

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Self-ballasted fluorescent lamps for general lighting services – Safety requirements

Lampes à fluorescence à ballast intégré pour l'éclairage général – Règles de sécurité

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60968:2015



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Self-ballasted fluorescent lamps for general lighting services – Safety requirements

Lampes à fluorescence à ballast intégré pour l'éclairage général – Règles de sécurité

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.30

ISBN 978-2-8322-2244-7

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions	7
4 General requirements and general test requirements.....	8
5 Marking	8
5.1 Lamp marking	8
5.2 Additional marking	8
5.3 Compliance of marking	9
5.4 Locations where marking is required (See Table 1)	10
6 Interchangeability, mass and bending moment	10
6.1 Interchangeability.....	10
6.2 Bending moment and mass imparted by the lamp at the lampholder	10
7 Protection against electric shock.....	12
8 Insulation resistance and electric strength.....	13
8.1 General.....	13
8.2 Insulation resistance	13
8.3 Electric strength	13
9 Mechanical strength.....	13
9.1 General.....	13
9.2 Torsion resistance.....	14
9.2.1 Torsion resistance of unused lamps.....	14
9.2.2 Torsion resistance of lamps after a defined time of usage	16
9.3 Axial strength of Edison caps	16
10 Cap temperature rise	17
11 Resistance to heat.....	18
12 Resistance to flame and ignition.....	19
13 Fault conditions	20
13.1 General requirements.....	20
13.2 Test conditions.....	20
13.3 Test setup for non-starting lamp	21
14 Creepage distances and clearances.....	21
15 Lamp end of life.....	21
15.1 General requirements.....	21
15.2 Test setup.....	21
15.3 Compliance.....	22
16 Photobiological safety.....	22
16.1 UV radiation	22
16.2 Other photobiological effects	22
17 Abnormal operation	22
18 Test conditions for dimmable and three-way lamps.....	23
19 Whole production assessment.....	24
20 Collation of type test verification	24
21 Information for luminaire design	25

Annex A (informative) Whole production assessment	26
A.1 Assessment – General	26
A.2 Whole production assessment by means of the manufacturer's records	26
Annex B (informative) Information for luminaire design	28
B.1 Water contact.....	28
Bibliography	29
Figure 1 – Dimming not allowed	9
Figure 2 – Lamp to be used in dry conditions or in a luminaire that provides protection	9
Figure 3 – Sample test arrangement for bending moment imparted by the lamp at the lampholder	11
Figure 4 – Standard test finger (according to IEC 60529).....	12
Figure 5 – Holder for torsion test on lamps with screw caps	15
Figure 6 – Holder for torsion test on lamps with bayonet caps	15
Figure 7 – Test equipment for applying an axial force	17
Figure 8 – Ball-pressure apparatus.....	18
Figure 9 – Schematic diagram for non-starting lamp test.....	21
Figure 10 – Test circuit for testing a non-dimmable lamp at a dimmer or electronic switch.....	23
Table 1 – Locations where marking is required	10
Table 2 – Bending moments and masses.....	11
Table 3 – Torsion test values for unused lamps	16
Table 4 – Values for axial force	17
Table 5 – Maximum cap temperature rise	18
Table 6 – Sampling sizes for type test	24
Table A.1 – Production assessment	26

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SELF-BALLASTED FLUORESCENT LAMPS
FOR GENERAL LIGHTING SERVICES –
SAFETY REQUIREMENTS**

FOREWORD

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

International Standard IEC 60968 has been prepared by subcommittee 34A: Lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2012. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition, where additions have been made to the following:

- a) caps and prevention of cap misuse;
- b) interchangeability;
- c) mechanical and electrical strength;
- d) creepage distances and clearances;
- e) end of lamp life precaution;
- f) abnormal operation;

- g) test conditions for dimmable and three-way lamps;
- h) water contact related marking;
- i) verification, and assessment;
- j) information for luminaire design in the form of annexes.

The text of this third edition is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
34A/1811/FDIS	34A/1838/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard 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 stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigendum of March 2015 have been included in this copy.

SELF-BALLASTED FLUORESCENT LAMPS FOR GENERAL LIGHTING SERVICES – SAFETY REQUIREMENTS

1 Scope

This International Standard specifies the safety and interchangeability requirements, together with the test methods and conditions required to show compliance of tubular fluorescent lamps with integrated means for controlling starting and stable operation (self-ballasted fluorescent lamps).

These lamps are intended for domestic and similar general lighting purposes, having a rated voltage of 50 V to 250 V, having a rated frequency of 50 Hz or 60Hz and having IEC 60061-1 compliant caps.

For a cap-holder system not specifically mentioned in this standard, the relevant information on safety related tests provided by the manufacturer will apply.

The requirements of this standard relate only to type testing.

Recommendations for whole product testing or batch testing are given in Annex A.

This part of the standard covers photobiological safety according to IEC 62471 and IEC TR 62471-2. Blue light and infrared hazards are below the level which requires marking.

2 Normative references

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

IEC 60061-1, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 1: Lamp caps*

IEC 60061-3, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 3: Gauges*

IEC 60360, *Standard method of measurement of lamp cap temperature rise*

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

IEC 60695-2-10, *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 60901, *Single-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

IEC 61199, *Single-capped fluorescent lamps – Safety specifications*

IEC 61347-1:2015, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*

ISO 4046-4:2002, *Paper, board, pulp and related terms – Vocabulary – Part 4: Paper and board grades and converted products*

3 Terms and definitions

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

3.1

self-ballasted lamp

unit which cannot be dismantled without being permanently damaged, provided with a lamp cap and incorporating a light source and any additional elements necessary for starting and stable operation of the light source

3.2

nominal value

approximate quantity value used to designate or identify a lamp

[SOURCE: IEC 60901:1997, 1.4.3]

3.3

rated value

quantity value for a characteristic of a lamp for specified operating conditions

Note 1 to entry: The value and the conditions are specified in this standard, or assigned by the manufacturer or responsible vendor.

[SOURCE: IEC 60901:1997, 1.4.4, modified — The second sentence is moved to a note to entry.]

3.4

cap temperature rise

Δt_s

surface temperature rise (above ambient) of a standard test lampholder fitted to the lamp's cap, when measured in accordance with the standard method described in IEC 60360

[SOURCE: IEC 60432-1:1999, 1.3.8]

3.5

live part

conductive part which may cause an electric shock in normal use

3.6

type test

test or series of tests made on a type test sample for the purpose of checking compliance of the design of a given product with the requirements of the relevant standard

3.7

type test sample

sample consisting of one or more similar units submitted by the manufacturer or responsible vendor for the purpose of the type test

3.8

specific effective radiant UV power

effective power of the UV radiation of a lamp related to its luminous flux

Note 1 to entry: The specific effective radiant UV power is expressed in mW/klm.

Note 2 to entry: The effective power of the UV radiation is obtained by weighting the spectral power distribution of the lamp with the UV hazard function $S_{UV}(\lambda)$. Information about the relevant UV hazard function is given in IEC 62471. It only relates to possible hazards regarding UV exposure of human beings. It does not deal with the possible influence of optical radiation on materials, like mechanical damage or discoloration.

3.9

test family

lamp groups which are distinguished by common features of materials relevant to the test applied

4 General requirements and general test requirements

4.1 Self-ballasted lamps shall be so designed and constructed that in normal use they function reliably and cause no danger to the user or surroundings.

In general, compliance is checked by carrying out all the tests specified.

4.2 All measurements unless otherwise specified in this standard, shall be carried out at rated voltage and frequency and in a draught-proof room. The ambient temperature shall be from 23 °C to 27 °C inclusive and shall not vary by more than 1 °C during the measurements.

If lamps are rated for alternative frequencies the test shall be carried out at the most onerous of these.

The test voltages are specified in the relevant clauses.

4.3 Self-ballasted lamps are non-repairable, factory sealed units. They shall not be opened for any tests with exemption of 13.2. In the case of substantiated doubt based on the inspection of the lamp and the examination of the circuit diagram, and in agreement with the manufacturer or responsible vendor, lamps specially prepared so that a fault condition can be simulated shall be submitted for testing (see Clause 13 and Clause 15).

5 Marking

5.1 Lamp marking

The following information shall be marked on the lamp.

- 1) Mark of origin (this may take the form of a trademark, the manufacturer's name or the name of the responsible vendor).
- 2) Rated voltage(s) or rated voltage range (marked "V" or "volts").
- 3) Rated power (marked "W" or "watts").
- 4) Rated frequency (frequencies) (marked in "Hz").
- 5) Any further information needed to identify the product type e.g. model number or type reference.

5.2 Additional marking

In addition the following information shall be given by the lamp manufacturer either on the lamp, the packaging or in the installation instructions.

- 1) Rated lamp current.
- 2) For lamps with a weight significantly higher than that of the lamps for which they are a replacement, attention should be drawn to the fact that the increased weight may reduce the mechanical stability of certain luminaires.

- 3) Lamps that are not suitable for dimming shall be marked according to Figure 1 or be provided with a written cautionary notice. The marking shall be provided on the packaging or accompanying information and its height shall be at least 5 mm.



IEC

Figure 1 – Dimming not allowed

- 4) Lamps shall be marked with the symbol according to Figure 2. The marking shall be provided on the packaging or accompanying information. The symbol is not needed if a written cautionary notice is provided.



[SOURCE: IEC 60417-6179-1 (2014-10)]

Figure 2 – Lamp to be used in dry conditions or in a luminaire that provides protection

5.3 Compliance of marking

Compliance is checked by the following.

- 1) *Presence and legibility of the marking required in 5.1 – by visual inspection.*
- 2) *The durability of the marking is checked by trying to remove it by rubbing lightly for 15 s with a piece of cloth soaked in water. The marking shall be legible after the test.*
- 3) *Availability of information required in 5.2 – by visual inspection.*

5.4 Locations where marking is required (See Table 1)

Table 1 – Locations where marking is required

Marking item	Product	Product Packaging	Product datasheets or leaflets
Mark of origin	x	x	x
Rated voltage(s) or rated voltage range	x	x	x
Rated power	x	x	x
Rated frequency	x	x	x
Product identification	x	x	x
Rated lamp current	-	x	x
Access weight	-	x	x
Dimming restriction	-	x	x
Water contact prevention	-	x	x
x = required – = not required but optional			

6 Interchangeability, mass and bending moment

6.1 Interchangeability

Interchangeability shall be ensured by the use of caps in accordance with IEC 60061-1.

Compliance of the finished lamp shall be checked by the use of gauges for checking the dimensions controlling interchangeability in accordance with IEC 60061-3.

6.2 Bending moment and mass imparted by the lamp at the lampholder

The value of the bending moment, imparted by the lamp at the lampholder shall not exceed the value given in Table 2. The bending moment shall be determined by measuring the downward force of the lamp (e.g. by means of a scale) at the tip of the bulb of the horizontally held lamp and multiplying this force by the distance between the tip of the bulb and the pivot point. The pivot line shall lie at the bottom end of the cylindrical part (for Edison and bayonet caps) or at the end of the contact pins (for pin caps). It shall be supported by an upright held thin metal sheet or a similar means. Sample test arrangement for bending moment test is shown in Figure 3. For lamps with caps different to those in Table 2, the effect of the bending moment shall be regarded and limited. A measurement method for these lamps with these caps is under consideration. It shall be taken care that the luminaire surface where the lampholder is fixed to, can withstand the bending moment. For the calculation of this bending moment, the length of the lampholder shall be taken into account when measuring the overall length. This shall be ensured for the elevated temperature during operation in order to check the possible softening of the surface material.

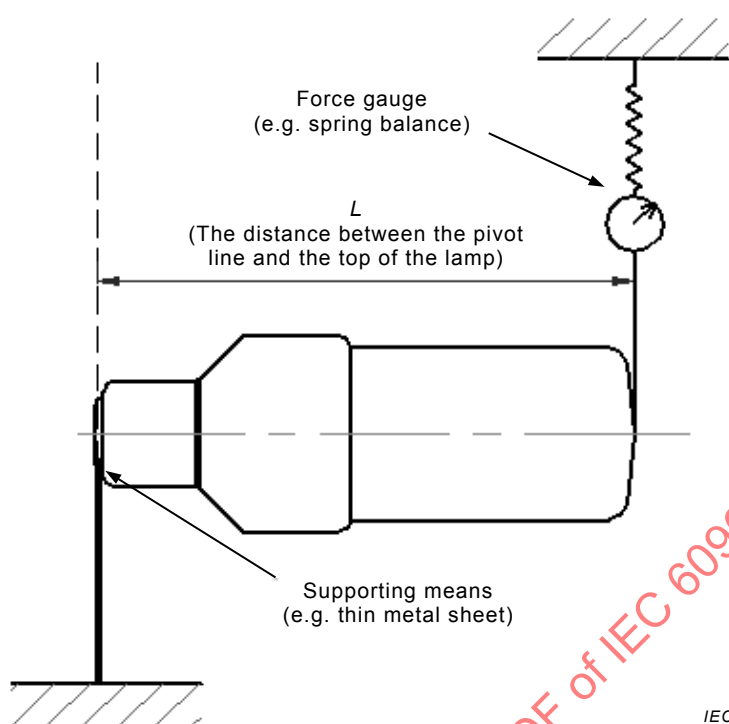


Figure 3 – Sample test arrangement for bending moment imparted by the lamp at the lampholder

The mass as given in Table 2 shall not be exceeded.

Table 2 – Bending moments and masses

Cap	Bending moment Nm	Mass kg
B15d	1	^a
B22d	2	1
E11	0,5	^a
E12	0,5	^a
E14	1	^a
E17	1	1
E26	2	1
E27	2	1
E39	1 ^a	^a
E40	1 ^a	^a
GU10	0,1	^a
GZ10	0,1	^a
GX53	0,3	^a
R7s	^a	1 ^a
^a Under consideration.		

The lamps shall be so constructed that, without any additional enclosure in the form of a luminaire, no internal metal parts, basic insulated external metal parts or live metal parts of the lamp cap or of the lamp itself are accessible when the lamp is installed in a lampholder according to the relevant IEC lampholder data sheet.

Linear dimensions in millimetres



Figure 4 – Standard test finger (according to IEC 60529)

Requirements for lamps with GX53 caps are under consideration.

External metal parts other than current-carrying metal parts of the cap shall not be or become live. For testing, any movable conductive material shall be placed in the most onerous position without using a tool.

Compliance is checked by means of the insulation resistance and electric strength test (see Clause 8).

8 Insulation resistance and electric strength

8.1 General

Insulation resistance and electric strength shall be adequate between live parts of the lamp and accessible parts of the lamp.

During the test, the supply contacts of the cap are short-circuited. Accessible parts of the lamp are fully covered with metal foil. Care shall be taken that the metal foil is placed so that no flashover occurs at the edges. The creepage distance between the foil and the live parts shall be equal to or greater than the creepage distance of reinforced insulation according to Clause 11 of IEC 60598-1, with a maximum distance of 6 mm.

The lamp shall be conditioned for 48 h in a cabinet containing air with a relative humidity between 91 % and 95 %. The temperature of the air is maintained within 1 °C of any convenient value between 20 °C and 30 °C. The tests of 8.2 and 8.3 shall be carried out in the humidity cabinet under the above conditions.

8.2 Insulation resistance

Insulation resistance shall be measured with a DC voltage of approximately 500 V, 1 min after application of the voltage.

The insulation resistance between live parts of the cap and the foil shall be not less than 4 MΩ. The requirements of Annex A of IEC 61347-1: — shall be complied with.

NOTE The insulation resistance of bayonet caps between shell and contacts is under consideration.

8.3 Electric strength

Electric strength shall be measured between the live parts and the foil and shall withstand a voltage test for 1 min with an AC voltage as follows.

Initially, no more than half the voltage prescribed in Table 10.2 of IEC 60598-1 for Class II luminaires is applied between the contacts and the metal foil. It is then gradually raised to the full value.

No flashover or breakdown shall occur during the test.

9 Mechanical strength

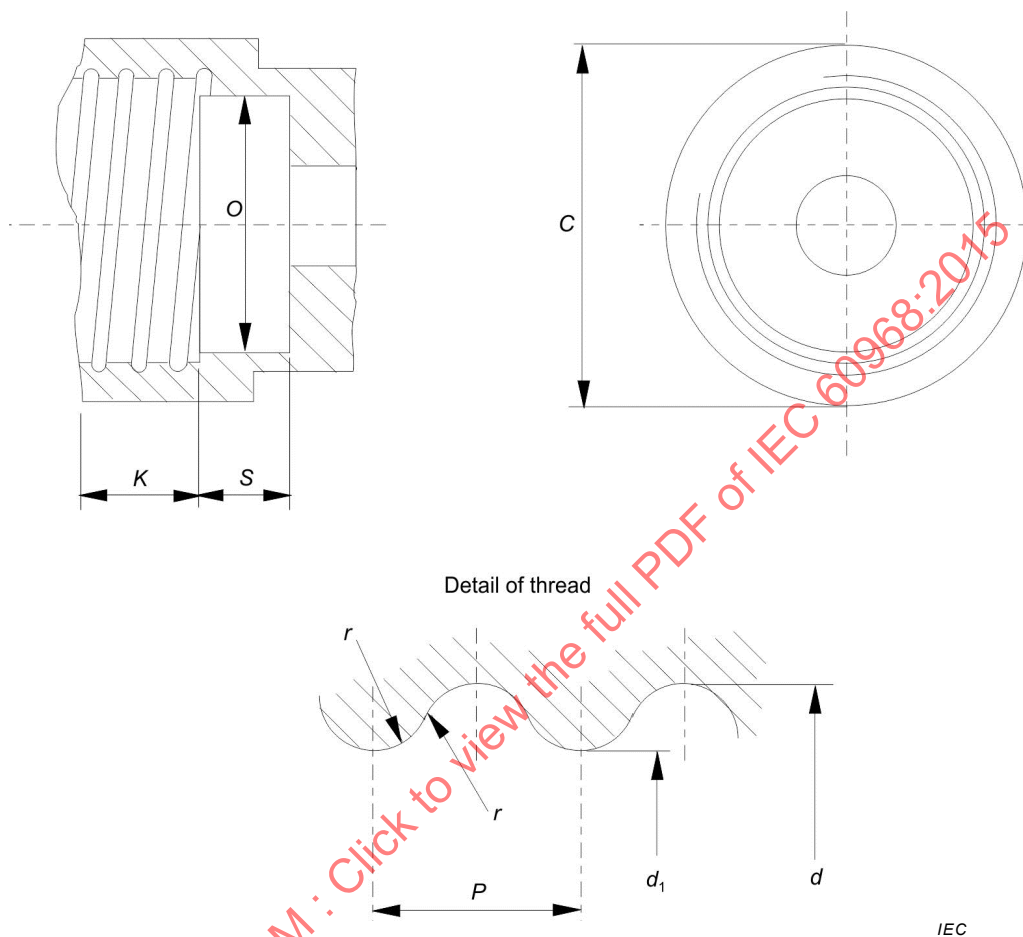
9.1 General

The lamp construction shall withstand externally applied axial pull and bending moment. For the measurement method, see A.2.1 of IEC 61199. Pull force resistance for GRZ10d and GRZ10t caps shall be as specified in A.1.1 of IEC 61199, for GR10q caps.

9.2 Torsion resistance

9.2.1 Torsion resistance of unused lamps

In order to test the connection of the cap to the lamp shell the torsion resistance of unused lamps is tested as follows.



Surface finish of screw thread $R_a = 0,4 \mu\text{m}$ minimum (see note).

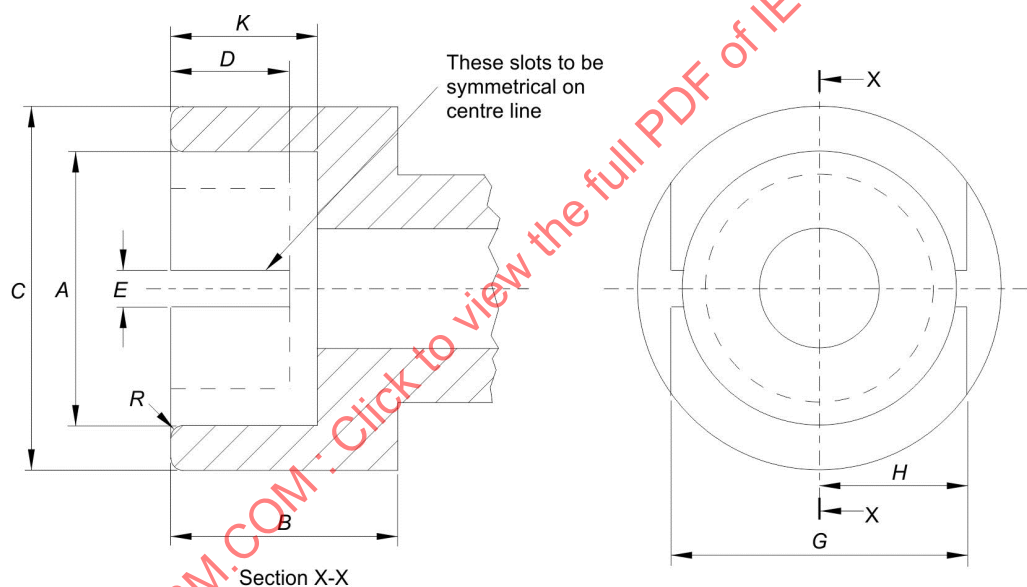
NOTE A smoother surface can result in mechanical overloading of the cap, see also C.1.2 of IEC 60432-1,.

Dimensions in millimetres

Dimension	E12	E14	E17	E26 and E26d	E27	Tolerance
C	15,27	20,0	20,0	32,0	32,0	Min.
K	9,0	11,5	10,0	11,0	13,5	0,0 -0,3
O	9,5	12,0	14,0	23,0	23,0	+0,1 -0,1
S	4,0	7,0	8,0	12,0	12,0	Min.
d	11,89	13,89	16,64	26,492	26,45	+0,1 -0,0
d ₁	10,62	12,29	15,27	24,816	24,26	+0,1 -0,0
P	2,540	2,822	2,822	3,629	3,629	
r	0,792	0,822	0,897	1,191	1,025	–

The drawing illustrates the essential dimensions of the holder which need only be checked if doubt arises from the application of the test.

Figure 5 – Holder for torsion test on lamps with screw caps



IEC

Dimension	B15 mm	B22 mm	Tolerance mm
A	15,27	22,27	+0,03
B	19,0	19,0	Min.
C	21,0	28,0	Min.
D	9,5	9,5	Min.
E	3,0	3,0	+0,17
G	18,3	24,6	±0,3
H	9,0	12,15	Min.
K	12,7	12,7	±0,3
R	1,5	1,5	Approximate

The drawing illustrates the essential dimensions of the holder which need only be checked if doubt arises from the application of the test.

Figure 6 – Holder for torsion test on lamps with bayonet caps

Table 3 – Torsion test values for unused lamps

Cap	Torsion moment Nm
B15d	1,15
B22d	3
E11	0,8
E12	0,8
E14	1,15
E17	1,5
E26	3
E26d	3
E27	3
E39	5
E40	5
GX53	3

Before each use, the test holder for screw caps shall be checked to ensure that it is clean and completely free of lubricants and grease.

The cap of the test lamp shall be placed in the appropriate holder shown in Figure 5 and 6. Either the cap or the part of the lamp which is used for inserting or removing the lamp may be mechanically clamped.

Torque shall be applied steadily to the appropriate lamp component, so that no jerk occurs. The application of the torque may follow either of the following schemes.

- The required torque shall be applied, according to the limits given in Table 3.*
- Higher torque values than the relevant limit shall be applied so that the value of torque for failure is obtained. In this case, the equipment is to be provided with suitable means for measuring torque over a wide range of failure levels.*

Compliance:

The cap shall remain firmly attached to the bulb or that part of the lamp which is used for inserting or removing the lamp when subjected to the torque levels listed in Table 3 above. Some lamps are made with parts designed to be moved after insertion (for example a light sensor). Movement of these parts does not constitute non-compliance.

In the case of un-cemented caps, relative movement between cap and bulb is permitted provided it does not exceed 10°.

In case of doubt of the electrical integrity of the lamp after the test, repeat the test in Clause 7.

9.2.2 Torsion resistance of lamps after a defined time of usage

The torsion resistance of used lamps is under consideration.

9.3 Axial strength of Edison caps

The lamps shall be screwed into gauge of Table 4. After full insertion an axial force of Table 4 is applied to the central contact. See Figure 7

In case axial strength of the cap does not decrease when the unmounted cap was assembled to the finished lamp, test results on the unmounted cap can be applied.

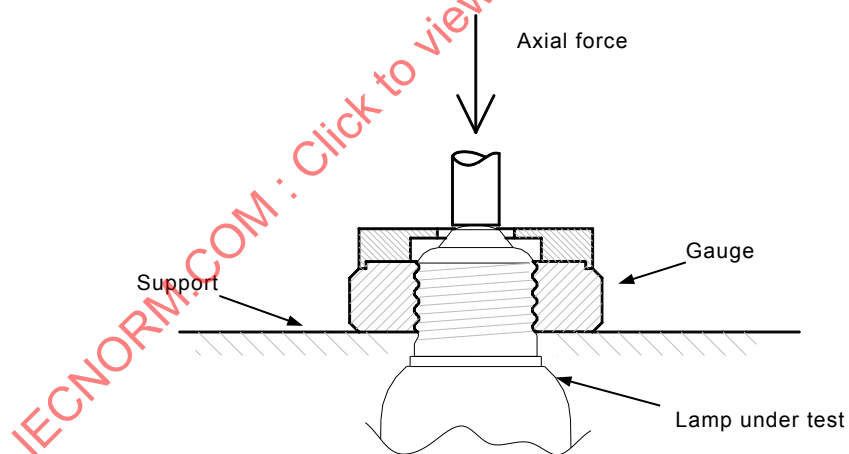
NOTE The gauges are used to hold the lamp. Calibration is not required.

Compliance:

After this test the insulation around the central contact shall remain intact. The application of the torque in 9.2 shall not lead to impressing the bottom part of the cap into the shell.

Table 4 – Values for axial force

Cap	Gauge	Axial force N	Additional information
E11	7006-6-1	Under consideration	
E12	7006-27H-1	Under consideration	The portion for contact making check is not needed; Full threaded gauge with T1 height; C and H dimensions are irrelevant
E14	7006-27F-1	80	
E26	7006-27B-1	120	
E26d	7006-27B-1	120	
E27	7006-27B-1	120	
E39	7006-24B-1	Under consideration	
E40	7006-27-7	Under consideration	



IEC

Figure 7 – Test equipment for applying an axial force

10 Cap temperature rise

The cap temperature rise Δt_s of the complete lamp during run-up, stabilization period and after stabilization shall not exceed the values mentioned in Table 5 below when measured under the conditions specified in IEC 60360.

Table 5 – Maximum cap temperature rise

Cap	Temperature rise K
B15d	120
B22d	125
E12	90
E14	120
E17	90
E26	125
E26d	125
E27	120
NOTE In Japan, maximum cap temperature rise of self-ballasted lamps with E26 and E17 cap are determined as 60 K by domestic regulation.	

For GRZ10d and GRZ10t cap requirements and conditions of compliance as specified in 4.9 of IEC 61199 for GR10q caps apply.

Measurement shall be carried out at maximum rated voltage.

11 Resistance to heat

Self-ballasted lamps shall be sufficiently resistant to heat. External parts of insulating material providing protection against electric shock, and parts of insulating material retaining live parts in position shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked by subjecting the material to a ball-pressure test by means of the apparatus shown in Figure 8.

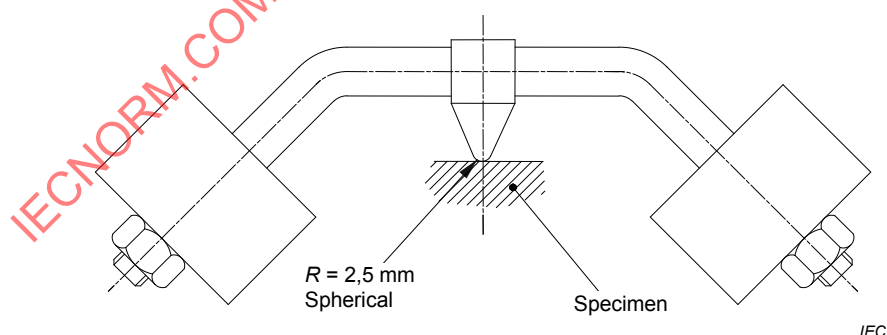


Figure 8 – Ball-pressure apparatus

The test is made in a heating cabinet at a temperature of $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ in excess of the operating temperature of the relevant part according to Clause 10, with a minimum of $125 ^\circ\text{C}$ for parts retaining live parts in position and $80 ^\circ\text{C}$ ¹ for other parts. The surface of the part to be tested is placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter pressed against this surface with a force of 20 N.

¹ Under consideration.

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

The part to be tested is placed in the heating cabinet, for a period of 10 min, before the test load is applied.

If the surface under test bends, the part where the ball presses is supported. For this purpose if the test cannot be made on the complete specimen, a suitable part may be cut from it.

The specimen shall be at least 2,5 mm thick, but if such a thickness is not available on the specimen then two or more pieces are placed together.

After 1 h the ball is removed from the specimen, which is then immersed for 10 s in cold water for cooling down to approximately room temperature. The diameter of the impression is measured, and shall not exceed 2 mm.

In the event of curved surfaces the shorter axis is measured if the indent is elliptical.

In case of doubt, the depth of the impression is measured and the diameter calculated using the formula $\phi = 2\sqrt{p(5-p)}$, in which p = depth of impression.

The test is not made on parts of ceramic material.

12 Resistance to flame and ignition

Parts of insulating material retaining live parts in position and external parts of insulating material providing protection against electric shock are subjected to the glow-wire test in accordance with IEC 60695-2-10 and IEC 60695-2-11 subject to the following details.

- *The test specimen is a complete lamp. It may be necessary to take away parts of the lamp to perform the test, but care is taken to ensure that the test conditions are not significantly different from those occurring in normal use.*
- *The test specimen is mounted on the carriage and pressed against the glow-wire tip with a force of 1 N, preferably 15 mm, or more, from the upper edge, into the centre of the surface to be tested. The penetration of the glow-wire into the specimen is mechanically limited to 7 mm.*

If it is not possible to make the test on a specimen as described above because the specimen is too small, the above test is made on a separate specimen of the same material, 30 mm square and with a thickness equal to the smallest thickness of the specimen.

- *The temperature of the tip of the glow-wire is 650 °C. After 30 s the specimen is withdrawn from contact with the glow-wire tip.*

The glow-wire temperature and heating current are constant for 1 min prior to commencing the test. Care is taken to ensure that heat radiation does not influence the specimen during this period. The glow-wire tip temperature is measured by means of a sheathed fine-wire thermocouple constructed and calibrated as described in IEC 60695-2-10.

- *Any flame or glowing of the specimen shall extinguish within 30 s of withdrawing the glow-wire, and any flaming drop shall not ignite a piece of the tissue paper, spread out horizontally 200 mm $\pm$ 5 mm below the specimen. The tissue paper is specified in 4.187 of ISO 4046-4:2002.*
- *The test is not made on parts of ceramic material.*

13 Fault conditions

13.1 General requirements

The lamps shall not impair safety when operated under fault conditions which may occur during the intended use.

13.2 Test conditions

Each of the following fault conditions is applied in turn, as well as any other associated fault conditions that may arise from it as logical consequences. Only one component at a time is subjected to a fault condition.

- a) *In a switch-start circuit, the starter is short-circuited.*
- b) *The lamp does not start, because one of the electrodes is broken.*
- c) *The lamp does not start, although the electrode circuits are intact (de-activated lamp).*
- d) *The lamp operates, but one of the electrodes is de-activated or broken (rectifying effect).*
- e) *Opening or bridging other points in the circuit where the diagram or construction indicates that such a fault condition may impair safety.*

Examination of the lamp and its circuit diagram will generally show the fault conditions which should be applied. These are applied in sequence in the order that is most convenient.

Components or devices in which a short-circuit does not occur shall not be bridged. Similarly, components or devices in which an open circuit cannot occur shall not be interrupted.

Manufacturers or responsible vendors shall produce evidence that the components behave in a way that does not impair safety, for instance, by showing compliance with the relevant specification.

Compliance is checked by operating the sample free burning, vertical cap up position at room temperature and at the most critical test voltage between 90 % and 110 % of the rated voltage.

In case a rated voltage range is declared, the test has to be carried out at the most critical test voltage between 90 % and 110 % of the mean voltage of that declared range or at the most critical test voltage within the declared voltage range, whatever range is greater.

In case of alternative rated voltages the test shall be performed separately for each rated voltages.

Example 1:

Declared voltage range: 220 V to 240 V: → Test voltage within 207 V to 253 V. (90 % to 110 % of 230 V is wider than declared range)

Example 2:

Declared voltage range: 170 V to 280 V: → Test voltage within 170 V to 280 V. (Declared range is wider than 90 % to 110 % of 225 V).

In the case of fault conditions a), or e), compliance is checked by operating the sample free burning at room temperature and at the most critical test voltage until stable conditions have been reached, then introducing the fault condition.

In the case of fault conditions b), c) or d), the same operating conditions apply but the fault condition is introduced before starting the test.

The sample is then tested for a further 8 h. During this test it shall not catch fire, or produce flammable gases and live parts shall not become accessible.

To check if accessible parts have become live, a test in accordance with Clause 7 is made. The insulation resistance (see 8.1) is checked with a d.c. voltage of approximately 1 000 V.

13.3 Test setup for non-starting lamp

Test setup for c) in 13.2.

Two separate burners of the same type that is intended to be operated in the product under test shall be connected to the output of the controlgear simulating a non-starting lamp. Refer to the schematic diagram in Figure 9.

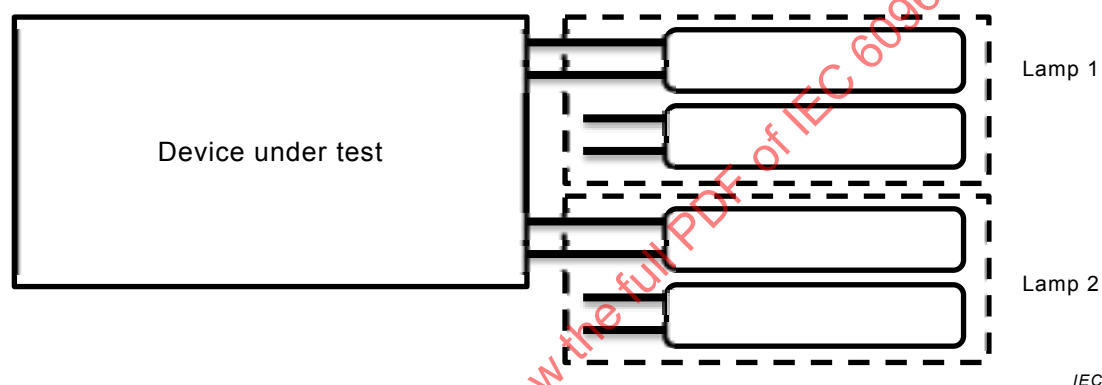


Figure 9 – Schematic diagram for non-starting lamp test

14 Creepage distances and clearances

The requirements of IEC 61347-1 apply except that for conductive accessible parts IEC 60598-1 is applicable.

15 Lamp end of life

15.1 General requirements

In the case where one of the electrodes is depleted or broken, while the lamp continues to operate (partial rectification), overheating of the lamp ends shall not lead to unsafe situations.

15.2 Test setup

One of the following options shall be chosen when the manufacturer provides samples for testing.

Option 1 – Six samples shall be used for the test. Three of the samples shall have no emission-mix on one lamp electrode and the other three samples shall have no emission-mix on the other lamp electrode.

Option 2 – Six samples shall be used for the test. The samples may have minimum amount emission-mix on one or both electrode(s).

The amount of emitter is reduced in order to shorten the test time. Such lamps with prepared electrodes should have a lifetime of at least 100 h. Compliance is checked by operating the sample free burning, vertical cap up position or in the burning position indicated on the packaging at room temperature and at the most critical test voltage as provided in 13.2.

15.3 Compliance

The samples shall be observed during the test for any evidence of fire, charring or cracking of the bulb wall. The test is passed if:

- a) any flaming is contained in the enclosure,
- b) there are no burn-through openings created in the enclosure,
- c) there are no dislodged particles of glass larger than 3,8 mm,
- d) the combined area of any charred black spots does not exceed 75 mm² [not including the area described in e)],
- e) there is no charred black area around the tube wider than 3,8 mm measured perpendicular to the bulb wall.

16 Photobiological safety

16.1 UV radiation

The specific effective radiant UV power emitted by the lamp shall not exceed the value of 2 mW/klm. For reflector lamps it shall not exceed the value of 2 mW/(m²·klx).

NOTE In IEC 62471 exposure limits are given as effective irradiance values (unit W/m²) and for risk group classification the values for general lighting lamps are to be reported at an illuminance level of 500 lx. The borderline for risk group exempt is 0,001 W/m² at an illuminance level of 500 lx. This means the specific value, related to the illuminance, is 0,001 divided by 500 in W/(m²·lx), which is 2 mW/(m²·klx). Since lx = lm/m² this equals 2 mW/klm specific UV power.

Measurement shall be carried out at maximum rated voltage.

Compliance is checked by spectroradiometric measurement, under the same conditions as for the lamp's electrical and photometric characteristics as given in IEC 60901.

16.2 Other photobiological effects

Not applicable.

17 Abnormal operation

Self-ballasted lamps shall not create hazard under abnormal operating conditions.

Self-ballasted lamps shall be constructed so that as a result of abnormal or careless operation, the risk of fire, mechanical damage impairing safety of protection against electric shock is obviated.

Applying non-dimmable self-ballasted lamps on a dimmer or an electronic switch is to be tested as a possible case of abnormal operation.

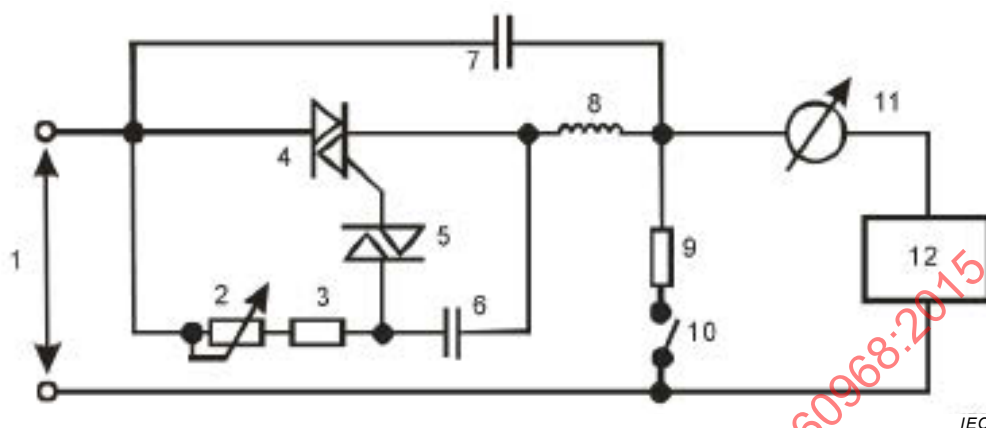
Test procedure:

Test non-dimmable lamp in test circuit shown in Figure 10.

Determine 2 (Potentiometer R1) and 10 (Switch S1) settings at which the maximum $I_{r.m.s}$ occurs.

Test at this situation, and if the lamp passively fails within 60 min, repeat the test at 10 % lower $I_{r.m.s}$. The lower $I_{r.m.s}$ shall be set in the decreasing potentiometer resistance direction.

Repeat this procedure until stable operation is achieved for minimum 60 min.



Key

1	mains	7	capacitor C2 = 68 nF to 150 nF
2	potentiometer R1 = 470 kΩ	8	induction L1 = 3 mH
3	resistor R = 3,3 kΩ	9	basic load, incandescent lamp P = 60 W
4	Triac BTA16/700	10	switch S1
5	Diac DB3	11	ammeter $I_{r.m.s}$
6	capacitor C1 = 100 nF	12	device under test (DUT) (lamp)

Figure 10 – Test circuit for testing a non-dimmable lamp at a dimmer or electronic switch

NOTE The most onerous situation for possible safety implication occurs at the maximum $I_{r.m.s}$ that does not cause an immediate (passive) failure.

Operate the lamp for 8 h at the above most onerous dimming level (potentiometer adjustment).

Compliance

Compliance is checked by operating the sample free burning, vertical cap up position or in the burning position indicated on the packaging at room temperature and at the rated voltage.

In case a voltage range is declared, the test has to be carried out at the mean voltage of that declared range.

In case of alternative rated voltages the test shall be performed separately for each rated voltages.

During this test the lamp shall not catch fire, or produce flammable gases and live parts shall not become accessible with the standard test finger of Figure 4.

18 Test conditions for dimmable and three-way lamps

Test shall be carried out at maximum power setting for Clause 10 and 16.1.

Test conditions for Clauses 13 and 14 are under consideration.

19 Whole production assessment

See Annex A.

20 Collation of type test verification

The minimum sampling size for type testing shall be as given in Table 6. The sample shall be representative of a manufacturer's production. All lamps of type test sample shall pass the tests.

Lamps may be grouped for the tests of Table 5 into families where they have common features relevant to the individual test.

Table 6 – Sampling sizes for type test

1	2	3	4
Clause or subclause	Test	Test family ^a	Minimum size of type test sample
5.1 and 5.2	Marking – presence	None	1
5.3	Marking – legibility	Same marking surface, process and material	
5.3	Marking – durability	Same marking surface, process and material	
6.1	Interchangeability	Same dimensions defined by cap gauges	1
6.2	Bending moments and mass imparted by the lamp at the lamp holder	Same design having different CCT	
7	Protection against electric shock	All lamps with the same controlgear housings and caps	1
8.2	Insulation resistance	All lamps with the same controlgear housings, caps and the same connection method between discharge tube and controlgear housing	1
8.3	Electric strength	All lamps with the same controlgear housings, caps and the same connection method between discharge tube and controlgear housing	1
9.2.1	Torsion resistance of unused lamps	Same cap fixation design, materials and process	5
9.2.2	Torsion resistance of lamps after a defined time of usage	Same cap fixation design, materials and process	^a
2	Axial strength of Edison caps	Same cap design	5
10	Cap temperature rise	Same cap design and wattage	1
11	Resistance to heat	Same material	1

1	2	3	4
Clause or subclause	Test	Test family ^a	Minimum size of type test sample
12	Resistance to flame and ignition	Same material and thickness	1
13	Fault conditions	Same controlgear and electrode design	1 ^b
14	Creepage distances and clearances	Same controlgear design and mechanical construction including the cap	1
15	Lamp end of life	Same controlgear, electrode design, same housing	6
16.1	UV radiation	Same rated power and discharge tube design	1
17	Abnormal operation	Same controlgear design and mechanical construction including the cap	5
^a Under consideration ^b Sufficient samples should be used to carry out all of the required tests once.			

21 Information for luminaire design

Refer to Annex B.

Annex A (informative)

Whole production assessment

A.1 Assessment – General

This clause specifies a method that a manufacturer may use to show whole production assessment, in association with his test records on finished products.

A.2 Whole production assessment by means of the manufacturer's records

A.2.1 In presenting the test results, the manufacturer may combine the results of different lamp test families according to Table 5.

The whole production assessment requires that the quality control procedures of a manufacturer shall satisfy recognized quality system requirements for final inspection. Within the framework of a quality system based also on in-process inspection and testing, the manufacturer may show compliance with some of the requirements of this standard by means of in-process inspection instead of finished product testing.

Table A.1 – Production assessment

1 Clause or sub- clause	2 Test	3 Type of test
5.1	Marking – presence	Running
5.2	Marking – presence	Running
5.3	Marking – legibility	Periodic
5.4	Marking – durability	Periodic
6.1	Interchangeability	Periodic
6.2	Bending moment and mass imparted by the lamp at the lamp holder'	Type
7	Protection against electric shock	Type
8.2	Insulation resistance	Type
8.3	Electric strength	Type
9.2.1	Torsion resistance of unused lamps	Periodic
9.2.2	Torsion resistance of lamps after a defined time of usage	n.a.
9.3	Axial strength of Edison caps	Type
10	Cap temperature rise	Type
11	Resistance to heat	Type
12	Resistance to flame and ignition	Type
13	Fault conditions	Type

1 Clause or sub- clause	2 Test	3 Type of test
15	Creepage distances and clearances	Type
15	Lamp end of life	Type
16.1	UV radiation	Type
17	Abnormal operation	Type

A.2.2 The manufacturer should provide sufficient test records with respect to each clause and subclause as indicated in Table A.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60968:2015

Annex B (informative)

Information for luminaire design

B.1 Water contact

All lamps within the scope of this standard should be protected from direct water contact, e. g. by drips, splashing etc., by the luminaire if rated at IPX1 or higher.

NOTE The X in the IP number indicates a missing numeral but both of the appropriate numerals are marked on the luminaire.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60968:2015

Bibliography

IEC 60410, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (available at <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60432-1, *Incandescent lamps – Safety specifications – Part 1: Tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes*

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

IEC 62471:2006, *Photobiological safety of lamps and lamp systems*

IEC TR 62471-2:2009, *Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60968:2015

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	32
1 Domaine d'application.....	34
2 Références normatives	34
3 Termes et définitions	35
4 Exigences générales et généralités sur les essais	36
5 Marquage.....	36
5.1 Marquage des lampes	36
5.2 Marquage additionnel	37
5.3 Conformité du marquage	38
5.4 Emplacements auxquels un marquage est exigé (Voir Tableau 1).....	38
6 Interchangeabilité, masse et moment de flexion	38
6.1 Interchangeabilité.....	38
6.2 Moment de flexion et masse imposés à la douille par la lampe.....	38
7 Protection contre les chocs électriques	40
8 Résistance d'isolement et rigidité électrique	42
8.1 Généralités	42
8.2 Résistance d'isolement.....	42
8.3 Rigidité électrique	42
9 Résistance mécanique.....	42
9.1 Généralités	42
9.2 Résistance à la torsion.....	42
9.2.1 Résistance à la torsion des lampes non utilisées	42
9.2.2 Résistance à la torsion des lampes après une durée d'utilisation définie	45
9.3 Résistance axiale des culots à vis Edison	45
10 Échauffement du culot	46
11 Résistance à la chaleur.....	47
12 Résistance à l'inflammation et à la combustion.....	48
13 Conditions de défaut.....	49
13.1 Exigences générales	49
13.2 Conditions d'essai	49
13.3 Montage d'essai pour lampe sans amorçage.....	50
14 Lignes de fuite et distances dans l'air.....	50
15 Fin de vie de la lampe.....	51
15.1 Exigences générales	51
15.2 Montage d'essai	51
15.3 Conformité	51
16 Sécurité photobiologique	51
16.1 Rayonnement UV	51
16.2 Autres effets photobiologiques.....	52
17 Fonctionnement anormal.....	52
18 Conditions d'essai pour les lampes à variation d'intensité et à trois intensités	53
19 Évaluation de la production générale.....	53
20 Compilation des vérifications des essais de type	53
21 Informations pour la conception des luminaires	55

Annexe A (informative) Évaluation de la production générale	56
A.1 Évaluation – Généralités	56
A.2 Évaluation de la production générale au moyen des enregistrements du fabricant	56
Annexe B (informative) Informations pour la conception du luminaire	58
B.1 Contact avec l'eau.....	58
Bibliographie	59
Figure 1 – Utilisation avec un gradateur interdite	37
Figure 2 – Lampe à utiliser dans des conditions sèches ou dans un luminaire qui offre une protection.....	37
Figure 3 – Exemple de montage d'essai pour le moment de flexion imposé par la lampe au niveau de la douille.....	39
Figure 4 – Doigt d'essai normalisé (selon l'IEC 60529)	41
Figure 5 – Douille pour les essais de torsion sur lampes avec culot à vis	43
Figure 6 – Douille pour essai de torsion sur lampes à culot à baïonnette.....	44
Figure 7 – Equipement d'essai pour l'application d'une force axiale.....	46
Figure 8 – Appareil pour l'essai à la bille	47
Figure 9 – Schéma pour l'essai de la lampe sans amorçage	50
Figure 10 – Circuit d'essai pour l'essai d'une lampe sans variation d'intensité sur un variateur ou un commutateur électronique	52
Tableau 1 – Emplacements auxquels un marquage est exigé.....	38
Tableau 2 – Moments de flexion et masses	40
Tableau 3 – Valeurs de l'essai de torsion pour les lampes non utilisées	44
Tableau 4 – Valeur pour la force axiale	46
Tableau 5 – Échauffement maximal du culot.....	47
Tableau 6 – Tailles d'échantillon pour l'essai de type.....	53
Tableau A.1 – Évaluation de la production.....	56

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

LAMPES À FLUORESCENCE À BALLAST INTÉGRÉ POUR L'ÉCLAIRAGE GÉNÉRAL – RÈGLES DE SÉCURITÉ

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60968 a été établie par le sous-comité 34A: Lampes, du comité d'études 34 de l'IEC: Lampes et équipements associés.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, parue en 2012. Cette édition constitue une révision technique.

La présente édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente, avec des ajouts concernant:

- a) les culots et la prévention de la mauvaise utilisation des culots;
- b) l'interchangeabilité;
- c) l'endurance mécanique et électrique;
- d) les lignes de fuite et distances d'isolement;

- e) les précautions sur la fin de la durée de vie des lampes;
- f) le fonctionnement anormal;
- g) les conditions d'essai pour les lampes à variation d'intensité et à trois intensités;
- h) le marquage relatif au contact avec l'eau;
- i) la vérification et évaluation;
- j) les informations pour la conception du luminaire sous forme d'annexes.

Le texte de cette troisième édition est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
34A/1811/FDIS	34A/1838/RVD

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

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

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- Exigences proprement dites: caractères romains.
- *Spécifications d'essai: caractères italiques.*
- Commentaires: petits caractères romains.

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

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

Le contenu du corrigendum de mars 2015 a été pris en considération dans cet exemplaire.

LAMPES À FLUORESCENCE À BALLAST INTÉGRÉ POUR L'ÉCLAIRAGE GÉNÉRAL – RÈGLES DE SÉCURITÉ

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences de sécurité et d'interchangeabilité ainsi que les méthodes et les conditions d'essais exigés pour démontrer la conformité des lampes tubulaires à fluorescence à dispositif intégré d'amorçage et de stabilisation du fonctionnement (lampes à fluorescence à ballast intégré).

Ces lampes sont destinées à l'éclairage domestique et similaire et à l'éclairage général. Leur tension assignée va de 50 V à 250 V, leur fréquence assignée est de 50 Hz ou 60 Hz et leurs culots sont conformes à l'IEC 60061-1.

Pour un système de douille non spécifiquement mentionné dans la présente norme, les informations pertinentes sur les essais relatifs à la sécurité fournies par le fabricant s'appliqueront.

Les exigences de la présente norme ne concernent que les essais de type.

Les recommandations pour le contrôle de la production générale ou le contrôle par lot sont données en Annexe A.

La présente partie de la norme couvre la sécurité photobiologique conformément à l'IEC 62471 et à l'IEC TR 62471-2. Les risques liés à la lumière bleue et aux infrarouges se situent en deçà du niveau nécessitant un marquage.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60061-1, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité – Partie 1: Culots de lampes*

IEC 60061-3, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité – Partie 3: Calibres*

IEC 60360, *Méthode normalisée de mesure de l'échauffement d'un culot de lampe*

IEC 60598-1, *Luminaires – Partie 1: Exigences générales et essais*

IEC 60695-2-10:2013, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

IEC 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*

IEC 60901, *Lampes à fluorescence à culot unique – Prescriptions de performances*

IEC 61199, *Lampes à fluorescence à culot unique – Prescriptions de sécurité*

IEC 61347-1:2015, *Appareillages de lampes – Partie 1: Exigences générales et exigences de sécurité*

ISO 4046-4:2002, *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire – Partie 4: Catégories et produits transformés de papiers et de carton*

3 Termes et définitions

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

3.1

lampe autoballastée

lampe à ballast intégré

ensemble qui ne peut être démonté sans se trouver endommagé de façon permanente, muni d'un culot de lampe et incorporant une source lumineuse ainsi que les éléments complémentaires nécessaires à l'amorçage et au fonctionnement stable de la source lumineuse

3.2

valeur nominale

valeur approximative de la grandeur utilisée pour désigner ou identifier une lampe

[SOURCE: IEC 60901:1997, 1.4.3]

3.3

valeur assignée

valeur de grandeur pour une caractéristique d'une lampe dans des conditions de fonctionnement spécifiées

Note 1 à l'article: La valeur et les conditions sont spécifiées dans la présente norme ou assignées par le fabricant ou le vendeur responsable.

[SOURCE: IEC 60901:1997, 1.4.4, modifiée — La deuxième phrase devient une note à l'article.]

3.4

échauffement du culot

Δt_s

augmentation de la température de surface (au-dessus de la température ambiante) d'une douille d'essai normalisée, montée sur le culot de la lampe, la mesure étant effectuée conformément à la méthode normalisée décrite dans l'IEC 60360

[SOURCE: IEC 60432-1:1999, 1.3.8]

3.5

partie active

partie conductrice qui peut causer un choc électrique en usage normal

3.6

essai de type

essai ou série d'essais effectués sur un échantillon d'essai de type dans le but de vérifier la conformité de la conception d'un produit donné aux exigences de la norme correspondante

3.7

échantillon pour essai de type

échantillon constitué d'une ou plusieurs unités similaires, soumis à l'essai de type par le fabricant ou le vendeur responsable

3.8

puissance rayonnante effective spécifique dans l'UV

rapport de la puissance effective du rayonnement UV d'une lampe à son flux lumineux

Note 1 à l'article: La puissance UV rayonnante effective spécifique s'exprime en mW/klm

Note 2 à l'article: La puissance efficace du rayonnement ultraviolet s'obtient en pondérant la répartition spectrale de puissance de la lampe avec la fonction risque UV $S_{UV}(\lambda)$. L'IEC 62471 donne des informations sur la fonction risque UV concernée. Elle ne traite que des risques potentiels relatifs à l'exposition des humains aux ultraviolets. Elle ne s'applique pas aux éventuelles influences du rayonnement optique sur les matériaux, tels que les dommages mécaniques ou la décoloration.

3.9

famille d'essai

groupes de lampes qui se distinguent par des caractéristiques de matériaux communes en ce qui concerne l'essai utilisé

4 Exigences générales et généralités sur les essais

4.1 Les lampes autoballastées doivent être conçues et réalisées de manière qu'en utilisation normale, elles fonctionnent de façon fiable et ne présentent aucun danger pour l'utilisateur ou l'environnement.

En général, on vérifie la conformité en effectuant tous les essais spécifiés.

4.2 Sauf spécification contraire dans la présente norme, toutes les mesures doivent être effectuées à la tension et à la fréquence assignées, dans un local sans courant d'air. La température ambiante doit être comprise entre 23 °C et 27 °C et ne doit pas varier de plus de 1 °C au cours des mesures.

Si les lampes sont assignées pour des fréquences alternatives, l'essai doit être réalisé à la fréquence la plus défavorable.

Les tensions d'essai sont spécifiées dans les articles concernés.

4.3 Les lampes autoballastées sont scellées en usine et ne sont donc pas réparables. Elles ne doivent être ouvertes pour aucun essai, à l'exception de 13.2. En cas de doute avéré, en se basant sur l'examen de la lampe et l'examen de son schéma de câblage et en accord avec le fabricant ou le vendeur responsable, des lampes spécialement préparées, dans lesquelles une condition de défaut peut être simulée, doivent être soumises à l'essai (voir l'Article 13 et l'Article 15).

5 Marquage

5.1 Marquage des lampes

Les informations suivantes doivent être marquées sur la lampe.

- 1) Marque d'origine (qui peut prendre la forme d'une marque commerciale, du nom du fabricant ou du nom du vendeur responsable).
- 2) Tension(s) assignée(s) ou plage de tensions assignée (marquée "V" ou "volts").
- 3) Puissance assignée (marquée "W" ou "watts").
- 4) Fréquence (s) assignée(s) (marquée(s) "Hz").

- 5) Toute information supplémentaire nécessaire à l'identification du type de produit, par exemple le numéro de modèle ou la référence du type.

5.2 Marquage additionnel

De plus, les informations suivantes doivent être données par le fabricant, soit sur la lampe, soit sur l'emballage, soit dans les instructions de montage.

- 1) Courant assigné de la lampe.
- 2) Pour les lampes présentant un poids significativement plus élevé que celui des lampes qu'elles sont appelées à remplacer, il convient d'attirer l'attention sur le fait qu'une augmentation de poids peut réduire la stabilité mécanique de certains luminaires.
- 3) Les lampes qui ne sont pas adaptées à la variation d'intensité doivent être marquées selon la Figure 1 ou être accompagnées d'un avertissement écrit. Le marquage doit être présent sur l'emballage ou dans les informations d'accompagnement et sa hauteur doit être d'au moins 5 mm.



Figure 1 – Utilisation avec un gradateur interdite

- 4) Les lampes doivent être marquées du symbole de la Figure 2. Le marquage doit être présent sur l'emballage ou dans les informations d'accompagnement. Le symbole n'est pas nécessaire lorsqu'un avertissement écrit est présent.



[SOURCE: IEC 60417-6179-1 (2014-10)]

Figure 2 – Lampe à utiliser dans des conditions sèches ou dans un luminaire qui offre une protection

5.3 Conformité du marquage

La conformité est vérifiée comme suit.

- 1) *Présence et lisibilité du marquage exigé en 5.1 – par examen visuel.*
- 2) *On vérifie la durabilité du marquage en essayant de l'enlever en le frottant légèrement pendant 15 s avec un morceau de tissu imprégné d'eau. Après l'essai, le marquage doit être lisible.*
- 3) *Présence de l'information exigée en 5.2 – par examen visuel.*

5.4 Emplacements auxquels un marquage est exigé (Voir Tableau 1)

Tableau 1 – Emplacements auxquels un marquage est exigé

Élément de marquage	Produit	Emballage produit	Fiches techniques ou brochures produits
Marque de l'origine	x	x	x
Tension(s) assignée(s) ou plage de tensions assignées	x	x	x
Puissance assignée	x	x	x
Fréquence assignée	x	x	x
Identification du produit	x	x	x
Courant assigné de la lampe	-	x	x
Poids d'accès	-	x	x
Restriction concernant le fonctionnement avec gradateur	-	x	x
Prévention du contact avec l'eau	-	x	x
x = exigé, – = non exigé, mais facultatif			

6 Interchangeabilité, masse et moment de flexion

6.1 Interchangeabilité

L'interchangeabilité doit être assurée par l'emploi de culots conformes à la IEC 60061-1.

La conformité de la lampe finie doit être vérifiée au moyen de calibres de vérification des dimensions permettant de contrôler l'interchangeabilité conformément à l'IEC 60061-3.

6.2 Moment de flexion et masse imposés à la douille par la lampe

La valeur du moment de flexion imposé à la douille par la lampe ne doit pas dépasser la valeur donnée au Tableau 2. On doit déterminer le moment de flexion en mesurant la force dirigée vers le bas de la lampe (par exemple à l'aide d'une balance) à la pointe de l'ampoule de la lampe tenue horizontalement et en multipliant cette force par la distance entre l'extrémité de l'ampoule et la pointe du pivot. La ligne de pivot doit se trouver à l'extrémité inférieure de la partie cylindrique (pour les culots à vis Edison ou à baïonnette) ou à l'extrémité des broches de contact (pour les culots à broches). Elle doit être soutenue par une feuille métallique fine ou un moyen similaire, tenu(e) verticalement. Un exemple de montage d'essai pour le moment de flexion est représenté sur la Figure 3. Pour les lampes munies de culots différents de ceux du Tableau 2, on doit tenir compte de l'effet du moment de flexion et limiter cet effet. Une méthode de mesure pour les lampes dotées de ces culots est à l'étude. On doit s'assurer que la surface du luminaire sur laquelle la douille est fixée puisse supporter le moment de flexion. Pour le calcul de ce moment de flexion, on doit prendre en compte la

longueur de la douille lors de la mesure de la longueur totale. On doit s'en assurer à cause de l'échauffement susceptible de ramollir le matériau de la surface pendant le fonctionnement.

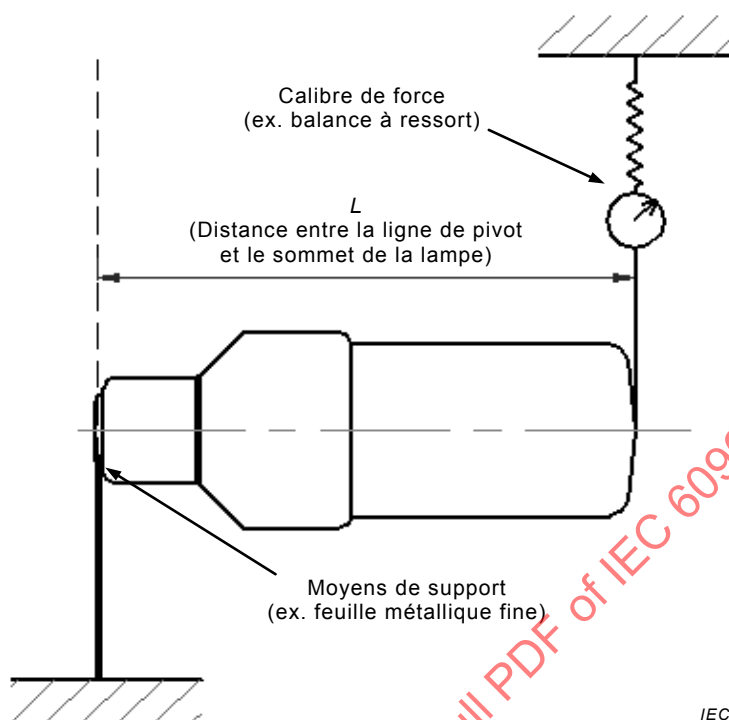


Figure 3 – Exemple de montage d'essai pour le moment de flexion imposé par la lampe au niveau de la douille

La masse donnée au Tableau 2 ne doit pas être dépassée.

Tableau 2 – Moments de flexion et masses

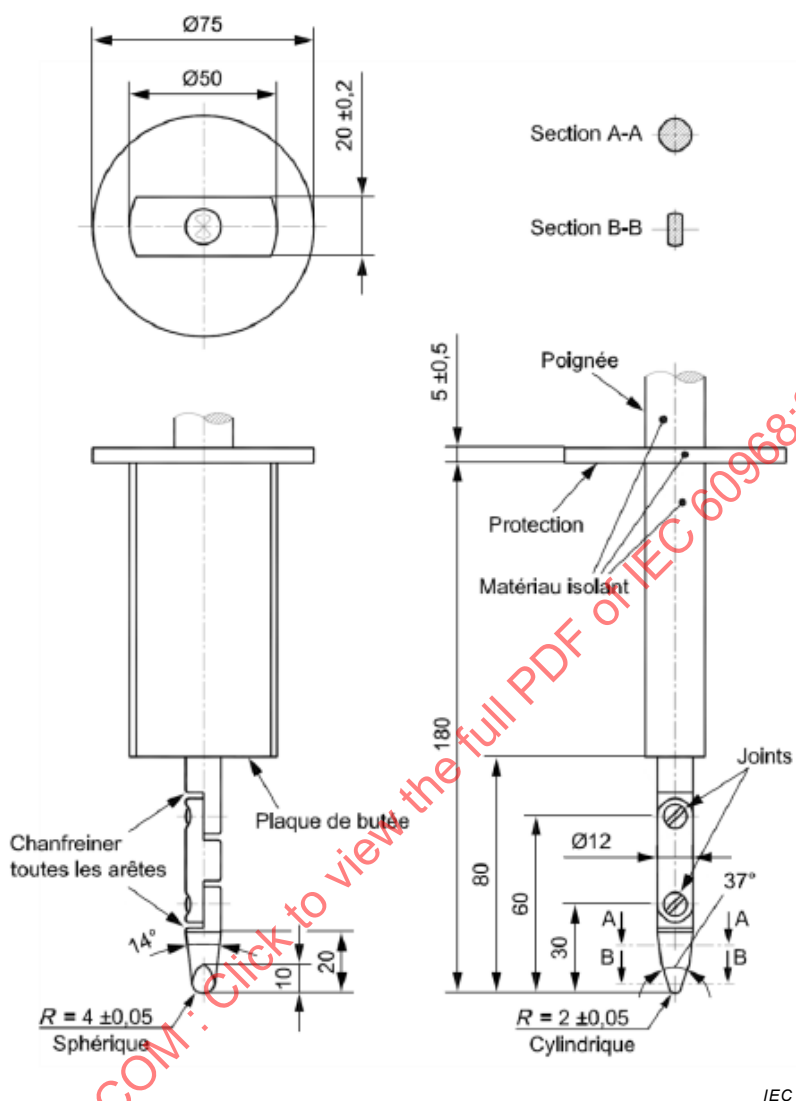
Culot	Moment de pliage Nm	Masse kg
B15d	1	^a
B22d	2	1
E11	0,5	^a
E12	0,5	^a
E14	1	^a
E17	1	1
E26	2	1
E27	2	1
E39	1 ^a	^a
E40	1 ^a	^a
GU10	0,1	^a
GZ10	0,1	^a
GX53	0,3	^a
R7s	^a	1 ^a
^a À l'étude.		

7 Protection contre les chocs électriques

Les lampes doivent être construites de manière à ce que, sans aucune enveloppe additionnelle résultant du luminaire, aucune partie métallique interne, partie métallique externe à isolation de base ou partie métallique sous tension du culot de la lampe ou de la lampe elle-même ne soit accessible lorsque la lampe est montée dans une douille conforme à la fiche technique IEC de la douille concernée.

La conformité est vérifiée au moyen du doigt d'épreuve spécifié dans la Figure 4, avec une force de 10 N si nécessaire.

Dimensions linéaires en millimètres



Matériau: métal, sauf spécification contraire

Tolérances des dimensions sans indication de tolérance:

- sur les angles: $\begin{smallmatrix} +0 \\ -10' \end{smallmatrix}$
- sur les dimensions linéaires:
 - jusqu'à 25 mm: $\begin{smallmatrix} +0 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$
 - au-dessus de 25 mm: $\pm 0,2$ mm

Les deux joints doivent permettre le mouvement dans le même plan et la même direction selon un angle de 90° avec une tolérance comprise entre 0° et +10°.

Figure 4 – Doigt d'essai normalisé (selon l'IEC 60529)

Les exigences relatives aux lampes avec culots GX53 sont à l'étude.

Les parties métalliques externes, autres que les parties métalliques du culot assurant le transport du courant, ne doivent pas être ou devenir des parties sous tension. Pour l'essai, tout matériau conducteur mobile doit être placé, sans outil, dans la position la plus défavorable.

On vérifie la conformité en mesurant la résistance d'isolement et en effectuant un essai de rigidité électrique (voir Article 8).

8 Résistance d'isolement et rigidité électrique

8.1 Généralités

La résistance d'isolement et la rigidité électrique doivent être adéquates entre les parties métalliques sous tension et les parties accessibles de la lampe.

Durant l'essai, les contacts d'alimentation du culot sont court-circuités. Les parties accessibles de la lampe sont entièrement recouvertes d'une feuille métallique. La feuille métallique doit être placée avec soin de sorte qu'il ne se produise pas d'amorçage aux arêtes. La ligne de fuite entre la feuille et les parties sous tension doit être égale ou supérieure à la ligne de fuite de l'isolation renforcée selon l'Article 11 de l'IEC 60598-1, avec une distance maximale de 6 mm.

La lampe doit être conditionnée pendant 48 h dans une enceinte contenant de l'air présentant un taux d'humidité relative compris entre 91 % et 95 %. La température de l'air est maintenue à 1 °C de toute valeur adaptée entre 20 °C et 30 °C. Les essais de 8.2 et 8.3 doivent être effectués dans l'enceinte humide, dans les conditions ci-dessus.

8.2 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement doit être mesurée au moyen d'une source de tension continue de 500 V environ, 1 min après l'application de la tension.

La résistance d'isolement entre les parties sous tension du culot et la feuille ne doit pas être inférieure à 4 MΩ. Les exigences de l'Annexe A de l'IEC 61347-1: — doivent être satisfaites.

NOTE La résistance d'isolement entre chemise et contacts des culots à baïonnette est à l'étude.

8.3 Rigidité électrique

La rigidité électrique doit être mesurée entre les parties sous tension et la feuille, et doit supporter un essai de tension pendant 1 min avec une tension alternative, comme suit.

Initialement, pas plus de la moitié de la tension prescrite dans le Tableau 10.2 de l'IEC 60598-1 pour les luminaires de Classe II est appliquée entre les contacts et la feuille métallique. On l'augmente ensuite progressivement jusqu'à la valeur maximale.

Il ne doit pas se produire ni amorçage ni perforation pendant l'essai.

9 Résistance mécanique

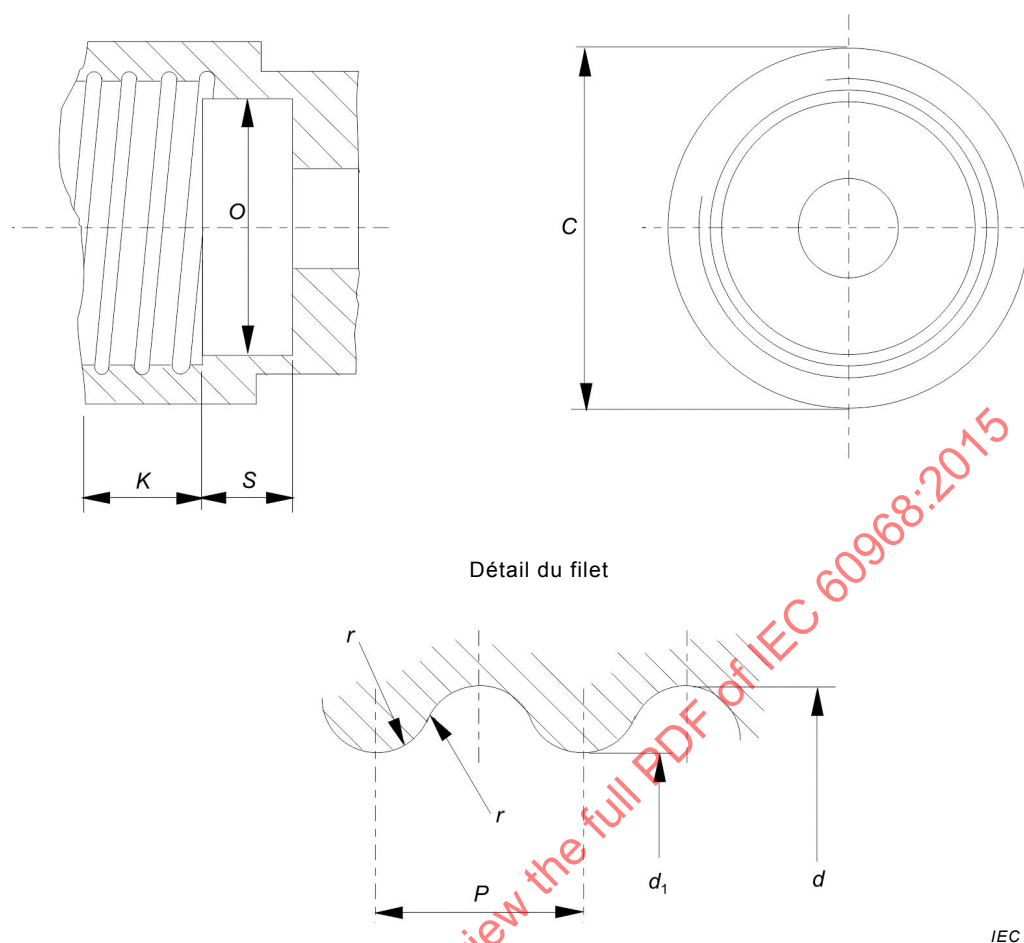
9.1 Généralités

La construction de la lampe doit supporter la force axiale et le moment de flexion appliqués depuis l'extérieur. Pour la méthode de mesure, voir A.2.1 de l'IEC 61199. La résistance à la force de traction pour les culots GRZ10d et GRZ10t doit être telle que spécifiée en A.1.1 de l'IEC 61199 pour les culots GR10q.

9.2 Résistance à la torsion

9.2.1 Résistance à la torsion des lampes non utilisées

Afin de soumettre à essai la connexion du culot à la chemise de lampe, on procède à l'essai de résistance à la torsion suivant pour les lampes avant utilisation.



Finition de surface du filetage $R_a = 0,4 \mu\text{m}$ minimum (voir note).

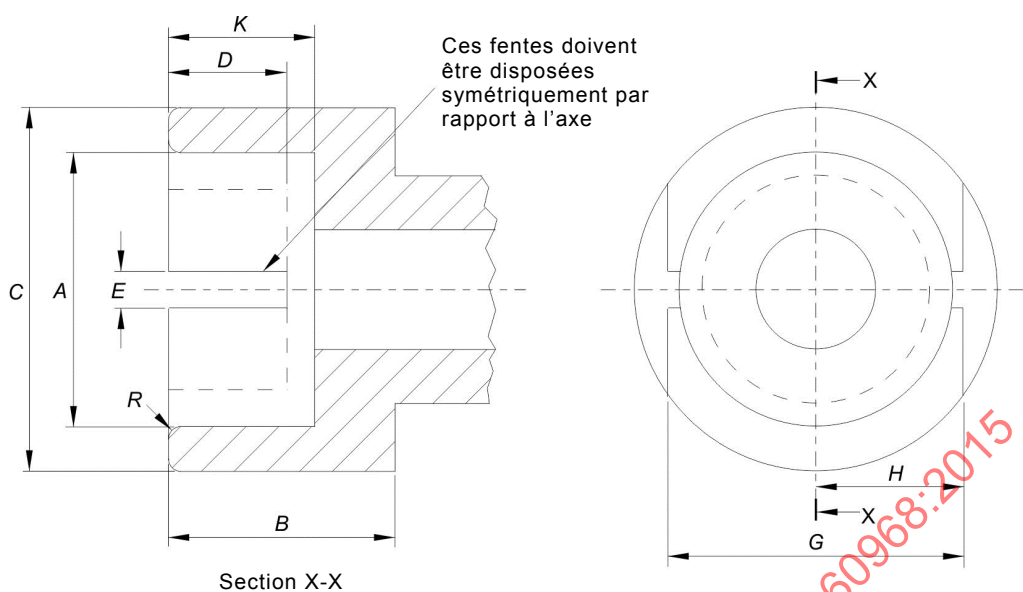
NOTE Une surface plus lisse peut entraîner une surcharge mécanique du culot; voir aussi C.1.2 de l'IEC 60432-1.

Dimensions en millimètres

Dimension	E12	E14	E17	E26 et E27	E27	Tolérance
C	15,27	20,0	20,0	32,0	32,0	Min.
K	9,0	11,5	10,0	11,0	13,5	0,0 -0,3
O	9,5	12,0	14,0	23,0	23,0	+0,1 -0,1
S	4,0	7,0	8,0	12,0	12,0	Min.
d	11,89	13,89	16,64	26 492	26,45	+0,1 -0,0
d ₁	10,62	12,29	15,27	24,816	24,26	+0,1 -0,0
P	2,540	2,822	2,822	3 629	3 629	–
r	0,792	0,822	0,897	1,191	1,025	–

Le schéma indique les cotes essentielles de la douille qui ne nécessitent d'être vérifiées que si l'application de l'essai soulève un doute.

Figure 5 – Douille pour les essais de torsion sur lampes avec culot à vis



IEC

Dimension	B15 mm	B22 mm	Tolérance mm
A	15,27	22,27	+0,03
B	19,0	19,0	Min.
C	21,0	28,0	Min.
D	9,5	9,5	Min.
E	3,0	3,0	+0,17
G	18,3	24,6	±0,3
H	9,0	12,15	Min.
K	12,7	12,7	±0,3
R	1,5	1,5	Approximative
Le schéma a pour but d'indiquer les cotes essentielles de la douille qui ne nécessitent d'être vérifiées que si l'application de l'essai soulève un doute.			

Figure 6 – Douille pour essai de torsion sur lampes à culot à baïonnette

Tableau 3 – Valeurs de l'essai de torsion pour les lampes non utilisées

Culot	Moment de torsion Nm
B15d	1,15
B22d	3
E11	0,8
E12	0,8
E14	1,15
E17	1,5
E26	3
E26d	3
E27	3
E39	5
E40	5
GX53	3

Avant chaque utilisation, on doit vérifier la douille d'essai pour s'assurer qu'elle est propre et entièrement débarrassée de toute trace de lubrifiant et de graisse.

Le culot de la lampe d'essai doit être placé dans la douille appropriée représentée sur la Figure 5 et la Figure 6. Le culot ou la partie de la lampe qui est utilisée pour insérer ou retirer la lampe peut être fixé mécaniquement.

Le couple doit être appliqué de manière régulière sur le composant approprié de la lampe, afin d'éviter les à-coups. L'application du couple peut s'effectuer de l'une des deux façons suivantes.

- a) Le couple exigé doit être appliqué selon les limites données au Tableau 3.*
- b) Des valeurs de couple supérieures à la limite pertinente doivent être appliquées, de manière à obtenir la valeur du couple de défaillance. Dans ce cas, l'équipement doit être accompagné de moyens appropriés pour la mesure de couple sur une vaste plage de niveaux de défaillance.*

Conformité:

Le culot, lorsqu'il est soumis aux niveaux de couple énumérés dans le Tableau 3 ci-dessus, doit demeurer fermement lié à l'ampoule ou à la partie de la lampe utilisée pour insérer ou retirer la lampe. Certaines lampes comprennent des parties conçues pour être déplacées après l'insertion (par exemple un détecteur de lumière). Le déplacement de ces parties ne constitue pas une non-conformité.

Dans le cas de culots à fixation mécanique, le mouvement relatif entre le culot et l'ampoule est permis dans la mesure où il n'excède pas 10°.

En cas de doute sur l'intégrité électrique de la lampe après l'essai, répéter l'essai de l'Article 7.

9.2.2 Résistance à la torsion des lampes après une durée d'utilisation définie

La résistance à la torsion des lampes usagées est à l'étude.

9.3 Résistance axiale des culots à vis Edison

Les lampes doivent être vissées dans les calibres du Tableau 4. Après l'insertion complète, une force axiale indiquée au Tableau 4 est appliquée au contact central. Voir Figure 7

Si la résistance axiale du culot ne diminue pas lorsque le culot non monté a été fixé sur la lampe finie, les résultats des essais effectués sur le culot non monté peuvent être pris en compte.

NOTE Les calibres servent à tenir la lampe. L'étalonnage n'est pas requis.

Conformité:

Après cet essai, l'isolation autour du contact central doit rester intacte. L'application du couple de 9.2 ne doit pas entraîner l'enfoncement de la partie inférieure du culot dans la chemise.

Tableau 4 – Valeur pour la force axiale

Culot	Calibre	Force axiale N	Informations complémentaires
E11	01/06/7006	À l'étude	
E12	7006-27H-1	À l'étude	La partie concernant le contrôle de l'établissement du contact n'est pas nécessaire; calibre à filetage complet avec hauteur T1; les dimensions C et H n'ont pas d'importance
E14	7006-27F-1	80	
E26	7006-27B-1	120	
E26d	7006-27B-1	120	
E27	7006-27B-1	120	
E39	7006-24B-1	À l'étude	
E40	7006-27-7	À l'étude	

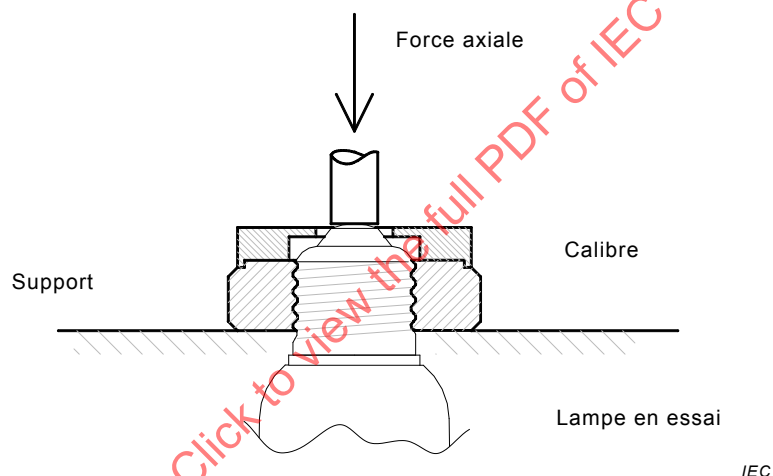


Figure 7 – Equipement d'essai pour l'application d'une force axiale

10 Échauffement du culot

L'élévation de température Δt_s du culot de la lampe complète pendant l'échauffement, la période de stabilisation et après la période qui suit la stabilisation ne doit pas dépasser les valeurs mentionnées au Tableau 5 ci-dessous quand elle est mesurée dans les conditions spécifiées par l'IEC 60360.

Tableau 5 – Échauffement maximal du culot

Culot	Échauffement K
B15d	120
B22d	125
E12	90
E14	120
E17	90
E26	125
E26d	125
E27	120
NOTE Au Japon, l'échauffement maximal des lampes à ballast intégré avec culots E26 et E17 est déterminé par les réglementations domestiques comme étant de 60 K.	

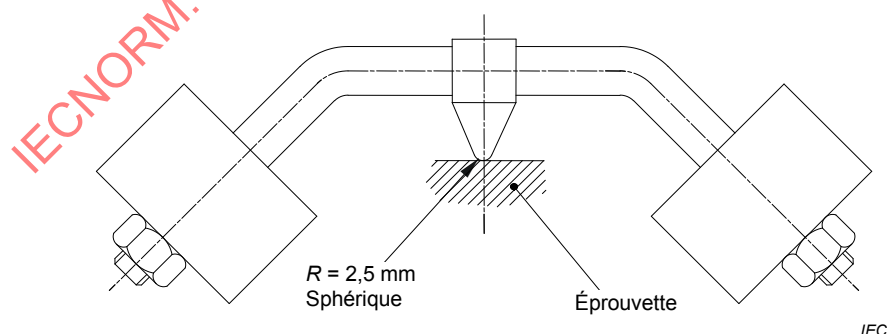
Pour les culots GRZ10d et GRZ10t, les exigences et les conditions de conformité spécifiées en 4.9 de l'IEC 61199 pour les culots GR10q s'appliquent.

Les mesures doivent être effectuées à la tension assignée maximale.

11 Résistance à la chaleur

Les lampes autoballastées doivent être suffisamment résistantes à la chaleur. Les parties externes du matériau isolant assurant la protection contre les chocs électriques et les parties isolantes maintenant en position les parties actives doivent résister suffisamment à la chaleur.

On vérifie la conformité en soumettant le matériau à un essai de pression à la bille au moyen de l'appareil représenté à la Figure 8.

**Figure 8 – Appareil pour l'essai à la bille**

L'essai est effectué dans une enceinte chauffante à une température supérieure de $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ à la température de fonctionnement de la partie concernée, conformément à l'Article 10, avec un minimum de $125 ^\circ\text{C}$ pour les parties maintenant en position les parties

sous tension, et de 80 °C¹ pour les autres parties. La surface de la partie à soumettre à essai est placée en position horizontale et une bille d'acier de 5 mm de diamètre est pressée contre cette surface avec une force de 20 N.

La charge d'essai et les supports sont placés dans l'enceinte chauffante pendant une durée suffisante pour permettre d'atteindre la température stabilisée de l'essai, avant que celui-ci ne commence.

La partie à soumettre à essai est placée dans l'enceinte chauffante 10 min avant que la charge d'essai ne lui soit appliquée.

Si la surface soumise à essai ploie, la partie sur laquelle la bille exerce sa pression est maintenue dans une position fixe. Dans ce but, une partie convenable de l'éprouvette peut être prélevée si l'essai ne peut être effectué sur l'éprouvette complète.

L'éprouvette doit présenter une épaisseur d'au moins 2,5 mm, mais s'il n'y a pas cette épaisseur sur l'éprouvette, on empile deux morceaux ou plus.

Après 1 h de contact, la bille est écartée de la partie soumise à l'essai, laquelle est ensuite trempée pendant 10 s dans l'eau froide afin de l'amener approximativement à la température ambiante. On mesure le diamètre de l'empreinte, qui ne doit pas excéder 2 mm.

En cas de surfaces incurvées, on mesure l'axe le plus court si la découpe est elliptique.

En cas de doute, on mesure la profondeur de l'empreinte et on calcule son diamètre calculé en utilisant la formule $\phi = 2\sqrt{p(5-p)}$, où p = profondeur de l'empreinte.

L'essai n'est pas réalisé sur les parties en céramique.

12 Résistance à l'inflammation et à la combustion

Les parties du matériau isolant maintenant en position les parties sous tension et les parties externes du matériau isolant assurant la protection contre les chocs électriques sont soumises à l'essai du fil incandescent selon l'IEC 60695-2-10 et l'IEC 60695-2-11, en tenant compte des dispositions suivantes.

- *L'éprouvette d'essai est une lampe complète. Il peut être nécessaire d'enlever certaines parties de la lampe pour pouvoir effectuer l'essai, mais il est nécessaire de veiller à ce que les conditions d'essai ne soient pas sensiblement différentes des conditions normales d'utilisation.*
- *L'éprouvette d'essai est montée sur le chariot et pressée contre l'extrémité du fil incandescent avec une force de 1 N, appliquée au centre de la partie en essai, de préférence à au moins 15 mm du bord supérieur. La pénétration du fil incandescent dans l'éprouvette est limitée mécaniquement à 7 mm.*

Si l'éprouvette est trop petite pour permettre l'exécution de l'essai selon les exigences précédentes, on effectue l'essai sur une autre éprouvette du même matériau, consistant en un carré de 30 mm × 30 mm d'une épaisseur égale à l'épaisseur la plus faible de l'éprouvette.

- *La température de l'extrémité du fil incandescent est de 650 °C. Après 30 s, l'éprouvette est retirée jusqu'à l'interruption du contact avec l'extrémité du fil incandescent.*

¹ À l'étude.

La température et le courant de chauffage du fil incandescent sont constants pendant 1 min avant le début de l'essai. Des précautions sont prises de manière à ce que le rayonnement thermique n'influence pas l'éprouvette pendant cette période. La température de l'extrémité du fil incandescent est mesurée au moyen d'un thermocouple de fil fin gainé, constitué et calibré suivant la description de l'IEC 60695-2-10.

- *Toute flamme ou incandescence de l'éprouvette doit disparaître dans les 30 s suivant le retrait du fil incandescent, et aucune goutte enflammée ne doit mettre le feu à une feuille de tissu ouate étalée horizontalement à $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ au-dessous de l'éprouvette. Le tissu ouate est spécifié en 4.187 de l'ISO 4046-4:2002.*
- *L'essai n'est pas réalisé sur les parties en céramique.*

13 Conditions de défaut

13.1 Exigences générales

La lampe ne doit pas entraîner de réduction de la sécurité lorsqu'elle fonctionne dans les conditions de défaut qui peuvent apparaître au cours de l'utilisation prévue.

13.2 Conditions d'essai

Les conditions de défaut suivantes sont appliquées tour à tour, ainsi que toute autre condition de défaut associée qui peut en être la conséquence logique. Un seul composant à la fois est soumis à la condition de défaut.

- a) *Dans un circuit à starter, le starter est court-circuité.*
- b) *La lampe n'amorce pas parce que l'une de ses électrodes est coupée.*
- c) *La lampe n'amorce pas, bien que les circuits des électrodes soient intacts (lampe désactivée).*
- d) *La lampe fonctionne, mais une des électrodes est désactivée ou coupée (effet de redressement).*
- e) *Ouverture ou court-circuit d'autres points du circuit lorsque le schéma ou la construction indique qu'une telle condition de défaut peut entraîner une réduction de la sécurité.*

L'examen de la lampe et de son schéma de circuit révèle généralement les conditions de défaut qu'il convient d'appliquer. Celles-ci sont appliquées successivement dans l'ordre le plus pratique.

Les composants ou dispositifs dans lesquels un court-circuit ne se produit pas ne doivent pas être pontés. De la même manière, les composants ou dispositifs dans lesquels une ouverture de circuit ne peut pas se produire ne doivent pas être interrompus.

Les fabricants ou vendeurs responsables doivent prouver que les composants se comportent d'une manière qui n'affecte pas la sécurité, par exemple en démontrant la conformité à la spécification correspondante.

On vérifie la conformité en faisant fonctionner l'échantillon à l'air libre, en position verticale culot vers le haut à température ambiante et à la tension d'essai la plus critique entre 90 % et 110 % de la tension assignée.

Lorsqu'une plage de tensions assignées est déclarée, l'essai doit être réalisé à la tension d'essai la plus critique entre 90 % et 110 % de la tension moyenne de cette plage déclarée ou à la tension d'essai la plus critique dans la plage de tensions déclarée, en choisissant la plage la plus élevée.

En cas de tensions assignées multiples, l'essai doit être réalisé séparément pour chaque tension assignée.