

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Electrical accessories – Cord sets and interconnection cord sets

**Petit appareillage électrique – Cordons-connecteurs et cordons-connecteurs
d'interconnexion**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2022 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.



IEC 60799

Edition 3.1 2022-10
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Electrical accessories – Cord sets and interconnection cord sets

**Petit appareillage électrique – Cordons-connecteurs et cordons-connecteurs
d'interconnexion**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.060.20; 29.120.30

ISBN 978-2-8322-6005-0

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60799:2018+AMD1:2022 CSV

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



Electrical accessories – Cord sets and interconnection cord sets

Petit appareillage électrique – Cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60799:2018+AMD1:2022 CSV

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 General requirements	6
5 Requirements	7
5.1 Requirements for component parts	7
5.2 Requirements for the assembly	7
5.2.1 Rated voltage	7
5.2.2 Rated current	7
5.2.3 Class of equipment	8
5.2.4 Marking	8
5.2.5 Type of cord	8
5.2.6 Derated current of cord set for use at higher ambient temperatures	9
5.2.7 Derated current of interconnection cord set for use at higher ambient temperatures	9
6 Continuity and polarity	9
7 EMC requirements	10
7.1 Immunity for cord sets and interconnection cord sets not incorporating electronic components	10
7.2 Emission for cord sets and interconnection cord sets not incorporating electronic components	10
Annex A (normative) Routine tests for factory-wired cord sets and interconnection cord sets related to safety (protection against electric shock and correct polarity)	11
A.1 General	11
A.2 Polarized systems: phase (L) and neutral (N) – Correct connection	11
A.3 Earth (PE) continuity	12
A.4 Short-circuit/wrong connection and reduction in creepage distance and clearance	12
A.4.1 Accessible surface safety check	12
A.4.2 Short-circuit/wrong connection	12
Table 1 – Types of cords for cord sets and interconnection cord sets	9
Table A.1 – Test overview	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL ACCESSORIES – CORD SETS AND INTERCONNECTION CORD SETS

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60799 edition 3.1 contains the third edition (2018-03) [documents 23G/393/FDIS and 23G/397/RVD] and its amendment 1 (2022-10) [documents 23G/477/FDIS and 23G/482/RVD].

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

International Standard IEC 60799 has been prepared by subcommittee 23G: Appliance couplers, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This third edition constitutes a technical revision.

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

- a) alignment with IEC 60320-1:2015;
- b) extension to include appliance couplers in accordance with IEC 60320-2-3:–¹.

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

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

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

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

¹ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/FDIS 60320-2-3:2018.

ELECTRICAL ACCESSORIES – CORD SETS AND INTERCONNECTION CORD SETS

1 Scope

This document specifies requirements for cord sets and interconnection cord sets for household and similar general purpose equipment.

It does not apply to cord sets for industrial purposes (with plugs and connectors according to IEC 60309) nor to cord extension sets.

NOTE Although electrical supply flexes provided with rewirable plugs and connectors are not cord sets in the sense of this document, but considered as being similar to cord sets and serving the same purpose, the requirements as specified in this document are also applicable to such assemblies as well as far as is reasonable.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 60227 (all parts), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60245 (all parts), *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60320-1:2021, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60320-2-3, *Appliance coupler for household and similar general purposes – Part 2-3: Appliance coupler with a degree of protection higher than IPX0*

IEC 60884-1:2022, *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

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

3 Terms and definitions

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

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

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

3.1

cord set

assembly consisting of one flexible cable or cord fitted with one non-rewirable plug and one non-rewirable connector, intended for the connection of an electrical appliance or equipment to the electrical supply

3.1.1

cord set for use at higher ambient temperatures

cord set in which the plug and the connector are complying with the requirements for use at higher ambient temperatures, according to IEC 60884-1 and IEC 60320-1, respectively

3.2

interconnection cord set

assembly consisting of one cable or cord fitted with one non-rewirable plug connector and one non-rewirable connector, intended for the interconnection between two electrical appliances

[SOURCE: IEC 60050-442:1998, 442-07-06, modified – "a" has been changed to "one" in two places, "flexible cable" has been replaced by "cable", and "between two electrical appliances" replaces "of the electrical supply from one electrical appliance or equipment to another".]

3.2.1

interconnection cord set for use at higher ambient temperatures

interconnection cord set in which the plug connector and the connector are complying with the requirements for use at higher ambient temperatures, according to IEC 60320-1

3.3

non-rewirable accessory

accessory so constructed that it forms a complete unit with flexible supply cable or cord after connection and assembly by the manufacturer of the accessory

3.4

type test

test of one or more devices made to a certain design to show that the design meets certain requirements

[SOURCE: IEC 60050-811:1991, 811-10-04, modified – In the definition, "requirements" has replaced "specifications".]

3.5

routine test

~~test to which each individual device is subjected during and/or after manufacture to ascertain whether it complies with certain criteria~~

~~[SOURCE: IEC 60050-811:1991, 811-10-05, modified – In the definition, "and/or" has replaced "or".]~~

conformity test made on each individual item during or after manufacture

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-17]

4 General requirements

Cord sets and interconnection cord sets shall be so designed and constructed that in normal use their performance is reliable and without danger to the user or surroundings.

Tests shall be made to prove compliance with the requirements laid down in this document, where applicable.

Tests are as follows:

- type tests are made on representative samples of each cord set and interconnection cord set;
- routine tests are made on each cord set and interconnection cord set manufactured to this document, where applicable.

NOTE Routine tests are specified in Annex A.

5 Requirements

5.1 Requirements for component parts

The plug of a cord set shall comply with the requirements of IEC 60884-1.

Plugs for use in a cord set for higher ambient temperatures shall additionally comply with Annex H of IEC 60884-1:2022.

The connector of a cord set or of an interconnection cord set shall comply with the requirements of IEC 60320-1.

The connector of a cord set or of an interconnection cord set for use at higher ambient temperatures shall additionally comply with the requirements of Annex E of IEC 60320-1:2021.

The plug connector of an interconnection cord set shall comply with the requirements of IEC 60320-1.

The plug connector of an interconnection cord set for use at higher ambient temperatures shall additionally comply with the requirements of Annex E of IEC 60320-1:2021.

The connector, with a degree of protection higher than IPX0, of a cord set or an interconnection cord set shall comply with the requirements of IEC 60320-2-3.

The plug connector, with a degree of protection higher than IPX0, of an interconnection cord set shall comply with the requirements of IEC 60320-2-3.

The cord of a cord set or of an interconnection cord set shall comply with the requirements of relevant IEC International Standards.

Compliance with the requirements for plugs, connectors, plug connectors and cords is checked by the tests specified in the relevant standards. During the test of one component, the influence on the other components of the assembly is ignored.

5.2 Requirements for the assembly

5.2.1 Rated voltage

The rated voltage of the connector and the cord shall be not less than the rated voltage of the plug. For interconnection cord sets, the rated voltage of the connector and the plug connector shall be the same.

5.2.2 Rated current

The rated current of the plug or plug connector shall be not less than the rated current of the connector.

5.2.3 Class of equipment

The plug and the connector shall be of a type intended for the connection of the same class of equipment, as given in IEC 61140.

A cord set comprising a connector for class II equipment may, however, comprise a plug with three pins according to IEC TR 60083 or to other three-pin systems.

5.2.4 Marking

Plugs, connectors and plug connectors shall be marked as specified in the relevant standards.

Cord sets and interconnection cord sets that are not delivered together with an appliance and of which the plug or the plug connector and the connector have not been made by the same manufacturer shall, in addition, be marked with either the name, trademark or identification mark of the maker of the complete cord set or interconnection cord set or of the responsible vendor.

This marking shall not only be put on the package.

NOTE The marking of the name, trademark or identification mark of the maker or responsible vendor can, for example, be applied on a sleeve provided around the cord set.

Plugs, connectors, cord sets or interconnection cord sets for the connection of class II equipment shall not be marked with the symbol for class II construction (the double square).

5.2.5 Type of cord

The cord of a cord set or interconnection cord set shall be not lighter than the type and have a cross-sectional area not less than those specified in Table 1, depending on the type of connector incorporated in the cord set or interconnection cord set.

NOTE A cord of a lower IEC code designation is lighter than a cord of a higher code designation. For example, 60227 IEC 42 is lighter than 60227 IEC 53.

Table 1 – Types of cords for cord sets and interconnection cord sets

Type of connector or plug connector	Type of cord ^a	Nominal cross-sectional area
		mm ²
0,2 A	60227 IEC 41 ^b	–
2,5 A for class I equipment	60227 IEC 52	0,75
2,5 A for class II equipment	60227 IEC 52	0,75 ^c
6 A	60227 IEC 52	0,75
10 A for cold conditions	60227 IEC 53 or 60245 IEC 53	0,75 ^d
10 A for hot conditions	60245 IEC 53 60245 IEC 89	0,75 ^{d,e}
10 A for very hot conditions	60245 IEC 53 60245 IEC 89	0,75 ^{d,e}
16 A for cold conditions	60227 IEC 53 or 60245 IEC 53	1,0 ^d
16 A for very hot conditions	60245 IEC 53 60245 IEC 89	1,0 ^{d,e}

NOTE For a cross-sectional area using American Wire Gauge (AWG), see Annex D of IEC 60320-1:2015/2021.

^a Other cable or cord with equivalent properties may also be used.

^b Length not exceeding 2 m.

^c If the cord has a length not exceeding 2 m, a nominal cross-sectional area of 0,5 mm² is allowed.

^d If the cord has a length exceeding 2 m, nominal cross-sectional areas shall be minimum

- 1,0 mm² for 10 A connectors;
- 1,5 mm² for 16 A connectors.

^e Cords for plug connectors and connectors for higher ambient temperatures shall have a temperature rating of minimum +90 °C.

Compliance with the requirements of 5.2.1 to ~~5.2.5~~ 5.2.7 is checked by inspection.

5.2.6 Derated current of cord set for use at higher ambient temperatures

The maximum ambient temperature at rated current, t_a , of the cord set for use at higher ambient temperatures is equal to the lowest of the two t_a values of the plug and the connector.

5.2.7 Derated current of interconnection cord set for use at higher ambient temperatures

The maximum ambient temperature at rated current, t_a , of the interconnection cord set for use at higher ambient temperatures is equal to the lowest of the two t_a values of the plug connector and the connector.

6 Continuity and polarity

In cord sets and interconnection cord sets for use in polarized systems, the continuity between corresponding pins of plugs/plug connectors and contacts of connectors shall be maintained correctly in each pole.

Compliance is checked by inspection.

7 EMC requirements

NOTE Requirements for accessories incorporating electronic components are not included as the need has not yet been established.

7.1 Immunity for cord sets and interconnection cord sets not incorporating electronic components

These cord sets and interconnection cord sets are not sensitive to normal electromagnetic disturbances and therefore no immunity tests are required.

7.2 Emission for cord sets and interconnection cord sets not incorporating electronic components

These cord sets and interconnection cord sets are not generating electromagnetic disturbances, consequently no emission tests are necessary.

NOTE These cord sets and interconnection cord sets can only generate electromagnetic disturbances during occasional operations of insertion and withdrawal of the accessories. The frequency, the level and the consequences of these emissions are considered as part of the normal electromagnetic environment.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60799:2018+AMD1:2022 CSV

Annex A (normative)

Routine tests for factory-wired cord sets and interconnection cord sets related to safety (protection against electric shock and correct polarity)

A.1 General

All factory wired cord sets and interconnection cord sets shall be subjected to the following tests as shown in Table A.1.

Table A.1 – Test overview

Type of accessory	Test to be performed according to ...
Two-pole accessories	A.2, A.4.1
More than two-pole accessories	A.2, A.3, A.4

Failed samples shall be treated in such a way that they cannot fulfill the intended function or be separated from satisfactory products in such a way that they cannot be released for sale.

It shall be possible to identify that appliance couplers released for sale have been subjected to the routine test.

The manufacturer shall maintain a record of the tests carried out that shows:

- type of product;
- date of test;
- place of manufacture (if manufactured in more than one place);
- tested quantity;
- number of failures and actions taken, i.e. destroyed/repaired.

The test equipment shall be checked before and after each period of use and for periods of continuous use, at least every 24 h. During these checks, the equipment shall show that it indicates faults when known faulty products are inserted or simulated faults are applied.

Products manufactured prior to a check shall only be released for sale if the check is found to be satisfactory.

Test apparatus/equipment shall be verified/calibrated at least once a year.

Records shall be kept of all checks and any adjustments found necessary.

A.2 Polarized systems: phase (L) and neutral (N) – Correct connection

For polarized systems the test shall be made by applying a current for a period of not less than 2 s between the L and N pin or contact and the corresponding L and N pin or contact of the accessory (connector, plug connector or plug) at each end of the cord set or interconnection cord set.

The period of 2 s may be reduced to not less than 1 s on test equipment with automatic timing.

Polarity shall be correct.

A.3 Earth (PE) continuity

The test shall be made applying a current for a period of not less than 2 s between the PE pin or contact of the accessory (connector, plug connector or plug) at each end of the cord set or interconnection cord set.

The period of 2 s may be reduced to not less than 1 s on test equipment with automatic timing.

Other suitable tests may be used.

Continuity shall be present.

A.4 Short-circuit/wrong connection and reduction in creepage distance and clearance

A.4.1 Accessible surface safety check

For cord sets and interconnection cord sets with non-rewirable accessories (connectors, plugs connectors and plugs), it shall be checked that live parts, for example loose strands, are not coming through the accessible surface of the accessory.

If this danger cannot be prevented by the construction and/or suitable manufacturing processes, the following test or a similar one (e.g. impulse voltage test) shall be performed.

The accessible surface of accessories (connectors, plugs connectors and plugs), except the engagement face of the accessories, is scanned by adjusted electrodes and a pressure force of 20 N.

Through the live parts and the surface of the appliance coupler, an AC voltage of $(2\,000 \pm 200)$ V shall be applied for at least 1 s.

Neither a flashover nor a breakdown shall occur.

A.4.2 Short-circuit/wrong connection

The test shall be made between the L and N conductors and the E conductor by applying at the supply end an AC voltage of $(2\,000 \pm 200)$ V, 50 Hz or 60 Hz for a period of not less than 2 s or by an impulse voltage test using 1,2/50 μ s wave form, 4 kV peak value, three impulses for each pole, with intervals of not less than 1 s, the test voltage being applied at the supply end.

The period of 2 s may be reduced to not less than 1 s on test equipment with automatic timing.

The L and N conductors may be connected together for this test.

No flashover shall occur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60799:2018+AMD1:2022 CSV

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	17
4 Exigences générales	19
5 Exigences	19
5.1 Exigences relatives aux composants	19
5.2 Exigences relatives à l'assemblage	20
5.2.1 Tension assignée	20
5.2.2 Courant assigné	20
5.2.3 Classe du matériel	20
5.2.4 Marquage	20
5.2.5 Type de cordon	20
5.2.6 Courant réduit de cordon-connecteur pour utilisation à des températures ambiantes plus élevées	21
5.2.7 Courant réduit de cordon-connecteur d'interconnexion pour utilisation à des températures ambiantes plus élevées	21
6 Continuité et polarité	21
7 Exigences CEM	22
7.1 Immunité des cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion ne comprenant pas de composants électroniques	22
7.2 Émission des cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion ne comprenant pas de composants électroniques	22
Annexe A (normative) Essais individuels de série pour les cordons-connecteurs et les cordons-connecteurs d'interconnexion câblés en usine portant sur la sécurité (protection contre les chocs électriques et polarité correcte)	23
A.1 Généralités	23
A.2 Systèmes polarisés: phase (L) et neutre (N) – Connexion correcte	23
A.3 Continuité de terre (PE)	24
A.4 Court-circuit/mauvaise connexion et diminution des lignes de fuite et distances d'isolement	24
A.4.1 Contrôle de la sécurité des surfaces accessibles	24
A.4.2 Court-circuit/mauvaise connexion	24
Tableau 1 – Types de cordons pour cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion	21
Tableau A.1 – Vue d'ensemble de l'essai	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PETIT APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE – CORDONS-CONNECTEURS ET CORDONS-CONNECTEURS D'INTERCONNEXION

AVANT-PROPOS

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

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60730-1 édition 3.1 contient la troisième édition (2018-03) [documents 23G/393/FDIS et 23G/397/RVD] et son amendement 1 (2022-10) [documents 23G/477/FDIS et 23G/482/RVD].

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

La Norme internationale IEC 60799 a été établie par le sous-comité 23G: Connecteurs, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

Cette troisième édition constitue une révision technique.

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

- a) alignement avec l'IEC 60320-1:2015
- b) extension pour inclure les connecteurs conformément à l'IEC 60320-2-3:–1.

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

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

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

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

¹ En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC/FDIS 60320-2-3:2018.

PETIT APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE – CORDONS-CONNECTEURS ET CORDONS-CONNECTEURS D'INTERCONNEXION

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences concernant les cordons-connecteurs et les cordons-connecteurs d'interconnexion pour matériels électrodomestiques et matériels analogues.

Elle ne s'applique pas aux cordons-connecteurs pour usages industriels (avec fiches et prises mobiles conformément à l'IEC 60309), ni aux cordons-prolongateurs.

NOTE Bien que les câbles souples d'alimentation équipés de fiches et prises mobiles démontables ne soient pas des cordons-connecteurs au sens du présent document, mais seulement assimilés à des cordons-connecteurs et destinés aux mêmes usages, les exigences du présent document leur sont également applicables dans la mesure du raisonnable.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC TR 60083, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues normalisées par les pays membres de l'IEC*

IEC 60227 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

IEC 60245 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V*

IEC 60320-1:2021, *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60320-2-3, *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues – Partie 2-3: Connecteurs avec degré de protection supérieur à IPX0*

IEC 60884-1:2022, ~~*Prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Exigences générales*~~ *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements (Disponible en anglais seulement)*

IEC 61140, *Protection contre les chocs électriques - Aspects communs aux installations et aux matériels*

3 Termes et définitions

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

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

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

3.1

cordon-connecteur

ensemble constitué d'un câble souple ou d'un cordon équipé d'une fiche non démontable et d'une prise mobile non démontable, destiné à relier un appareil ou matériel électrique à son alimentation électrique

3.1.1

cordon-connecteur pour utilisation à des températures ambiantes plus élevées

cordon-connecteur dans lequel la fiche et la prise mobile sont conformes aux exigences d'utilisation à des températures ambiantes plus élevées, selon l'IEC 60884-1 et l'IEC 60320-1, respectivement

3.2

cordon-connecteur d'interconnexion

ensemble composé d'un câble ou d'un cordon muni d'une fiche mobile mâle et d'une prise mobile non démontables, destiné à l'interconnexion entre deux appareils électriques

[SOURCE: IEC 60050-442:1998, 442-07-06, modifié – Dans la définition, "câble souple" a été remplacé par "câble ou d'un cordon", et "interconnexion de l'alimentation électrique d'un matériel électrique d'utilisation à un autre" a été remplacé par "interconnexion entre deux appareils électriques".]

3.2.1

cordon-connecteur d'interconnexion pour utilisation à des températures ambiantes plus élevées

cordon-connecteur d'interconnexion dans lequel la fiche et la prise mobile sont conformes aux exigences d'utilisation à des températures ambiantes plus élevées, selon l'IEC 60320-1

3.3

appareil non démontable

appareil construit de façon à former une unité complète avec le câble souple ou le cordon d'alimentation, après connexion et assemblage par le fabricant de l'appareil

3.4

essai de type

essai effectué sur un ou plusieurs dispositifs réalisés selon une conception donnée, pour vérifier que cette conception répond à certaines exigences

[SOURCE: IEC 60050-811:1991, 811-10-04, modifiée – Dans la définition, le terme "spécifications" a été remplacé par "exigences".]

3.5

essai individuel de série

~~essai auquel est soumis chaque dispositif en cours et/ou en fin de fabrication, pour vérifier qu'il satisfait à des critères définis~~

~~[SOURCE: IEC 60050-811:1991, 811-10-05, modifiée – Dans la définition, "ou" a été remplacé par "et/ou".]~~

essai de conformité effectué sur chaque entité en cours ou en fin de fabrication

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-17]

4 Exigences générales

Les cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion doivent être conçus et construits de sorte qu'en utilisation normale leur fonctionnement soit sûr sans mise en danger de l'utilisateur ou de l'environnement immédiat.

Des essais doivent être effectués pour démontrer la conformité aux exigences du présent document lorsqu'elles sont applicables.

Ces essais sont tels que:

- les essais de type sont effectués sur des échantillons représentatifs de chaque cordon-connecteur et cordon-connecteur d'interconnexion;
- les essais individuels de série sont effectués sur chaque cordon-connecteur et cordon-connecteur d'interconnexion fabriqués selon le présent document, le cas échéant.

NOTE Les essais individuels de série sont spécifiés dans l'Annexe A.

5 Exigences

5.1 Exigences relatives aux composants

La fiche d'un cordon-connecteur doit être conforme aux exigences de l'IEC 60884-1.

Les fiches destinées à être utilisées dans un cordon-connecteur pour des températures ambiantes plus élevées doivent de plus être conformes à l'Annexe H de l'IEC 60884-1:2022.

La prise mobile d'un cordon-connecteur ou d'un cordon-connecteur d'interconnexion doit être conforme aux exigences de l'IEC 60320-1.

La prise mobile d'un cordon-connecteur ou d'un cordon-connecteur d'interconnexion destiné à être utilisé à des températures ambiantes plus élevées doit de plus être conforme aux exigences de l'Annexe E de l'IEC 60320-1:2021.

La fiche mobile mâle d'un cordon-connecteur d'interconnexion doit être conforme aux exigences de l'IEC 60320-1.

La fiche mobile mâle d'un cordon-connecteur d'interconnexion destiné à être utilisé à des températures ambiantes plus élevées doit de plus être conforme aux exigences de l'Annexe E de l'IEC 60320-1:2021.

La prise mobile ~~avec~~, ayant un degré de protection supérieur à IPX0, d'un cordon-connecteur ou d'un cordon-connecteur d'interconnexion doit être conforme aux exigences de l'IEC 60320-2-3.

La fiche mobile mâle ~~avec~~, ayant un degré de protection supérieur à IPX0, d'un cordon-connecteur ou d'un cordon-connecteur d'interconnexion doit être conforme aux exigences de l'IEC 60320-2-3.

Le cordon d'un cordon-connecteur ou d'un cordon-connecteur d'interconnexion doit être conforme aux exigences des ~~normes applicables de l'IEC~~ normes internationales IEC pertinentes.

~~La conformité aux exigences relatives aux fiches, aux prises mobiles, aux fiches mobiles mâles et aux cordons est vérifiée par les essais spécifiés dans les normes correspondantes. Pendant l'essai d'un composant, son influence sur les autres composants de l'assemblage n'est pas prise en considération.~~

La conformité aux exigences pour les fiches, les prises mobiles, les fiches mobiles mâles et les cordons est vérifiée par les essais spécifiés dans les normes pertinentes. Lorsqu'un composant est soumis aux essais, l'influence des autres composants de l'ensemble n'est pas prise en compte.

5.2 Exigences relatives à l'assemblage

5.2.1 Tension assignée

La tension assignée de la prise mobile et du cordon ne doit pas être inférieure à la tension assignée de la fiche. Pour les cordons-connecteurs d'interconnexion, la tension assignée de la prise mobile et de la fiche mobile mâle doit être la même.

5.2.2 Courant assigné

Le courant assigné de la fiche ou de la fiche mobile mâle ne doit pas être inférieur au courant assigné de la prise mobile.

5.2.3 Classe du matériel

Le type de fiche et de prise mobile doit être prévu pour la connexion de matériels de même classe, comme indiqué dans l'IEC 61140.

Un cordon-connecteur comprenant une prise mobile pour matériel de classe II peut toutefois comporter une fiche à trois broches conformément à l'IEC TR 60083 ou tout autre système à trois broches.

5.2.4 Marquage

Les fiches, les prises mobiles et les fiches mobiles mâles doivent être marquées comme indiqué dans les normes correspondantes.

Les cordons-connecteurs et les cordons-connecteurs d'interconnexion qui ne sont pas livrés avec un appareil et pour lesquels la fiche ou la fiche mobile mâle et la prise mobile n'ont pas été fabriquées par le même fabricant doivent, de plus, porter les indications du nom, de la marque de fabrique ou de la marque d'identification du fabricant du cordon-connecteur complet ou du cordon-connecteur d'interconnexion complet ou du fournisseur responsable.

Ce marquage ne doit pas être seulement appliqué sur l'emballage.

NOTE Le marquage du nom, de la marque de fabrique ou de la marque d'identification du fabricant ou du fournisseur responsable peut, par exemple, être appliqué sur un manchon entourant le cordon-connecteur.

Les fiches, prises mobiles, cordons-connecteurs ou cordons-connecteurs d'interconnexion pour matériels de la classe II ne doivent pas porter le symbole de la classe II (double carré).

5.2.5 Type de cordon

Les cordons d'un cordon-connecteur ou cordon-connecteur d'interconnexion ne doivent pas être d'un type plus léger et de section plus faible que ceux indiqués dans le Tableau 1, en fonction du type de prise mobile incorporée dans le cordon-connecteur ou cordon-connecteur d'interconnexion.

NOTE Un cordon avec un code de désignation IEC inférieur à celui d'un autre cordon est plus léger que ce dernier (par exemple 60227 IEC 42 est plus léger que 60227 IEC 53).

**Tableau 1 – Types de cordons pour cordons-connecteurs
et cordons-connecteurs d'interconnexion**

Type de prise mobile ou de fiche mobile mâle	Type de cordon ^a	Section nominale
		mm ²
0,2 A	60227 IEC 41 ^b	–
2,5 A pour les matériels de classe I	60227 IEC 52	0,75
2,5 A pour les matériels de classe II	60227 IEC 52	0,75 ^c
6 A	60227 IEC 52	0,75
10 A pour conditions froides	60227 IEC 53 ou 60245 IEC 53	0,75 ^d
10 A pour conditions chaudes	60245 IEC 53 60245 IEC 89	0,75 ^{d,e}
10 A pour conditions très chaudes	60245 IEC 53 60245 IEC 89	0,75 ^{d,e}
16 A pour conditions froides	60227 IEC 53 ou 60245 IEC 53	1,0 ^d
16 A pour conditions très chaudes	60245 IEC 53 60245 IEC 89	1,0 ^{d,e}

NOTE Pour une section ~~utilisant~~ donnée selon le calibre American Wire Gauge (AWG), voir l'Annexe D de l'IEC 60320-1:2015 2021.

^a Un autre câble ou cordon présentant des propriétés équivalentes peut aussi être utilisé.

^b Longueur ne dépassant pas 2 m.

^c Si la longueur du cordon ne dépasse pas 2 m, une section nominale de 0,5 mm² est ~~admise~~ autorisée.

^d Si la longueur du cordon dépasse 2 m, la section nominale ~~minimale~~ doit être au minimum de

- 1,0 mm² pour les prises mobiles de 10 A;
- 1,5 mm² pour les prises mobiles de 16 A;

^e Les cordons pour les fiches mobiles mâles et les prises mobiles pour des températures ambiantes plus élevées doivent avoir une température assignée de +90° C au minimum

La conformité aux exigences de 5.2.1 à ~~5.2.5~~ 5.2.7 est vérifiée par examen.

5.2.6 Courant réduit de cordon-connecteur pour utilisation à des températures ambiantes plus élevées

La température ambiante maximale au courant assigné, t_a , du cordon-connecteur destiné à être utilisé à des températures ambiantes plus élevées est égal à la plus faible des deux valeurs t_a de la fiche et de la prise mobile.

5.2.7 Courant réduit de cordon-connecteur d'interconnexion pour utilisation à des températures ambiantes plus élevées

La température ambiante maximale au courant assigné, t_a , du cordon-connecteur d'interconnexion destiné à être utilisé à des températures ambiantes plus élevées est égal à la plus faible des deux valeurs t_a de la fiche mobile mâle et de la prise mobile.

6 Continuité et polarité

Dans les cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion utilisés dans les systèmes polarisés, la continuité entre les broches des fiches/fiches mobiles mâles et les contacts des prises mobiles correspondants doit être maintenue correctement dans chaque pôle.

La conformité est vérifiée par examen.

7 Exigences CEM

NOTE Aucune exigence concernant les appareils comprenant des composants électroniques n'est incluse, la nécessité n'en ayant pas encore été établie.

7.1 Immunité des cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion ne comprenant pas de composants électroniques

Ces cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion n'étant pas sensibles aux perturbations électromagnétiques normales, aucun essai d'immunité n'est exigé.

7.2 Émission des cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion ne comprenant pas de composants électroniques

Ces cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion ne générant pas de perturbations électromagnétiques, aucun essai d'émission n'est nécessaire.

NOTE Ces cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion peuvent occasionnellement générer des perturbations électromagnétiques seulement durant les manœuvres d'insertion et de retrait des appareils. La fréquence, le niveau et les conséquences de ces émissions sont considérés comme faisant partie de l'environnement électromagnétique normal.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60799:2018+AMD1:2022 CSV

Annexe A (normative)

Essais individuels de série pour les cordons-connecteurs et les cordons-connecteurs d'interconnexion câblés en usine portant sur la sécurité (protection contre les chocs électriques et polarité correcte)

A.1 Généralités

Tous les cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion câblés en usine doivent être soumis aux essais suivants, comme indiqué au Tableau A.1.

Tableau A.1 – Vue d'ensemble de l'essai

Type d'appareil	Essai à effectuer conformément à ...
Appareils bipolaires	A.2, A.4.1
Appareils de plus de deux pôles	A.2, A.3, A.4

Les échantillons défectueux doivent être traités de sorte qu'ils ne puissent remplir la fonction prévue, ou doivent être séparés des produits satisfaisants de sorte qu'ils ne puissent être mis en vente.

Il doit être possible d'identifier que les connecteurs destinés à la vente ont été soumis à l'essai individuel de série.

Le fabricant doit conserver les enregistrements des essais pratiqués recensant:

- le type de produit;
- la date de l'essai;
- le lieu de fabrication (si fabriqué dans plus d'un endroit);
- la quantité soumise à l'essai;
- le nombre de défauts et les actions menées, c'est-à-dire détruit/réparé.

Le matériel d'essai doit être vérifié avant et après chaque période d'utilisation et pour les périodes d'utilisation continue, au moins une fois toutes les 24 h. Lors de ces vérifications, le matériel doit montrer qu'il indique les défauts lorsque des produits reconnus comme défectueux sont insérés ou lorsque des défauts sont simulés.

Les produits fabriqués avant la vérification ne doivent être autorisés pour la vente que si le contrôle est satisfaisant.

L'appareillage/matériel d'essai doit être vérifié/calibré au moins une fois par an.

Les enregistrements de toutes les vérifications et de toutes les interventions nécessaires doivent être conservés.

A.2 Systèmes polarisés: phase (L) et neutre (N) – Connexion correcte

Pour les systèmes polarisés, l'essai doit être effectué en appliquant un courant pendant au moins 2 s entre la broche ou le contact de L et N et la broche ou le contact de L et N correspondant(e) du connecteur (prise mobile, fiche mobile mâle ou fiche) à chaque extrémité du cordon-connecteur ou du cordon-connecteur d'interconnexion.

Cette durée de 2 s peut être réduite en gardant une valeur minimale de 1 s sur les matériels d'essai avec contrôle automatique du temps.

La polarité doit être correcte.

A.3 Continuité de terre (PE)

Pour les systèmes polarisés, l'essai doit être effectué en appliquant un courant pendant au moins 2 s entre la broche ou le contact du conducteur de terre (PE) de l'appareil (prise mobile, fiche mobile mâle ou fiche) à chaque extrémité du cordon-connecteur ou du cordon-connecteur d'interconnexion.

La durée de 2 s peut être réduite en gardant une valeur minimale de 1 s sur les matériels d'essai avec contrôle automatique du temps.

D'autres essais appropriés peuvent être effectués.

La continuité doit être mise en évidence.

A.4 Court-circuit/mauvaise connexion et diminution des lignes de fuite et distances d'isolement

A.4.1 Contrôle de la sécurité des surfaces accessibles

Dans le cas de cordons-connecteurs et de cordons-connecteurs d'interconnexion avec appareils non démontables (prises mobiles, fiches mobiles mâles et fiches), il doit être vérifié que les parties actives, par exemple des torons desserrés, ne touchent pas la surface accessible de l'appareil.

Si ce danger ne peut pas être empêché par la construction et/ou par des procédés de fabrication appropriés, l'essai suivant ou un essai similaire (par exemple, essai de tension de choc) doit être réalisé.

La surface accessible des appareils (prises mobiles, fiches mobiles mâles et fiches), à l'exception de la face d'engagement des appareils, est examinée par des électrodes réglées et l'application d'une force de pression de 20 N.

Une tension alternative de $(2\,000 \pm 200)$ V doit être appliquée aux parties actives et à la surface du connecteur pendant au moins 1 s.

Il ne doit se produire ni contournement ni claquage.

A.4.2 Court-circuit/mauvaise connexion

L'essai doit être effectué entre les conducteurs de L et N et le conducteur E en appliquant à l'extrémité libre pendant 2 s au minimum une tension alternative de $(2\,000 \pm 200)$ V, 50 Hz ou 60 Hz, ou en réalisant un essai de tension de choc utilisant une forme d'onde de 1,2/50 μ s, de valeur de crête de 4 kV, trois chocs pour chaque pôle, avec des intervalles d'au moins 1 s, la tension d'essai étant appliquée à l'extrémité libre du conducteur.

La durée de 2 s peut être réduite en gardant une valeur minimale de 1 s sur les matériels d'essai avec contrôle automatique du temps.

Les conducteurs de L et N peuvent être reliés pour cet essai.

Il ne doit pas se produire de contournement.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60799:2018+AMD1:2022 CSV

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60799:2018+AMD1:2022 CSV

FINAL VERSION**VERSION FINALE**

Electrical accessories – Cord sets and interconnection cord sets**Petit appareillage électrique – Cordons-connecteurs et cordons-connecteurs
d'interconnexion**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60799:2018+AMD1:2022 CSV

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 General requirements	6
5 Requirements	7
5.1 Requirements for component parts	7
5.2 Requirements for the assembly	7
5.2.1 Rated voltage	7
5.2.2 Rated current	7
5.2.3 Class of equipment	7
5.2.4 Marking	8
5.2.5 Type of cord	8
5.2.6 Derated current of cord set for use at higher ambient temperatures	9
5.2.7 Derated current of interconnection cord set for use at higher ambient temperatures	9
6 Continuity and polarity	9
7 EMC requirements	10
7.1 Immunity for cord sets and interconnection cord sets not incorporating electronic components	10
7.2 Emission for cord sets and interconnection cord sets not incorporating electronic components	10
Annex A (normative) Routine tests for factory-wired cord sets and interconnection cord sets related to safety (protection against electric shock and correct polarity)	11
A.1 General	11
A.2 Polarized systems: phase (L) and neutral (N) – Correct connection	11
A.3 Earth (PE) continuity	12
A.4 Short-circuit/wrong connection and reduction in creepage distance and clearance	12
A.4.1 Accessible surface safety check	12
A.4.2 Short-circuit/wrong connection	12
Table 1 – Types of cords for cord sets and interconnection cord sets	9
Table A.1 – Test overview	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL ACCESSORIES – CORD SETS AND INTERCONNECTION CORD SETS

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60799 edition 3.1 contains the third edition (2018-03) [documents 23G/393/FDIS and 23G/397/RVD] and its amendment 1 (2022-10) [documents 23G/477/FDIS and 23G/482/RVD].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 60799 has been prepared by subcommittee 23G: Appliance couplers, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This third edition constitutes a technical revision.

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

- a) alignment with IEC 60320-1:2015;
- b) extension to include appliance couplers in accordance with IEC 60320-2-3:–¹.

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under 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.

¹ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/FDIS 60320-2-3:2018.

ELECTRICAL ACCESSORIES – CORD SETS AND INTERCONNECTION CORD SETS

1 Scope

This document specifies requirements for cord sets and interconnection cord sets for household and similar general purpose equipment.

It does not apply to cord sets for industrial purposes (with plugs and connectors according to IEC 60309) nor to cord extension sets.

NOTE Although electrical supply flexes provided with rewirable plugs and connectors are not cord sets in the sense of this document, but considered as being similar to cord sets and serving the same purpose, the requirements as specified in this document are also applicable to such assemblies as well as far as is reasonable.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 60227 (all parts), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60245 (all parts), *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60320-1:2021, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60320-2-3, *Appliance coupler for household and similar general purposes – Part 2-3: Appliance coupler with a degree of protection higher than IPX0*

IEC 60884-1:2022, *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

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

3 Terms and definitions

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

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

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

3.1

cord set

assembly consisting of one flexible cable or cord fitted with one non-rewirable plug and one non-rewirable connector, intended for the connection of an electrical appliance or equipment to the electrical supply

3.1.1

cord set for use at higher ambient temperatures

cord set in which the plug and the connector are complying with the requirements for use at higher ambient temperatures, according to IEC 60884-1 and IEC 60320-1, respectively

3.2

interconnection cord set

assembly consisting of one cable or cord fitted with one non-rewirable plug connector and one non-rewirable connector, intended for the interconnection between two electrical appliances

[SOURCE: IEC 60050-442:1998, 442-07-06, modified – "a" has been changed to "one" in two places, "flexible cable" has been replaced by "cable", and "between two electrical appliances" replaces "of the electrical supply from one electrical appliance or equipment to another".]

3.2.1

interconnection cord set for use at higher ambient temperatures

interconnection cord set in which the plug connector and the connector are complying with the requirements for use at higher ambient temperatures, according to IEC 60320-1

3.3

non-rewirable accessory

accessory so constructed that it forms a complete unit with flexible supply cable or cord after connection and assembly by the manufacturer of the accessory

3.4

type test

test of one or more devices made to a certain design to show that the design meets certain requirements

[SOURCE: IEC 60050-811:1991, 811-10-04, modified – In the definition, "requirements" has replaced "specifications".]

3.5

routine test

conformity test made on each individual item during or after manufacture

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-17]

4 General requirements

Cord sets and interconnection cord sets shall be so designed and constructed that in normal use their performance is reliable and without danger to the user or surroundings.

Tests shall be made to prove compliance with the requirements laid down in this document, where applicable.

Tests are as follows:

- type tests are made on representative samples of each cord set and interconnection cord set;

- routine tests are made on each cord set and interconnection cord set manufactured to this document, where applicable.

NOTE Routine tests are specified in Annex A.

5 Requirements

5.1 Requirements for component parts

The plug of a cord set shall comply with the requirements of IEC 60884-1.

Plugs for use in a cord set for higher ambient temperatures shall additionally comply with Annex H of IEC 60884-1:2022.

The connector of a cord set or of an interconnection cord set shall comply with the requirements of IEC 60320-1.

The connector of a cord set or of an interconnection cord set for use at higher ambient temperatures shall additionally comply with the requirements of Annex E of IEC 60320-1:2021.

The plug connector of an interconnection cord set shall comply with the requirements of IEC 60320-1.

The plug connector of an interconnection cord set for use at higher ambient temperatures shall additionally comply with the requirements of Annex E of IEC 60320-1:2021.

The connector, with a degree of protection higher than IPX0, of a cord set or an interconnection cord set shall comply with the requirements of IEC 60320-2-3.

The plug connector, with a degree of protection higher than IPX0, of an interconnection cord set shall comply with the requirements of IEC 60320-2-3.

The cord of a cord set or of an interconnection cord set shall comply with the requirements of relevant IEC International Standards.

Compliance with the requirements for plugs, connectors, plug connectors and cords is checked by the tests specified in the relevant standards. During the test of one component, the influence on the other components of the assembly is ignored.

5.2 Requirements for the assembly

5.2.1 Rated voltage

The rated voltage of the connector and the cord shall be not less than the rated voltage of the plug. For interconnection cord sets, the rated voltage of the connector and the plug connector shall be the same.

5.2.2 Rated current

The rated current of the plug or plug connector shall be not less than the rated current of the connector.

5.2.3 Class of equipment

The plug and the connector shall be of a type intended for the connection of the same class of equipment, as given in IEC 61140.

A cord set comprising a connector for class II equipment may, however, comprise a plug with three pins according to IEC TR 60083 or to other three-pin systems.

5.2.4 Marking

Plugs, connectors and plug connectors shall be marked as specified in the relevant standards.

Cord sets and interconnection cord sets that are not delivered together with an appliance and of which the plug or the plug connector and the connector have not been made by the same manufacturer shall, in addition, be marked with either the name, trademark or identification mark of the maker of the complete cord set or interconnection cord set or of the responsible vendor.

This marking shall not only be put on the package.

NOTE The marking of the name, trademark or identification mark of the maker or responsible vendor can, for example, be applied on a sleeve provided around the cord set.

Plugs, connectors, cord sets or interconnection cord sets for the connection of class II equipment shall not be marked with the symbol for class II construction (the double square).

5.2.5 Type of cord

The cord of a cord set or interconnection cord set shall be not lighter than the type and have a cross-sectional area not less than those specified in Table 1, depending on the type of connector incorporated in the cord set or interconnection cord set.

NOTE A cord of a lower IEC code designation is lighter than a cord of a higher code designation. For example, 60227 IEC 42 is lighter than 60227 IEC 53.

Table 1 – Types of cords for cord sets and interconnection cord sets

Type of connector or plug connector	Type of cord ^a	Nominal cross-sectional area
		mm ²
0,2 A	60227 IEC 41 ^b	–
2,5 A for class I equipment	60227 IEC 52	0,75
2,5 A for class II equipment	60227 IEC 52	0,75 ^c
6 A	60227 IEC 52	0,75
10 A for cold conditions	60227 IEC 53 or 60245 IEC 53	0,75 ^d
10 A for hot conditions	60245 IEC 53 60245 IEC 89	0,75 ^{d,e}
10 A for very hot conditions	60245 IEC 53 60245 IEC 89	0,75 ^{d,e}
16 A for cold conditions	60227 IEC 53 or 60245 IEC 53	1,0 ^d
16 A for very hot conditions	60245 IEC 53 60245 IEC 89	1,0 ^{d,e}

NOTE For a cross-sectional area using American Wire Gauge (AWG), see Annex D of IEC 60320-1:2021.

^a Other cable or cord with equivalent properties may also be used.

^b Length not exceeding 2 m.

^c If the cord has a length not exceeding 2 m, a nominal cross-sectional area of 0,5 mm² is allowed.

^d If the cord has a length exceeding 2 m, nominal cross-sectional areas shall be minimum

- 1,0 mm² for 10 A connectors;
- 1,5 mm² for 16 A connectors.

^e Cords for plug connectors and connectors for higher ambient temperatures shall have a temperature rating of minimum +90 °C.

Compliance with the requirements of 5.2.1 to 5.2.7 is checked by inspection.

5.2.6 Derated current of cord set for use at higher ambient temperatures

The maximum ambient temperature at rated current, t_a , of the cord set for use at higher ambient temperatures is equal to the lowest of the two t_a values of the plug and the connector.

5.2.7 Derated current of interconnection cord set for use at higher ambient temperatures

The maximum ambient temperature at rated current, t_a , of the interconnection cord set for use at higher ambient temperatures is equal to the lowest of the two t_a values of the plug connector and the connector.

6 Continuity and polarity

In cord sets and interconnection cord sets for use in polarized systems, the continuity between corresponding pins of plugs/plug connectors and contacts of connectors shall be maintained correctly in each pole.

Compliance is checked by inspection.

7 EMC requirements

NOTE Requirements for accessories incorporating electronic components are not included as the need has not yet been established.

7.1 Immunity for cord sets and interconnection cord sets not incorporating electronic components

These cord sets and interconnection cord sets are not sensitive to normal electromagnetic disturbances and therefore no immunity tests are required.

7.2 Emission for cord sets and interconnection cord sets not incorporating electronic components

These cord sets and interconnection cord sets are not generating electromagnetic disturbances, consequently no emission tests are necessary.

NOTE These cord sets and interconnection cord sets can only generate electromagnetic disturbances during occasional operations of insertion and withdrawal of the accessories. The frequency, the level and the consequences of these emissions are considered as part of the normal electromagnetic environment.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60799:2018+AMD1:2022 CSV

Annex A (normative)

Routine tests for factory-wired cord sets and interconnection cord sets related to safety (protection against electric shock and correct polarity)

A.1 General

All factory wired cord sets and interconnection cord sets shall be subjected to the following tests as shown in Table A.1.

Table A.1 – Test overview

Type of accessory	Test to be performed according to ...
Two-pole accessories	A.2, A.4.1
More than two-pole accessories	A.2, A.3, A.4

Failed samples shall be treated in such a way that they cannot fulfill the intended function or be separated from satisfactory products in such a way that they cannot be released for sale.

It shall be possible to identify that appliance couplers released for sale have been subjected to the routine test.

The manufacturer shall maintain a record of the tests carried out that shows:

- type of product;
- date of test;
- place of manufacture (if manufactured in more than one place);
- tested quantity;
- number of failures and actions taken, i.e. destroyed/repaired.

The test equipment shall be checked before and after each period of use and for periods of continuous use, at least every 24 h. During these checks, the equipment shall show that it indicates faults when known faulty products are inserted or simulated faults are applied.

Products manufactured prior to a check shall only be released for sale if the check is found to be satisfactory.

Test apparatus/equipment shall be verified/calibrated at least once a year.

Records shall be kept of all checks and any adjustments found necessary.

A.2 Polarized systems: phase (L) and neutral (N) – Correct connection

For polarized systems the test shall be made by applying a current for a period of not less than 2 s between the L and N pin or contact and the corresponding L and N pin or contact of the accessory (connector, plug connector or plug) at each end of the cord set or interconnection cord set.

The period of 2 s may be reduced to not less than 1 s on test equipment with automatic timing.

Polarity shall be correct.

A.3 Earth (PE) continuity

The test shall be made applying a current for a period of not less than 2 s between the PE pin or contact of the accessory (connector, plug connector or plug) at each end of the cord set or interconnection cord set.

The period of 2 s may be reduced to not less than 1 s on test equipment with automatic timing.

Other suitable tests may be used.

Continuity shall be present.

A.4 Short-circuit/wrong connection and reduction in creepage distance and clearance

A.4.1 Accessible surface safety check

For cord sets and interconnection cord sets with non-rewirable accessories (connectors, plugs connectors and plugs), it shall be checked that live parts, for example loose strands, are not coming through the accessible surface of the accessory.

If this danger cannot be prevented by the construction and/or suitable manufacturing processes, the following test or a similar one (e.g. impulse voltage test) shall be performed.

The accessible surface of accessories (connectors, plugs connectors and plugs), except the engagement face of the accessories, is scanned by adjusted electrodes and a pressure force of 20 N.

Through the live parts and the surface of the appliance coupler, an AC voltage of $(2\,000 \pm 200)$ V shall be applied for at least 1 s.

Neither a flashover nor a breakdown shall occur.

A.4.2 Short-circuit/wrong connection

The test shall be made between the L and N conductors and the E conductor by applying at the supply end an AC voltage of $(2\,000 \pm 200)$ V, 50 Hz or 60 Hz for a period of not less than 2 s or by an impulse voltage test using 1,2/50 μ s wave form, 4 kV peak value, three impulses for each pole, with intervals of not less than 1 s, the test voltage being applied at the supply end.

The period of 2 s may be reduced to not less than 1 s on test equipment with automatic timing.

The L and N conductors may be connected together for this test.

No flashover shall occur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60799:2018+AMD1:2022 CSV

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	17
4 Exigences générales	18
5 Exigences	19
5.1 Exigences relatives aux composants	19
5.2 Exigences relatives à l'assemblage	19
5.2.1 Tension assignée	19
5.2.2 Courant assigné	20
5.2.3 Classe du matériel	20
5.2.4 Marquage	20
5.2.5 Type de cordon	20
5.2.6 Courant réduit de cordon-connecteur pour utilisation à des températures ambiantes plus élevées	21
5.2.7 Courant réduit de cordon-connecteur d'interconnexion pour utilisation à des températures ambiantes plus élevées	21
6 Continuité et polarité	21
7 Exigences CEM	22
7.1 Immunité des cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion ne comprenant pas de composants électroniques	22
7.2 Émission des cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion ne comprenant pas de composants électroniques	22
Annexe A (normative) Essais individuels de série pour les cordons-connecteurs et les cordons-connecteurs d'interconnexion câblés en usine portant sur la sécurité (protection contre les chocs électriques et polarité correcte)	23
A.1 Généralités	23
A.2 Systèmes polarisés: phase (L) et neutre (N) – Connexion correcte	23
A.3 Continuité de terre (PE)	24
A.4 Court-circuit/mauvaise connexion et diminution des lignes de fuite et distances d'isolement	24
A.4.1 Contrôle de la sécurité des surfaces accessibles	24
A.4.2 Court-circuit/mauvaise connexion	24
Tableau 1 – Types de cordons pour cordons-connecteurs et cordons-connecteurs d'interconnexion	21
Tableau A.1 – Vue d'ensemble de l'essai	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**PETIT APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE – CORDONS-CONNECTEURS
ET CORDONS-CONNECTEURS D'INTERCONNEXION****AVANT-PROPOS**

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

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60730-1 édition 3.1 contient la troisième édition (2018-03) [documents 23G/393/FDIS et 23G/397/RVD] et son amendement 1 (2022-10) [documents 23G/477/FDIS et 23G/482/RVD].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60799 a été établie par le sous-comité 23G: Connecteurs, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

Cette troisième édition constitue une révision technique.

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

- a) alignement avec l'IEC 60320-1:2015
- b) extension pour inclure les connecteurs conformément à l'IEC 60320-2-3:–1.

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

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

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

¹ En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC/FDIS 60320-2-3:2018.