

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



Single-capped fluorescent lamps – Safety specifications

Lampes à fluorescence à culot unique – Spécifications de sécurité



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 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 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 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.

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



Single-capped fluorescent lamps – Safety specifications

Lampes à fluorescence à culot unique – Spécifications de sécurité

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.30

ISBN 978-2-8322-1804-4

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

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



Single-capped fluorescent lamps – Safety specifications

Lampes à fluorescence à culot unique – Spécifications de sécurité

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
INTRODUCTION to Amendment 1.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions	9
4 Safety requirements.....	11
4.1 General	11
4.2 Marking	11
4.3 Mechanical requirements for caps.....	11
4.3.1 Construction and assembly	11
4.3.2 Dimensional requirements for caps	11
4.3.3 Pin connections and keying configurations	12
4.3.4 System requirements	12
4.4 Insulation resistance.....	12
4.5 Electric strength	12
4.6 Parts which can become accidentally live	12
4.7 Resistance to heat and fire	13
4.8 Creepage distance for caps	14
4.9 Lamp cap temperature rise	14
4.10 Radio interference suppression capacitors	15
4.10.1 General	15
4.10.2 Moisture resistance.....	15
4.10.3 Resistance to flame and ignition.....	16
4.11 UV radiation	16
4.12 Information for luminaire design.....	16
4.13 Information for ballast design.....	16
4.14 Information for lampholder design	16
5 Assessment.....	16
5.1 General	16
5.2 Whole production assessment by means of the manufacturer's records	17
5.3 Assessment of the manufacturer's records of particular tests	21
5.4 Rejection conditions of batches.....	21
5.5 Sampling procedures for whole production testing	22
5.6 Sampling procedures for batch testing	22
Annex A (normative) Tests for assessing caps for construction and assembly.....	24
Annex B (normative) Maximum lamp cap temperature rise values and method of measurement.....	26
Annex C (informative) Information for luminaire design	32
Annex D (normative) Conditions of compliance for design tests.....	34
Annex E (normative) Cathode connection configurations	35
Annex F (normative) Normal and abnormal lamp operation, lamp non-interchangeability requirements.....	37
Annex G (normative) Information for thermal tests.....	39
Annex H (informative) Information for ballast design	40

Annex I (informative) Information for lampholder design	41
Bibliography	43
Figure 1 – Places where to measure the temperature	15
Figure B.1 – Example for a test circuit for the measurement of the cap temperature rise at maximum discharge current and maximum SoS.....	27
Figure B.2 – Examples where to measure the temperature according to Clause B.2	29
Figure E.1 – Where to connect the cathodes of different caps.....	36
Figure G.1 – Ball-pressure apparatus	39
Table 1 – Sheet references of IEC 60061	8
Table 2 – Grouping of test records – Sampling and acceptable quality levels (AQL)	18
Table 3 – Acceptance numbers AQL = 0,65 %	19
Table 4 – Acceptance numbers AQL = 2,5 %	20
Table 5 – Batch sample size and rejection number	22
Table B.1 – Maximum cap temperature rise, lamps with internal or external starter (test at abnormal operating conditions).....	30
Table B.2 – Maximum cap temperature rise, lamps for starterless operation (test at normal operating conditions)	31
Table C.1 – Maximum cap temperature, lamps with internal or external starter (test at abnormal operating conditions).....	32
Table C.2 – Maximum cap temperature, lamps for starterless operation (test at normal operating conditions)	33
Table F.1 – Maximum allowable currents and rated lamp power.....	38
Table G.1 – Test temperatures.....	39
Table I.1 – Temperature point	41
Table I.2 – Maximum temperatures related to lampholder design	42

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SINGLE-CAPPED FLUORESCENT LAMPS –
SAFETY SPECIFICATIONS****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 IEC 61199 bears the edition number 3.2. It consists of the third edition (2011-07) [documents 34A/1468/FDIS and 34A/1493/RVD], its amendment 1 (2012-09) [documents 34A/1538/CDV and 34A/1578/RVC] and its amendment 2 (2014-07) [documents 34A/1740/CDV and 34A/1779/RVC]. The technical content is identical to the base edition and its amendments.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendments 1 and 2. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

This publication has been prepared for user convenience.

International Standard IEC 61199 has been prepared by subcommittee 34A: Lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This publication 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 amendments will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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

INTRODUCTION

For the ease of measurement, a new location for measuring the maximum cap temperature and maximum cap temperature rise has been introduced with this third edition of this standard, resulting in new temperature values. However, the design of lampholders is based on the traditional measurement location. Therefore, a new Annex I has been introduced, providing the previous methods and values for those lamp types and kinds of lamp operation, which have been already covered in the previous edition of this standard. For lamps, which are operated by means of an electronic ballast however, also a new measurement method and temperature limits are given.

Special attention has been given to the requirements related to high frequency operation, not covered in the previous edition.

The standards IEC 62471, and IEC/TR 62471-2, contain horizontal requirements available that need to be introduced into product standards, e.g. to IEC 61199.

The horizontal requirements are transformed into requirements for single-capped fluorescent lamps.

The lamps within the scope of this standard are general lighting service (GLS) lamps according to the definition 3.11 of IEC 62471:2006. "...lamps intended for lighting spaces that are typically occupied or viewed by people..."

According to Clause 6 of IEC 62471:2006, radiation of GLS lamps is measured at a distance equivalent to 500 lx.

Measured at the 500 lx distance, GLS lamps will not exceed risk group 1 for blue light hazard and risk group 0 for IR radiation. This combination of risk group and hazard does not require marking (Table 1 of IEC/TR 62471-2:2009).

Hazards from UV radiation of GLS lamps are sufficiently covered in 4.11 of IEC 61199,.

Hence, IEC 62471 does not require any additional marking for GLS lamps.

INTRODUCTION to Amendment 1

The standards IEC 62471, and IEC/TR 62471-2, contain horizontal requirements available that need to be introduced into product standards, e.g. to IEC 61199.

In IEC 61199 the column names in Table F.1 are a bit misleading. These names are:

- “Pre-heat current safety limit (A) (abnormal operation)” in column 2,
- “Discharge current safety limit (A) (normal operation)” in column 3 and
- “SoS safety limit (A²) (normal operation)” in column 4.

Although the additions in brackets of “abnormal operation” and “normal operation” indicate that the corresponding data are dedicated to magnetic ballasts (abnormal operation) and electronic ballasts (normal operation) this is nowhere really stated in IEC 61199.

In fact the “Pre-heat current safety limit” in column 2 of Table F.1 in IEC 61199 is only valid for magnetic operation with internal or external starters. With electronic control gears this limit might be and will be exceeded. It is no safety risk for electronic control gears because there is already a requirement for electronic control gears to avoid any overheating of the base by the pre-heat current in case a lamp does not start (Annex H of IEC 61199). In case of magnetic operation with internal or external starters it might happen that the starter sticks at end of lamp life and the preheat current will be supplied continuously. To avoid a safety risk in this case, with magnetic ballasts the “Pre-heat current safety limit” needs to be observed.

SINGLE-CAPPED FLUORESCENT LAMPS – SAFETY SPECIFICATIONS

1 Scope

This International Standard specifies the safety requirements for single-capped fluorescent lamps for general lighting purposes of all groups having caps according to Table 1.

It also specifies the method a manufacturer should use to show compliance with the requirements of this standard on the basis of whole production appraisal in association with his test records on finished products. This method can also be applied for certification purposes. Details of a batch test procedure which can be used to make limited assessment of batches are also given in this standard.

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.

NOTE Compliance with this standard concerns only safety criteria and does not take into account the performance of single-capped fluorescent lamps for general lighting purposes with respect to luminous flux, colour, starting and operational characteristics. For this information, readers are referred to IEC 60901.

Table 1 – Sheet references of IEC 60061

Cap type	Sheet numbers	
	IEC 60061-1 Lamp caps	IEC 60061-3 Cap gauges
2G7	7004-102	7006-102
2GX7	7004-103	7006-102
2G8	7004-141	7006-141, 141H, 141J, 141K
GR8	7004-68	7006-68A, 68B, 68E
G10q	7004-54	7006-79
GR10q	7004-77	7006-77A, 68B, 68E
GU10q	7004-123	7006-123, 123A
GX10q	7004-84	7006-79, 84, 84A and 84B
GY10q	7004-85	7006-79, 85 and 85A
GZ10q	7004-124	7006-79
2G10	7004-118	7006-118
2G11	7004-82	7006-82
2GX11-1	7004-82A	7006-82F, 82G, 82H
2GX13	7004-125	7006-125A, 125B
G23	7004-69	7006-69
GX23	7004-86	7006-86
G24, GX24	7004-78	7006-78
GZ24q	*	*
GX32	7004-87	7006-87
* to be developed.		

It may be expected that lamps which comply with this standard will operate safely at supply voltages between 90 % and 110 % of rated supply voltage of the used ballast and when operated with a ballast complying with IEC 61347-2-3 or IEC 61347-2-8 with a starting device complying with IEC 60155 (if applicable) and in a luminaire complying with IEC 60598-1.

2 Normative references

The following reference documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the reference 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 60061-2, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 2: Lampholders*

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

IEC 60061-4, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 4: Guidelines and general information*

IEC 60155, *Glow-starters for fluorescent lamps*

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

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

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

IEC 60598-1:2008, *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 60901, *Single-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

IEC 61347-2-3, *Lamp control gear – Part 2-3: Particular requirements for a.c. supplied electronic ballasts for fluorescent lamps*

IEC 61347-2-8, *Lamp control gear – Part 2-8: Particular requirements for ballasts for fluorescent lamps*

3 Terms and definitions

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

3.1

single-capped fluorescent lamp

low-pressure mercury discharge lamp having a single cap in which most of the light from the lamp is emitted by a layer of fluorescent material excited by the ultraviolet radiation from the discharge

3.2

group

lamps having the same electrical and cathode characteristics, the same physical dimensions and the same starting method

3.3

type

lamps of the same group having the same photometric and colour characteristics

3.4

family

lamp groups which are distinguished by common features of materials, components, tube diameter and/or method of processing

3.5

nominal value

approximate quantity value used to designate or identify a lamp

3.6

rated value

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

The value and the conditions are specified in this standard, or assigned by the manufacturer or responsible vendor.

3.7

design test

test made on a sample for the purpose of checking compliance of the design of a family, group or a number of groups with the requirements of the relevant clause

3.8

periodic test

test, or series of tests, repeated at intervals in order to check that a product does not deviate in certain respects from the given design

3.9

running test

test repeated at frequent intervals to provide data for assessment

3.10

batch

all lamps of one family and/or group and identified as such and put forward at one time for test or checking compliance

3.11

whole production

production during a period of twelve months of all types of lamps within the scope of this standard and nominated in a list of the manufacturer for inclusion in the certificate

3.12

SoS value

abbreviation for the “sum of the squares” (SoS) of the two currents through the two lead wires at a lamp electrode

The currents are measured as r.m.s. values. The lead current at one electrode coil, which gets the higher r.m.s. current value is called I_{LH} (“lead high”), the lead current with the lower r.m.s. value is called I_{LL} (“lead low”). The values of the two currents have to be squared and added ($SoS = I_{LH}^2 + I_{LL}^2$).

3.13

specific effective radiant UV power

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

Unit: mW/klm

NOTE 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.

4 Safety requirements

4.1 General

Lamps shall be so designed and constructed that in normal use they present no danger to the user or the surroundings.

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

4.2 Marking

4.2.1 The following information shall be legibly and durably marked on the lamps:

- a) mark of origin (this may take the form of a trade mark, the manufacturer's name or the name of the responsible vendor);
- b) the nominal wattage (marked "W" or "watts") or any other indication which identifies the lamp.

4.2.2 Compliance is checked by the following:

- a) presence and legibility of the marking by visual inspection;
- b) durability of marking by applying the following test on unused lamps.

The area of the marking on the lamp shall be rubbed by hand with a smooth cloth damped with water for a period of 15 s.

After this test, the marking shall still be legible.

4.3 Mechanical requirements for caps

4.3.1 Construction and assembly

Caps shall be so constructed and assembled to the tube(s) that the whole assembly remains intact and attached during and after operation. In case of lamps with G10q, GZ10q and 2GX13 caps, the caps shall be capable of being rotated like described in Annex A.

Compliance is checked by carrying out the tests given in Annex A.

At the end of the tests, the caps shall show no damage that impairs safety.

4.3.2 Dimensional requirements for caps

4.3.2.1 Lamps shall use standardized caps in accordance with the dimensional requirements of IEC 60061-1.

4.3.2.2 Compliance is checked by using the gauges shown in Table 1.

4.3.3 Pin connections and keying configurations

4.3.3.1 Pin connections

The connection of lamp cathodes to the pins of caps having four pins shall conform to the requirements shown in Annex E for the relevant cap.

Compliance is checked by electrical continuity tests between relevant pins and/or by visual inspection.

4.3.3.2 Key configuration

For those cap types incorporating keys which ensure non-interchangeability with similar lamp types, the caps shall conform to the cap/key version given in the relevant lamp data sheet of IEC 60901. Annex F gives guidance to which cap/key shall be used when designing lamps to operate on a certain ballast.

Compliance is checked by a suitable measuring system and/or visual inspection.

4.3.4 System requirements

Where a cap sheet as specified in IEC 60061-1 includes information on system requirements, lamps shall not exceed the limits specified.

Compliance is checked by measurement.

4.4 Insulation resistance

4.4.1 The insulation resistance between the metal parts, if any, of the cap and all pins connected together shall not be less than 2 MΩ.

4.4.2 Compliance is checked by measurement with suitable test equipment using a d.c. voltage of 500 V.

In the case of caps made entirely from insulating material, the test is made between all pins connected together and metal foil wrapped over those surfaces that are accessible when the cap has been connected to a lampholder with minimum shrouding dimensions, as given in IEC 60061-2.

4.5 Electric strength

4.5.1 The insulation between the same parts as those referred to in 4.4 shall withstand the test voltage of 4.5.2. No flash-over or breakdown shall occur during the test.

4.5.2 Compliance is checked with a 1 500 V a.c. voltage of substantially sine-wave form, with a frequency of 50 Hz or 60 Hz and applied for 1 min. Initially, not more than half the prescribed voltage shall be applied; it shall then be raised rapidly to the full value.

Glow discharges without a drop in voltage are neglected.

4.6 Parts which can become accidentally live

4.6.1 Metal parts, if any, intended to be insulated from live parts shall not be or become live.

4.6.2 With the exception of cap pins, no live part shall project from any part of the cap.

4.6.3 Compliance is checked by a suitable measuring system which may include visual inspection where appropriate. In addition, there shall be regular daily checks of the equipment or a verification of the effectiveness of the inspection. See 5.5.4.

4.7 Resistance to heat and fire

4.7.1 Insulating material of caps shall be sufficiently resistant to heat.

4.7.2 Compliance is checked by the following tests.

4.7.2.1 Samples are tested for a period of 168 h in a heating cabinet at a temperature as given in Annex G.

At the end of the test, the samples shall not have undergone any change impairing their future safety, especially in the following respects:

- reduction in the protection against electric shock as required in 4.4 and 4.5;
- loosening of cap pins, cracks, swelling and shrinking as determined by visual inspection.

At the end of the test, the dimensions shall comply with the requirements of 4.3.2.

4.7.2.2 Samples are subjected to a ball-pressure test by means of the apparatus shown in Figure G.1.

The surface of the part under test is placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter is pressed against this surface by a force of 20 N. If the surface under test bends, the part where the ball presses shall be supported.

The test shall be made in a heating cabinet at a temperature of $125\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

After 1 h, the ball shall be removed and the diameter of the impression measured. This diameter shall not exceed 2 mm.

The test shall not be made on parts of ceramic material.

4.7.3 Insulating material of caps shall be resistant to abnormal heat and to fire.

4.7.4 Compliance is checked by the following test.

Parts are subjected to a test using a nickel-chromium glow-wire heated to 650 °C. The test apparatus shall be that described in IEC 60695-2-10.

The sample to be tested is mounted vertically 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 of the sample. The penetration of the glow-wire into the sample is mechanically limited to 7 mm. After 30 s the sample is withdrawn from contact with the glow-wire tip.

Any flame or glowing of the sample shall extinguish within 30 s of withdrawing the glow-wire and any burning or molten drops shall not ignite a piece of tissue paper consisting of five layers, spread out horizontally $200\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ below the sample.

The glow-wire temperature and heating current shall be constant for 1 min prior to commencing the test. Care shall be taken to ensure that heat radiation does not influence the sample 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.

NOTE Precautions should be taken to safeguard the health of personnel conducting tests against risks of

- explosion or fire;
- inhalation of smoke and/or toxic products;
- toxic residues.

4.8 Creepage distance for caps

4.8.1 The minimum creepage distance between contact pins and the metal parts (if any) of the cap shall be in accordance with the requirements in IEC 60061-4, sheet 7007-6. Relevant cap standard sheet numbers of IEC 60061-1 are given in Table 1.

4.8.2 Compliance is checked by measurement in the most onerous position.

4.9 Lamp cap temperature rise

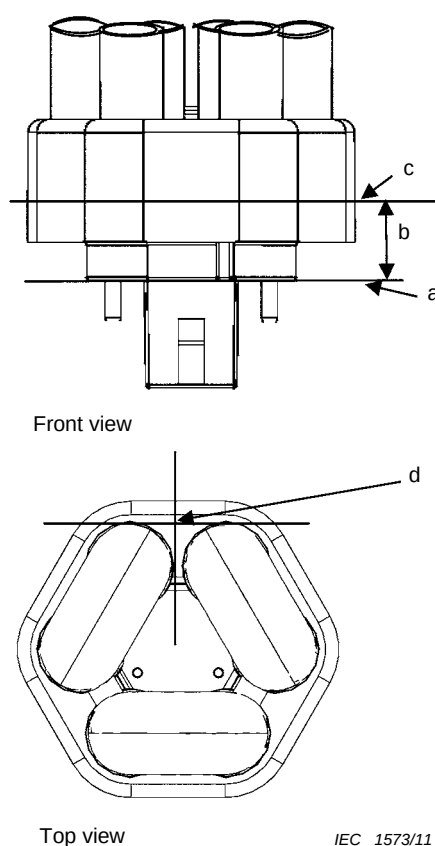
4.9.1 The lamp cap temperature rise above ambient temperature shall not exceed the relevant value given in Table B.1 and Table B.2.

4.9.2 The test procedure is specified in Annex B.

4.9.3 Conditions of compliance are given in Clause D.4.

4.9.4 Where it can be shown that one lamp group produces the highest cap temperature rise for a given lamp family, only tests on this one lamp group are necessary to show compliance of all identically capped lamps.

NOTE There is a correlation between the highest temperature on the cap surface as given in Annex C and the temperature on a point at the side surface of the cap, closer to the lamp reference plane, which is given in Annex I. The point on the side surface of the cap is described in Table I.1. The maximum temperature which can be expected at that point is given in Table I.2. An example for the location of the 2 points for temperature measurement is shown in Figure 1.



IEC 1573/11

Key

- a reference plane
- b distance x as given in Table I.1
- c circumferential line on the side surface (Annex I)
- d highest temperature on the cap surface (Annex C)

Figure 1 – Places where to measure the temperature

4.10 Radio interference suppression capacitors

4.10.1 General

Lamps which contain integral means of starting and/or contain capacitors to suppress radio interference shall have capacitors which comply with the following requirements.

4.10.2 Moisture resistance

The capacitor shall be resistant to moisture. Compliance is checked by the following test.

Before humidity treatment, the capacitors shall be kept at an ambient temperature which does not differ from the temperature within the humidity test enclosure by more than $+4_0$ °C for at least 4 h.

Immediately after the humidity treatment of 48 h in an atmosphere of 91 % to 95 % relative humidity and an ambient temperature between 20 °C and 30 °C maintained within limits

of ± 1 °C, the capacitor shall be subjected to and satisfactorily withstand a d.c. voltage of 2 000 V without breakdown for 1 min.

The test voltage shall be applied across the terminations of the capacitor and initially shall not be more than half the prescribed voltage. It shall then be raised gradually to the full value.

4.10.3 Resistance to flame and ignition

The capacitor shall be resistant to flame and ignition.

Compliance is checked by the following test. The capacitors are each subjected to a gradually increasing a.c. voltage until breakdown occurs. The voltage source used to this effect shall have a short-circuit power of approximately 1 kVA.

Thereafter, each capacitor shall be connected in series with an inductive ballast, of a rated wattage suitable for operating the relevant lamps and operated for 5 min at the rated voltage of the ballast.

During this test, the capacitor shall not induce flame or cause ignition.

4.11 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 $2 \text{ mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{klx})$.

NOTE In IEC 62471, exposure limits are given as effective irradiance values (unit W/m^2) 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 $0,001 \text{ W}/\text{m}^2$ at an illuminance level of 500 lx. This means the specific value, related to the illuminance, is 0,001 divided by 500 in $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{lx})$, which is $2 \text{ mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{klx})$. Since $\text{lx} = \text{lm}/\text{m}^2$ this equals 2 mW/klm specific UV power.

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

4.12 Information for luminaire design

Refer to Annex C.

4.13 Information for ballast design

Refer to Annex H.

4.14 Information for lampholder design

Refer to Annex I.

5 Assessment

5.1 General

This clause specifies the method a manufacturer should use to show that his product conforms to this standard on the basis of whole production assessment, in association with his test records on finished products. This method can also be applied for certification purposes. Subclauses 5.2, 5.3 and 5.5 give details of assessment by means of the manufacturer's records.

Details of a batch test procedure which can be used to make limited assessment of batches are given in 5.4 and 5.6. Requirements for batch testing are included in order to enable the

assessment of batches presumed to contain unsafe lamps. As some safety requirements cannot be checked by batch testing, and as there may be no previous knowledge of the manufacturer's quality, batch testing cannot be used for certification purposes nor in any way for an approval of the batch. Where a batch is found to be acceptable, a testing agency may only conclude that there is no reason to reject the batch on safety grounds.

5.2 Whole production assessment by means of the manufacturer's records

5.2.1 The manufacturer shall show evidence that his products comply with the particular requirements of 5.3. To this end, the manufacturer shall make available all the results of his product testing pertinent to the requirements of this standard.

5.2.2 The test results may be drawn from working records and, as such, may not be immediately available in collated form.

5.2.3 The assessment shall be based in general on individual factories each meeting the acceptance criteria of 5.3. However, a number of factories may be grouped together, providing they are under the same quality management. For certification purposes, one certificate may be issued to cover a nominated group of factories, but the certification authority shall have the right to visit each plant to examine the relevant local records and quality control procedures.

5.2.4 For certification purposes, the manufacturer shall declare a list of marks of origin and corresponding lamp families, groups and/or types which are within the scope of this standard and manufactured in a nominated group of factories. The certificate shall be taken to include all lamps so listed made by the manufacturer. Notification of additions or deletions may be made at any time.

5.2.5 In presenting the test results, the manufacturer may combine the results of different lamp families, groups and/or types according to column 4 of Table 2.

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 2 – Grouping of test records –
Sampling and acceptable quality levels (AQL)**

1 Clause or Subclause	2 Test	3 Type of test	4 Permitted accumulation of test records between lamp groups	5 Minimum annual sample per accumulation		6 AQL* %
				For lamps made most of the year	For lamps made infrequently	
4.2.2 a)	Marking – legibility	Running	All families with the same method of marking	200	32	2,5
4.2.2 b)	Marking – durability	Periodic	All families with the same method of marking	50	20	2,5
4.3.1 (Annex A as appropriate)	Construction and assembly of cap to bulb (unused lamps)	Periodic or design	All families using the same method of attachment and same tube diameter	125 or use Clause D.1	80 or use Clause D.1	0,65 –
	Construction and assembly of cap to bulb (after heating test)	Design	All families using the same method of attachment and same tube diameter	Use Clause D.1	Use Clause D.1	–
4.3.2.2	Dimensional requirements for caps	Periodic	All families using the same method of attachment and same tube diameter	32	32	2,5
4.3.3.1	Cap pin connection	Periodic	By group and type	125	80	0,65
4.3.3.2 (where applicable)	Cap key configuration	Periodic	By group and type	125	80	0,65
4.4	Insulation resistance	Design	All families using the same cap	Use Clause D.2	Use Clause D.2	–
4.5	Electric strength	Design	All families using the same cap	Use Clause D.2	Use Clause D.2	–
4.6	Accidentally live part	100 % Inspection	By group and type	–	–	–
4.7.2	Resistance to heat	Design	All families	Use Clause D.3	Use Clause D.3	–
4.7.4	Resistance to fire	Design	All families	Use Clause D.3	Use Clause D.3	–
4.8	Cap creepage distance	Design	All families	Use Clause D.3	Use Clause D.3	–
4.9	Cap temperature rise	Design	Lamps selected according to 4.9.3	Use Clause D.4	Use Clause D.4	–
4.10	Capacitor test	Design	All families using the same capacitor	Use Clause D.3	Use Clause D.3	–
4.11	UV radiation	Design	By family, group, type	4	4	-

* For the use of this term, see IEC 60410.

5.2.6 The manufacturer shall provide sufficient test records with respect to each clause and subclause as indicated in column 5 of Table 2.

5.2.7 The number of non-conformities in the manufacturer's records shall not exceed the limits shown in Table 3 or Table 4 relevant to the acceptable quality level (AQL) values shown in column 6 of Table 2.

Table 3 – Acceptance numbers AQL = 0,65 %

Number of lamps in manufacturer's records	Acceptance number	Number of lamps in manufacturer's records	Qualifying limit for acceptance as percentage of lamps in records
80	1	2 001	1,03
81 to 125	2	2 100	1,02
126 to 200	3	2 400	1,00
201 to 260	4	2 750	0,98
261 to 315	5	3 150	0,96
316 to 400	6	3 550	0,94
401 to 500	7	4 100	0,92
501 to 600	8	4 800	0,90
601 to 700	9	5 700	0,88
701 to 800	10	6 800	0,86
801 to 920	11	8 200	0,84
921 to 1 040	12	10 000	0,82
1 041 to 1 140	13	13 000	0,80
1 141 to 1 250	14	17 500	0,78
1 251 to 1 360	15	24 500	0,76
1 361 to 1 460	16	39 000	0,74
1 461 to 1 570	17	69 000	0,72
1 571 to 1 680	18	145 000	0,70
1 691 to 1 780	19	305 000	0,68
1 781 to 1 890	20	1 000 000	0,67
1 891 to 2 000	21		

Table 4 – Acceptance numbers AQL = 2,5 %

Number of lamps in manufacturer's records	Acceptance number	Number of lamps in manufacturer's records	Qualifying limit for acceptance as percentage of lamps in records
20	1	1 001	3,65
21 to 32	2	1 075	3,60
33 to 50	3	1 150	3,55
51 to 65	4	1 250	3,50
66 to 80	5	1 350	3,45
81 to 100	6	1 525	3,40
101 to 125	7	1 700	3,35
126 to 145	8	1 925	3,30
146 to 170	9	2 200	3,25
171 to 200	10	2 525	3,20
201 to 225	11	2 950	3,15
226 to 255	12	3 600	3,10
256 to 285	13	4 250	3,05
286 to 315	14	5 250	3,00
316 to 335	15	6 400	2,95
336 to 360	16	8 200	2,90
361 to 390	17	11 000	2,85
391 to 420	18	15 500	2,80
421 to 445	19	22 000	2,75
446 to 475	20	34 000	2,70
476 to 500	21	60 000	2,65
501 to 535	22	110 000	2,60
536 to 560	23	500 000	2,55
561 to 590	24	1 000 000	2,54
591 to 620	25		
621 to 650	26		
651 to 680	27		
681 to 710	28		
711 to 745	29		
746 to 775	30		
776 to 805	31		
806 to 845	32		
846 to 880	33		
881 to 915	34		
916 to 955	35		
956 to 1 000	36		

5.2.8 The period of review for assessment purposes need not be limited to a predetermined year, but may consist of 12 consecutive calendar months immediately preceding the date of review.

5.2.9 A manufacturer who has met, but no longer meets, the specified criteria, shall not be disqualified from claiming compliance with this standard providing he can show that

- a) action has been taken to remedy the situation as soon as the trend was reasonably confirmed from his test records;
- b) the specified acceptance level was re-established within a period of
 - 1) six months for 4.3.1 and 4.9;
 - 2) one month for the other Clauses and Sub-Clauses.

When compliance is assessed after corrective action has been taken in accordance with items a) and b), the test records of these lamp families, groups and/or types which do not comply shall be excluded from the 12-month summation for their period of non-compliance. The test results relating to the period of corrective action shall be retained in the records.

5.2.10 A manufacturer who has failed to meet the requirements of a clause or subclause where grouping of the test results is permitted under 5.2.5 shall not be disqualified for the whole of the lamp families, groups and/or types so grouped if he can show by additional testing that the problem is present only in certain families, groups and/or types so grouped. In this case, either these families, groups and/or types are dealt with in accordance with 5.2.9 or they are deleted from the list of families, groups and/or types which the manufacturer may claim are in conformity with the standard.

5.2.11 In the case of a family, group and/or type which has been deleted under 5.2.10 from the list (see 5.2.4), it may be reinstated if satisfactory results are obtained from tests on a number of lamps equivalent to the minimum annual sample specified in Table 2, required by the clause or subclause where non-compliance occurred. This sample may be collected over a short period of time.

5.2.12 In the case of new products, there may be features which are common to existing lamp families, groups and/or types, and these can be taken as being in compliance if the new product is taken into the sampling scheme as soon as manufacture is started. Any feature not so covered shall be tested before production starts.

5.3 Assessment of the manufacturer's records of particular tests

Table 2 specifies the type of test and other information which applies to the method of assessing compliance to the requirements of various clauses or subclauses.

A design test need be repeated only when a substantial change is made in the physical or mechanical construction, materials, or manufacturing process used to manufacture the relevant product. Tests are required for only those properties affected by the change.

5.4 Rejection conditions of batches

Rejection is established if any rejection number in Table 5, with due regard to Annex D, is reached irrespective of the quantity tested. A batch shall be rejected as soon as the rejection number for a particular test is reached.

Table 5 – Batch sample size and rejection number

Clause or Subclause	Test	Number of lamps tested	Rejection number
4.2.2 a)	Marking – legibility	200	11
4.2.2 b)	Marking – durability	50	4
4.3.1	Construction and assembly for caps (unused lamps)	125 or apply Clause D.1 as relevant	3 or apply Clause D.1 as relevant
4.3.2.2	Dimensional requirements for caps	32	3
4.3.3.1	Pin connections	125	3
4.3.3.2	Key configuration	125	3
4.4	Insulation resistance	Apply Clause D.2	
4.5	Electric strength	Apply Clause D.2	
4.6	Accidentally live parts	500	1
4.3.1	Construction and assembly for caps (after heating)	Apply Clause D.1	
4.7.2	Resistance to heat	Apply Clause D.3	
4.7.4	Resistance to fire	Apply Clause D.3	
4.8	Cap creepage distance	Apply Clause D.3	
4.9	Cap temperature rise	Test not applicable	
4.10	Radio interference suppression capacitors	Apply Clause D.3	

5.5 Sampling procedures for whole production testing

5.5.1 The conditions of Table 2 apply.

5.5.2 The whole production running tests shall be applied at least once per production day. They may also be based on in-process inspection and testing.

The frequency of application of the various tests may be different, providing the conditions of Table 2 are met.

5.5.3 Whole production tests shall be made on samples randomly selected at a rate not less than that indicated in column 5 of Table 2. Lamps selected for one test need not be used for other tests.

5.5.4 For whole production testing of the requirements for accidentally live parts (see 4.6), the manufacturer shall demonstrate that there is a continuous 100 % inspection.

5.6 Sampling procedures for batch testing

5.6.1 The lamps for testing shall be selected in accordance with a mutually agreed method so as to ensure proper representation. Selection shall be randomly made as nearly as possible from one-third of the total number of containers in the batch, with a minimum of 10 containers.

5.6.2 In order to cover the risk of accidental breakage, a certain number of lamps in addition to the test quantity shall be selected. These lamps shall only be substituted for lamps of the test quantities if necessary to make up the required quantities of lamps for the tests.

It is not necessary to replace an accidentally broken lamp if the results of the test are not affected by its replacement, provided the required quantity of lamps for the following test is available. If replaced, such a broken lamp shall be neglected in calculating results.

Lamps having broken bulbs when removed from the packaging after transit shall not be included in the test.

5.6.3 Number of lamps in the batch sample

There shall be at least 500 lamps (see Table 5).

5.6.4 Sequence of the tests

The testing shall be carried out in the order of the clause or subclause numbers listed in Table 5, up to and including 4.6. Subsequent tests may involve damage to the lamp and each test sample shall be taken separately from the original sample.

Annex A (normative)

Tests for assessing caps for construction and assembly

A.1 GR8, G10q, GR10q, GU10q, GZ10q and 2GX13 caps

A.1.1 For unused lamps

Where lamps are so constructed that the action of inserting or withdrawing them from lampholders could conceivably cause parts of the cap to pull apart, the following design tests shall be applied. For conditions of compliance, see Clause D.1.

A pull of 80 N for GR8, G10q, GR10q GU10q and GZ10q caps and 40 N for 2GX13 caps shall be exerted between the parts of the cap identified as conceivable to pull apart. The pull shall be applied for 1 min without a jerk. At the end of the test, the cap shall be safe and shall not exhibit any opening of seams or the like such that a jointed test finger as described in IEC 60529 can be inserted to touch live parts.

The means of applying the pull to the cap parts shall not weaken the structure. If necessary, specially prepared samples shall be provided by mutual agreement between manufacturer and test authority.

For lamps with G10q, GZ10q and 2GX13 caps, the following additional periodic test shall be applied. The cap shall be capable of being rotated, without difficulty, over at least an arc of $\pm 5^\circ$ about the nominal angle α to the plane through the lamp tube. The lead wires shall not short-circuit during maximum rotation of the cap. After moving the cap to the most onerous position, a jointed test finger shall not be able to be inserted to touch live parts.

A.1.2 For lamps after heating test

After heating lamps for a period of $2\,000\text{ h} \pm 50\text{ h}$ in an oven held at a temperature as specified in Annex G, all tests and requirements given in A.1.1 shall be applied as design tests. For conditions of compliance, see Clause D.1.

A.2 2G7, 2GX7, 2G8, GX10q, GY10q, 2G10, 2G11, 2GX11, GR14q, G23, GX23, G24, GX24, GZ24 and GX32 caps

A.2.1 For unused lamps

Compliance is checked by the following periodic tests.

Neither lamp bulb nor lamp cap shall be loosened **either** by an axial pull of 40 N or **by** a bending moment of 2 Nm. The bending shall be applied by holding in a uniform manner that part of the glass tube closest to the cap. The pivot point lies at the cap reference plane (mating plane with the lamp holder) **for caps with a guide post. In case of caps without a guide post, the pivot point lies in a plane which is above the cap reference plane at a distance defined by the maximum of dimension Y found in the relevant lamp holder standard.** The pulling force and bending moment shall not be applied suddenly but shall be increased gradually from zero to the specified value.

A.2.2 For lamps after heating test

After heating lamps for a period of $2\,000\text{ h} \pm 50\text{ h}$ in an oven held at a temperature as specified in Annex G, all tests and requirements given in A.2.1 shall be applied as design tests with an axial pull of 40 N. The bending moment the caps shall withstand is 1,5 Nm. For conditions of compliance, see Clause D.1.

Annex B (normative)

Maximum lamp cap temperature rise values and method of measurement

B.1 General test conditions

B.1.1 The lamp shall be operated in a draught-free atmosphere at an ambient temperature of $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, suspended in low mass nylon slings with the cap pins facing vertically upwards.

B.1.2 Electrical connections to the lamp shall be made with copper conductors having a cross-sectional area of $1\text{ mm}^2 \pm 5\%$, attached to the relevant cap pins.

B.1.3 Tests for maximum lamp cap temperature rise

B.1.3.1 Test for maximum lamp cap temperature rise, lamps for 50 Hz /60 Hz operation (test at abnormal operating conditions)

The lamp shall be a normal production lamp but specially produced such that its cathodes are deactivated, i.e. without emitter.

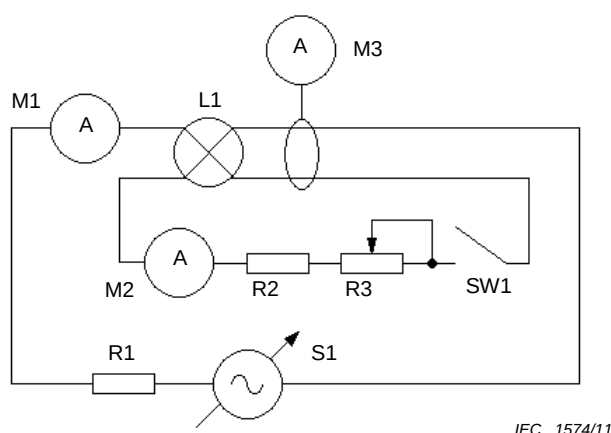
The starter shall be short circuited, i.e. the cathodes shall be operated in series, no discharge current. The lamp shall be operated with its relevant reference ballast for 50 Hz/60 Hz operation, which shall be supplied with 1,10 times its rated voltage.

B.1.3.2 Test for maximum lamp cap temperature rise, lamps for starterless operation (test at normal operating conditions)

The lamp shall be a normal production lamp.

The lamp shall be operated at the highest discharge current (see Table F.1). In the case of 4-pin lamps, an additional current shall be supplied to each electrode until the maximum SoS value is reached (see Table F.1).

An example for a possible test circuit is given in Figure B.1.



Key

M1 and M2	galvanically coupled hf amp meters for measurement of the lead currents
M3	meter with a hf current probe for measurement of the discharge current
S1	adjustable hf voltage source
R1	ballast resistor for limiting the discharge current
R3	adjustable resistor, which in series with R2 allows adjustment of the lead current
R1, R2 and R3	resistors that shall be selected with respect to the expected lamp voltage and the targets for the lead currents I_{LL} and I_{LH}
SW1	switch which shall be closed after lamp ignition
L1	lamp under test

Figure B.1 – Example for a test circuit for the measurement of the cap temperature rise at maximum discharge current and maximum SoS

B.1.4 The test for maximum cap temperature rise shall be conducted according to the relevant description in IEC 60360.

B.1.5 The tests B.1.3.1 or B.1.3.2 respectively shall continue until a stable temperature is achieved.

B.1.6 Where necessary, the surface of caps shall be suitably prepared to give good contact with the temperature measuring device (e.g. thermocouples).

B.1.7 To enable testing the lamp equipped with an outer bulb, the manufacturer or responsible vendor shall provide separately: the lamp without a bulb and a bulb. After attaching the measuring device to the cap, the bulb shall be attached to the cap in such way to create the working condition of a lamp as similar to the original as possible.

B.2 Particular test conditions

B.2.1 2G7, 2GX7, 2G8, GX10q, GY10q, 2G10, 2G11, 2GX11, GR14q, G23, GX23, G24, GX24, GZ24 and GX32 caps

B.2.1.1 General

The highest temperatures on the lamp cap occur close to the electrode-containing legs. Those legs have only one connection (bridge or bend) to another leg.

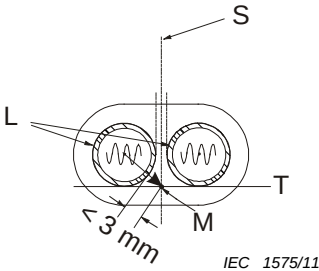
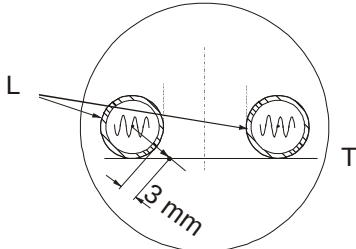
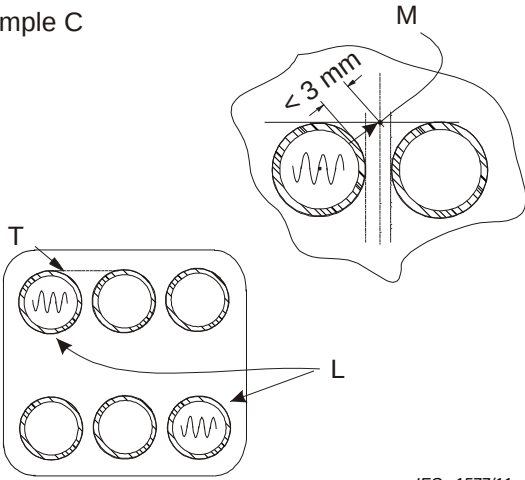
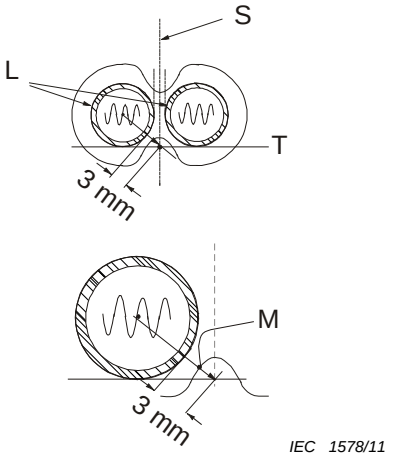
B.2.1.1.1 Lamps having electrodes in adjacent legs (Figure B.2, example A, B and D)

The temperature rise shall be calculated from the temperature measured at the lamp cap surface, on the outer tangent plane connecting the electrode-containing legs, at the point halfway between the two legs. In case there are 2 symmetric outer tangent planes, any of them can be used. If the shortest distance between such position and the surface of the electrode-containing leg is more than 3 mm, the measurement position shall be taken at a position on the tangent at a distance 3 mm from the surface of the electrode-containing leg. In the latter case, one shall take measurements at both electrode-containing legs and take the highest temperature reading, to identify the worst case situation in case of asymmetrical thermal load to the electrodes.

In lamp cap designs which do not have material on the positions described above, one shall take the temperature measurement on the nearest point on the lamp cap surface when moving from above positions towards the center of the leg.

B.2.1.1.2 Lamps having electrodes not in adjacent legs (Figure B.2, example C)

The temperature rise shall be calculated from the temperature measured at the lamp cap surface on the outer tangent plane connecting the electrode-containing leg and the nearest leg, again at the point halfway between both legs. In case there are 2 symmetric outer tangent planes, any of them can be used. If the distance between such position and the surface of the electrode-containing leg is more than 3 mm, the measurement position shall be taken at a position on the tangent at a distance 3 mm from the surface of the electrode-containing leg. Also in this case, one shall take measurements at both electrode-containing legs and take the highest temperature reading.

Example A  IEC 1575/11	Example B  IEC 1576/11
Figure B.2a – Dual	Figure B.2b – Helical, spiral or twisted
Example C  IEC 1577/11	Example D  IEC 1578/11
Figure B.2c – Multi-limbed	Figure B.2d – Dual with indent

Key to examples A, B, C and D

L electrode containing legs

T tangent

S symmetry axis

M measurement point

Figure B.2a: “Dual” – The measurement point is halfway between the adjacent legs.

Figure B.2b: “Helical, spiral or twisted” – The halfway point is more than 3 mm away from an electrode-containing leg. The measurement point shall be 3 mm away from an electrode-containing leg.

Figure B.2c: “Multi-limbed” – If in none of the adjacent legs the second electrode is contained, the measuring point is chosen in 3 mm distance to the adjacent leg.

Figure B.2d: “Dual” – No material at the 3 mm distance position.

Figure B.2 – Examples where to measure the temperature according to Clause B.2

B.2.2 GR8, G10q, GR10q, GU10q, GZ10q and 2GX13 caps

B.2.2.1 GR8 and GR10q caps (all wattages, excluding 10 W)

The temperature rise shall be calculated from the temperature measured at a point on the cap surface which is equidistant between the two glass limbs which emerge from the cap, and which lies on the straight line which joins the axes of the glass limbs.

B.2.2.2 G10q and GR10q (10 W) caps

The temperature rise shall be calculated from the temperature measured at the centre of the cap face which is opposite to that containing the cap pins.

B.2.2.3 2GX13 caps

The temperature rise shall be calculated from the temperature measured on the centre point of the cap surface, which is equidistant from the two pairs of pins.

B.2.2.4 GU10q and GZ10q caps

The temperature rise shall be calculated from the temperature measured at the surface of the plastic as close as the centre of four pins.

**Table B.1 – Maximum cap temperature rise, lamps with internal or external starter
(test at abnormal operating conditions)**

Cap designation	Lamp nominal wattage	Maximum cap temperature rise
	W	K
2G7, 2GX7, 2G10	All	135
GR8	16	45
GR8	28	35
G10q	All	—*
GR10q	10, 28 and 38	35
GR10q	16 and 21	45
GX10q, GY10q	All	135
2G11	18, 24, 36	135
G23	All	135 (plastic cap) / 80 (metal cap)
GX23, G24, GX32	All	135
GX24	13, 18, 26	135
NOTE For lamps with G23 cap, the cap material might be either plastic or metal. In case of a metal cap, due to the higher conducted heat, which flows from the measurement point, a lower maximum cap temperature rise limit is defined.		
* Under consideration.		

**Table B.2 – Maximum cap temperature rise, lamps for starterless operation
(test at normal operating conditions)**

Cap designation	Lamp nominal wattage W	Maximum cap temperature rise K
2G8-1	All	135
GU10q	All	50
GZ10q	All	40
2G11	40, 55, 80	135
2GX11	28	135
2GX13	All	50
GR14q	All	135
GX24q	32, 42, 57, 70	135
GZ24q	42	160

Annex C (informative)

Information for luminaire design

C.1 Guidelines for safe lamp operation

To ensure safe lamp operation, it is essential to observe the following recommendations.

C.2 Maximum lamp cap temperature

C.2.1 The measuring point is given in Clause B.2.

C.2.2 Compliance is checked in accordance with the relevant test specified in 12.4.1 or 12.5.1 of IEC 60598-1.

C.2.3 Lamps with internal or external starter

A magnetic ballast with (short-circuited) internal or external starter is used. The luminaire designer should ensure that the cap temperature of the lamp, under abnormal operating conditions, does not exceed the maximum cap temperature value shown in Table C.1.

Luminaires should be tested using the intended lamp with the starter short-circuited (test at abnormal operating conditions), i.e. the cathodes operated in series.

**Table C.1 – Maximum cap temperature, lamps with internal or external starter
(test at abnormal operating conditions)**

Cap designation	Lamp nominal wattage W	Maximum cap temperature °C
2G7, 2GX7, 2G10	All	200
GR8	All	110
G10q	All	120*
GR10q	All	110
GX10q, GY10q	All	*
2G11	18, 24, 36	200
G23	All	200**
GX23, G24, GX32	All	200
GX24	13, 18, 24	200
* Under consideration.		
** There are two versions of G23 caps available, plastic or metal. This test should be conducted using a plastic cap version.		

C.2.4 Lamps for starterless operation

A high frequency ballast or magnetic ballast for starterless operation is used. The luminaire designer should ensure that the cap temperature of the lamp under normal operating conditions does not exceed the maximum temperature value shown in Table C.2.

**Table C.2 – Maximum cap temperature, lamps for starterless operation
(test at normal operating conditions)**

Cap designation	Lamp nominal wattage W	Maximum cap temperature °C
2G7, 2GX7, 2G10, 2G11, 2GX11	All	180
2G8-1	All	180
G10q	All	–*
GR10q	All	100
GU10q	All	125
GX10q, GY10q	All	–*
GZ10q	All	100
2GX13	All	75
GR14q	All	180
G24q, GX24q, GX32q	All	180
GZ24q	42	160
* Under consideration.		

C.3 Cap/holder

C.3.1 Key configuration

The luminaire designer should ensure that, if applicable, a holder with the correct key version for the intended lamp/ballast combination is installed in the luminaire.

Compliance is checked by visual inspection.

C.3.2 Lampholder temperature

The information under Annex I should be regarded.

C.4 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.

Annex D (normative)

Conditions of compliance for design tests

D.1 Cap construction and assembly (4.3.1)

Sample size: 32

Rejection number: 2

D.2 Insulation resistance and electric strength (4.4 and 4.5)

Each test shall be assessed separately

First sample: 125

Accept when no failure has been found

Rejection number: 2

If one failure is found, take
a second sample of 125

Rejection number: 2 in the combined sample

D.3 Resistance to heat (4.7.2), resistance to fire (4.7.4), cap creepage distances (4.8), capacitor test (4.10)

Each test shall be assessed separately.

First sample: 5

Accept when no failure has been found

Rejection number: 2

If one failure is found, take a second
sample of 5

Rejection number: 2 in the combined sample

D.4 Cap temperature rise (4.9)

First sample: 5

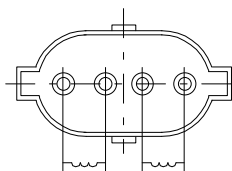
Accept if all samples have a temperature
rise of at least 5 K below limit

In other cases, take a second sample of 5

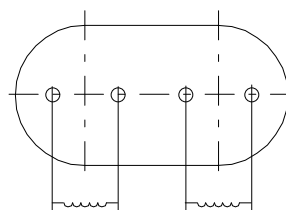
Rejection number: 2 in the combined sample
with a cap temperature rise that exceeds the
limit in Table B.2 in the combined sample

Annex E (normative)

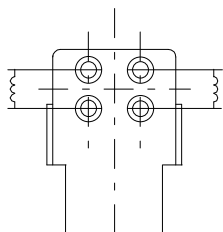
Cathode connection configurations



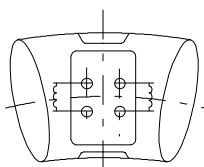
Caps 2G7, 2GX7



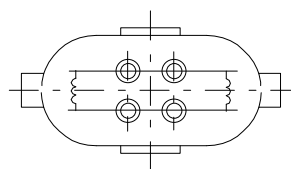
Caps 2G10, 2G11, 2GX11



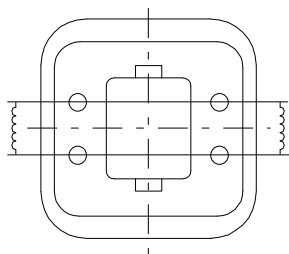
Cap GR10q



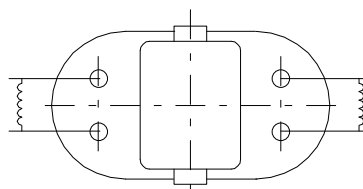
Cap G10q



Caps GX10q, GY10q

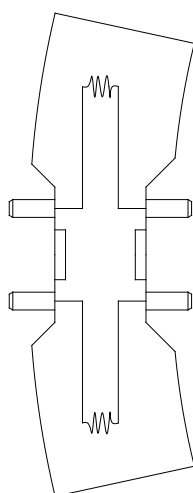


Caps G24q, GX24q, GZ24q

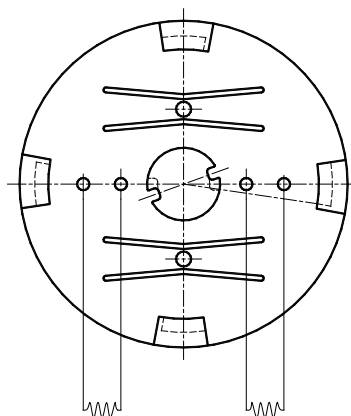


Cap GX32q

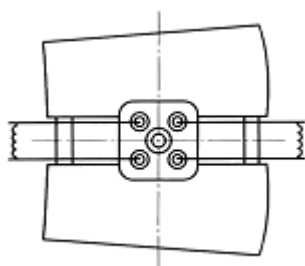
IEC 1579/11



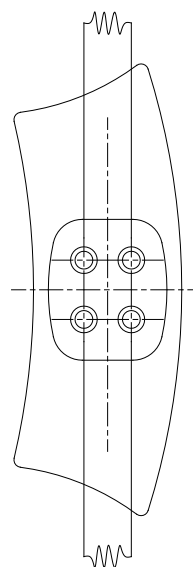
Cap 2GX13



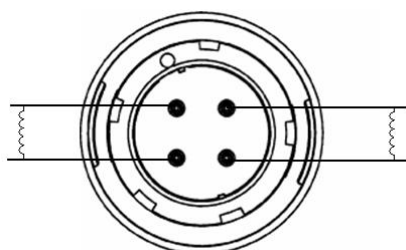
Cap 2G8



Cap GU10q



Cap GZ10q



Cap GR14q

IEC 1580/11

Figure E.1 – Where to connect the cathodes of different caps

Annex F (normative)

Normal and abnormal lamp operation, lamp non-interchangeability requirements

F.1 Maximum currents

F.1.1 Lamps using internal or external starter

For lamps using either an internal or external starter, the most onerous situation with regard to cap temperature occurs when the pre-heat current flows continuously through the lamp electrodes. This can happen at the end of lamp life when the lamp does not start.

Therefore, a lamp using internal or external starter shall not be connected to a ballast having a maximum pre-heat current which results under abnormal operating conditions as described under B.1.3.1 in a higher temperature than the cap of the lamp can withstand.

F.1.2 Starterless lamps

For lamps in high frequency operation or used with a magnetic ballast for starterless operation, the pre-heat current shall not be applied over a period of more than 10 s. If a lamp does not start within this period, the current through the electrodes has to be reduced until the SoS value for the currents through the lead wires at each electrode stays below the “Maximum SoS” value as specified in Table F.1. Also at end of lamp life the ballast has to prevent overheating by suitable measures (see Annex H).

NOTE This means that the most onerous situation with regard to cap temperature occurs when a lamp is operated at the maximum allowed lamp current with an additional electrode heating current of such a value that a maximum SoS value is applied to both electrodes of the lamp.

Therefore the lamp shall not be connected to a ballast exceeding the highest discharge current and/or the highest SoS like given in Table F.1, which would result in a higher temperature than the cap of the lamp can withstand.

F.2 Lamp non-interchangeability requirements

All new lamp designs shall comply with the temperature requirement at the maximum preheat current, maximum discharge current, maximum SoS and maximum power as described in Table F.1 in order to safeguard interchangeability.

NOTE 1 For some types of lamp caps, it is necessary to introduce a non-interchangeability feature, which prevents the incorrect installation of different lamps using similar cap types into the luminaire circuit.

For certain lamps, such a feature has been introduced by means of different cap/holder keys, and Table F.1 gives the relationship between a specific cap/holder designation and the allowable maximum pre-heat current for a lamp with internal or external starter, where the lamp is not operating (abnormal operation).

Table F.1 also gives the maximum discharge current, maximum SoS and maximum rated lamp power with the lamp operating for lamps without starter (normal operation) because the temperature at the lamp end is created by the SoS, the lamp discharge current and the power dissipated by the lamp.

If a new lamp is designed to operate at a higher preheat current, discharge current, SoS or power than the maximum value of an existing key with the same cap, a new key shall be defined.

NOTE 2 Also shown in Table F.1 are cap types which do not have a keying feature because no existing lamp/circuit combination exceeds the maximum allowable pre-heat current or discharge current, SoS and rated lamp power with the lamp operating.

Table F.1 – Maximum allowable currents and rated lamp power

Cap/holder (designation key)	Pre-heat current safety limit A magnetic operation with internal/external starter (abnormal operation)	Discharge current safety limit A starterless and/or electronic operation (normal operation)	SoS safety limit A ² starterless and/or electronic operation (normal operation)	Maximum rated lamp power W starterless and/or electronic operation (interchangeability)
2G7 2GX7	0,240 0,530	0,220 0,480	0,200 -*	15 -*
G23 GX23	0,240 0,530	0,220 0,480	n/a n/a	15 -*
2G8-1	**	1,080	1,50	200
GR8***	0,780	0,690	n/a	30
GR10q***	0,780	0,690	0,900	60
2G10	0,780	0,690	0,900	40
2G11	0,780	0,690	0,900	90
2GX11	**	0,250	0,300	30
G10q	0,950	-*	-*	60
GU10q	**	0,460	0,700	100
GY10q-4 GY10q-5 GY10q-6	1,100 -* -*	-* -* -*	-* -* -*	-* -* -*
GZ10q	**	0,460	0,850	50
2GX13	**	0,630	0,850	65
GR14q	**	0,210	0,06	30
G24d-1 G24d-2 G24d-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	n/a n/a n/a	15 20 35
G24q-1 G24q-2 G24q-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	0,150 0,200 0,270	15 20 35
GX24d-1 GX24d-2 GX24d-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	n/a n/a n/a	15 20 35
GX24q-1 GX24q-2 GX24q-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	0,150 0,200 0,270	15 20 35
GX24q-4 GX24q-5 GX24q-6	** ** **	0,360 0,360 0,360	0,270 0,270 0,270	45 60 80
GZ24q	**	0,360	0,270	45
GX32d-1 GX32d-2 GX32d-3	0,650 0,850 1,080	-* -* -*	n/a n/a n/a	20 22 30
* under consideration				
** starterless operation only				
*** new lamp designs shall not use this cap				

Annex G (normative)

Information for thermal tests

The information given in this annex refers to 4.7 and Annex A.

Table G.1 – Test temperatures

Cap designation	Lamp nominal wattage	Temperature
	W	°C
2G7, 2GX7, 2G10, 2G11, 2GX11	All	160
2G8	All	160
GR8	All	130
G10q	All	140
GR10q	10	140
GR10q	16, 21, 28, 38	130
GU10q	All	160
GX10q, GY10q	All	160
GZ10q	All	160
2GX13	All	130
GR14q	All	140
G23, GX23, G24, GX24, GX32	All	160
GZ24*	42	160

* Test to be conducted only in case of no metal cover of the cap.

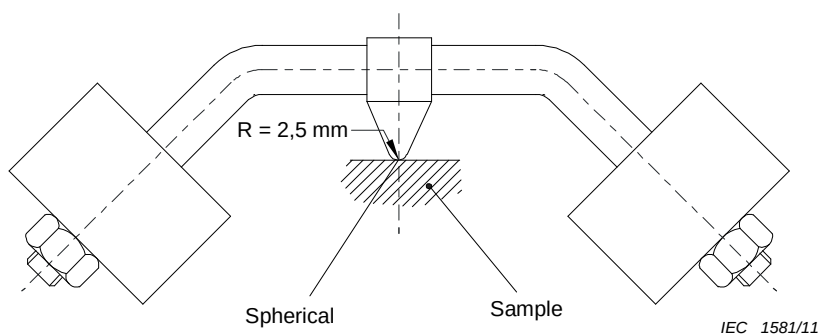


Figure G.1 – Ball-pressure apparatus

Annex H (informative)

Information for ballast design

H.1 Guidelines for safe lamp operation

To ensure safe lamp operation, it is essential to observe the following recommendations.

H.2 Lamp end temperature under abnormal operating conditions

In the case where a lamp does not start, any continuation of cathode preheating should not lead to overheating of the lamp ends.

In the case of a starterless ballast, the cathode pre-heat current should be decreased within 10 s until the SoS value for the currents through the lead wires at each electrode stays below the “maximum SoS” value as specified in Table F.1.

~~In the case where one of the cathodes is depleted or broken, while the lamp continues to operate (partial rectification), overheating of the lamp ends should be prevented by suitable measures in the circuit. At the end of lamp life, phenomena can occur that could lead to overheating of the lamp cap. This should be prevented by suitable measures in the circuit. Phenomena that can occur are a restless phase where the impedance of the lamps changes rapidly, leading together with the ballast to high voltage peaks. Also light variation can be observed. Another phenomena is a d.c. effect, this is caused by a less efficient emission of electrons by one of the electrodes. This will lead to extra power losses in the electrode space, which heats up the lamp ends. Another phenomena is a change in the electrode resistance, due to the breaking of the electrode.~~

Each kind of ballast should comply with the maximum values for pre-heat current, discharge current and SoS from Table F.1 where applicable.

Annex I (informative)

Information for lampholder design

I.1 Maximum lamp cap temperature related to the lamp – lampholder interface

I.1.1 Temperature point for 2G7, 2GX7, 2G8, GX10q, GY10q, 2G10, 2G11, 2GX11, G23, GX23, G24, GX24, and GX32 caps

The point where the temperature limit is given is the hottest point on the cap surface at a distance x from the reference plane of the cap, as indicated in Table I.1, in the direction of the glass limbs.

Table I.1 – Temperature point

Cap designation	Distance x mm
2G7, 2GX7	8
2G8, GR14q	13
GX10q, GY10q	8
G23, GX23	8
2G10, 2G11, G24, GX24, 2GX11, GZ24q	12
GX32	16

I.1.2 Temperature point for GR8, G10q, GR10q, GU10q, GZ10q and 2GX13 caps

I.1.2.1 Temperature point for GR8 and GR10q caps (all wattages, excluding 10 W)

The point where the temperature limit is given is a point on the cap surface, which is equidistant between the two glass limbs which emerge from the cap, and which lies on the straight line, which joins the axes of the glass limbs.

I.1.2.2 G10q and GR10q (10 W) caps

The point where the temperature limit is given is at the centre of the cap face, which is opposite to that containing the cap pins.

I.1.2.3 2GX13 caps

The point where the temperature limit is given is on the centre point of the cap surface, which is equidistant from the two pairs of pins.

I.1.2.4 GU10q and GZ10q caps

The point where the temperature limit is given is at the surface of the plastic as close as the centre of four pins.

I.1.3 Temperature data

The maximum lamp cap temperature which has to be expected at the location on the cap surface as described under I.1.1 and I.1.2 is listed in Table I.2.

Table I.2 – Maximum temperatures related to lampholder design

Cap designation	Lamp nominal wattage W	Temperature °C
2G7	All	140
2GX7	All	140
G23	All	140
GX23	All	140
2G8-1	All	140
GR8	All	110
GR10q	All	110
2G10	All	140
2G11	All	140
G10q	All	110
GU10q	All	125
GX10q-2	13	120
GX10q-3	18	120
GX10q-4	27	120
GY10q-4	27, 30	120
GY10q-5	28	120
GY10q-6	36	120
2GX11	28	140
GZ10q	All	100
2GX13	All	75
GR14q-1	All	140
G24d-1	10, 13	140
G24d-2	18	140
G24d-3	26	140
G24q-1	10, 13	140
G24q-2	18	140
G24q-3	26	140
GX24d-1	13	140
GX24d-2	18	140
GX24d-3	26	140
GX24q-1	13	140
GX24q-2	18	140
GX24q-3	26, 32	140
GX24q-4	42	140
GX24q-5	57	140
GX24q-6	70	140
GZ24q	42	160
GX32d-1	15	140
GX32d-2	20	140
GX32d-3	27	140

Bibliography

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	46
INTRODUCTION	48
INTRODUCTION à l'Amendement 1	47
1 Domaine d'application	50
2 Références normatives	51
3 Termes et définitions	52
4 Exigences de sécurité	53
4.1 Généralités	53
4.2 Marquage	54
4.3 Exigences de résistance mécanique des culots	54
4.3.1 Construction et assemblage	54
4.3.2 Exigences dimensionnelles pour les culots	54
4.3.3 Connexion des broches et configuration des détrompeurs	54
4.3.4 Exigences système	54
4.4 Résistance d'isolement	55
4.5 Rigidité diélectrique	55
4.6 Parties pouvant devenir accidentellement sous tension	55
4.7 Résistance à la chaleur et au feu	55
4.8 Lignes de fuite des culots	57
4.9 Echauffement du culot de la lampe	57
4.10 Condensateurs d'antiparasitage	58
4.10.1 Généralités	58
4.10.2 Résistance à l'humidité	58
4.10.3 Résistance à la flamme et à la combustion	59
4.11 Rayonnement ultraviolet	59
4.12 Renseignements pour la conception des luminaires	59
4.13 Renseignements pour la conception des ballasts	59
4.14 Renseignements pour la conception des douilles	59
5 Evaluation	60
5.1 Généralités	60
5.2 Evaluation de la production globale au moyen des enregistrements du fabricant	60
5.3 Evaluation des enregistrements du fabricant concernant les essais particuliers	64
5.4 Conditions de rejet des lots	64
5.5 Règles d'échantillonnage pour le contrôle de la production globale	65
5.6 Règles d'échantillonnage pour le contrôle par lot	65
Annexe A (normative) Contrôle du culottage pour la construction et l'assemblage	67
Annexe B (normative) Valeurs maximales d'échauffement des culots des lampes et méthode de mesure	69
Annexe C (informative) Renseignements pour la conception des luminaires	75
Annexe D (normative) Conditions de conformité pour les essais de conception	77
Annexe E (normative) Configurations des connexions des cathodes	78
Annexe F (normative) Fonctionnement normal et anormal des lampes, exigences relatives à la non-interchangeabilité des lampes	80

Annexe G (normative) Renseignements pour les essais thermiques.....	83
Annexe H (informative) Renseignements pour la conception des ballasts.....	84
Annexe I (informative) Renseignements pour la conception des douilles	85
Bibliographie	87
Figure 1 – Emplacements de mesure de la température	58
Figure B.1 – Exemple de circuit d'essai pour la mesure de l'échauffement du culot au courant de décharge maximal et pour une valeur maximale de la somme des carrés	70
Figure B.2 – Exemples d'emplacements de mesure de la température, conformément à l'Article B.2	72
Figure E.1 – Emplacements où connecter les cathodes de différents culots	79
Figure G.1 – Appareil pour l'essai à la bille.....	83
Tableau 1 – Références des feuilles de l'IEC 60061	51
Tableau 2 – Groupement des enregistrements des résultats d'essais – Plan d'échantillonnage et niveaux de qualité acceptable (NQA)	61
Tableau 3 – Critères d'acceptation NQA = 0,65 %	62
Tableau 4 – Critères d'acceptation NQA = 2,5 %	63
Tableau 5 – Taille des échantillons de lots et limites de rejet	65
Tableau B.1 – Echauffement maximal du culot, lampes avec un starter interne ou externe (essai réalisé dans des conditions anormales de fonctionnement)	73
Tableau B.2 – Echauffement maximal du culot, lampes à allumage sans starter (essai réalisé dans des conditions normales de fonctionnement).....	74
Tableau C.1 – Température maximale de culot, lampes avec un starter interne ou externe (essai réalisé dans des conditions anormales de fonctionnement)	75
Tableau C.2 – Température maximale de culot, lampes à allumage sans starter (essai réalisé dans des conditions normales de fonctionnement).....	76
Tableau F.1 – Courants maximaux admissibles et puissance assignée maximale admissible de la lampe.....	82
Tableau G.1 – Températures des essais	83
Tableau I.1 – Point de mesure de température	85
Tableau I.2 – Températures maximales en fonction de la conception des douilles.....	86

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

LAMPES À FLUORESCENCE À CULOT UNIQUE – SPÉCIFICATIONS 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.

Cette version consolidée de l'IEC 61199 porte le numéro d'édition 3.2. Elle comprend la première édition (2011-07) [documents 34A/1468/FDIS et 34A/1493/RVD], son amendement 1 (2012-09) [documents 34A/1538/CDV et 34A/1578/RVC] et son amendement 2 (2014-07) [documents 34A/1740/CDV et 34A/1779/RVC]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à ses amendements.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par les amendements 1 et 2. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions étant barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

Cette publication a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

La Norme internationale IEC 61199 a été établie par le sous-comité 34A: Lampes, du comité d'études 34 de l'IEC: Lampes et équipements associés.

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

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

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

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

INTRODUCTION

Afin de faciliter les mesures, un nouvel emplacement pour la mesure de la température maximale et de l'échauffement maximal des culots a été introduit dans la troisième édition de la présente norme, entraînant de nouvelles valeurs de températures. Néanmoins, la conception des douilles est fondée sur l'emplacement traditionnel de mesure. Par conséquent, une nouvelle Annexe I a été introduite, fournissant les méthodes et les valeurs précédentes pour les types de lampes et les différents types de fonctionnement des lampes, qui ont déjà été traités dans l'édition précédente de la présente norme. Toutefois, pour les lampes qui fonctionnent à l'aide d'un ballast électronique, une nouvelle méthode de mesure et de nouvelles limites de températures sont également données.

Une attention particulière a été portée aux exigences relatives au fonctionnement à haute fréquence, qui n'était pas traité dans l'édition précédente.

Les normes IEC 62471 et IEC/TR 62471-2 comprennent des exigences horizontales disponibles qui nécessitent d'être introduites dans les normes de produits, par exemple l'IEC 61199.

Les exigences horizontales sont transformées en exigences relatives aux lampes à fluorescence à culot unique.

Les lampes qui entrent dans le domaine d'application de la présente norme sont des lampes d'utilisation courante (LUC), selon la définition 3.11 de la IEC 62471:2006, "...lampes destinées à l'éclairage d'espaces qui sont classiquement occupés ou observés par les individus...".

Conformément à l'Article 6 de la IEC 62471:2006, le rayonnement des LUC est mesuré à une distance produisant un éclairage lumineux de 500 lx.

Lorsqu'elles sont mesurés à la distance produisant un éclairage lumineux de 500 lx, les LUC ne dépasseront pas les valeurs limites du groupe de risque 1 pour le risque lié à la lumière bleue et celles du groupe de risque 0 pour le rayonnement IR. Cette combinaison de groupe de risques et de danger ne nécessite pas de marquage (Tableau 1 du IEC/TR 62471-2:2009).

Les risques liés au rayonnement UV des LUC sont suffisamment couverts par l'IEC 61199, en 4.11.

Par conséquent, l'IEC 62471 n'exige aucun marquage supplémentaire pour les lampes d'utilisation courante.

INTRODUCTION à l'Amendement 1

Les normes IEC 62471 et IEC/TR 62471-2 comprennent des exigences horizontales disponibles qui nécessitent d'être introduites dans les normes de produits, par exemple l'IEC 61199.

Dans l'IEC 61199, les désignations de colonnes du Tableau F.1 sont quelque peu équivoques. Ces désignations sont les suivantes:

- "Limite de sécurité du courant de préchauffage (A) (fonctionnement anormal)" dans la colonne 2,
- "Limite de sécurité du courant de décharge (A) (fonctionnement normal)" dans la colonne 3 et
- "Limite de sécurité de la somme des carrés (A^2) (fonctionnement normal)" dans la colonne 4

Bien que du côté des experts de lampes, les ajouts entre parenthèses de "fonctionnement anormal" et "fonctionnement normal" indiquent que les données correspondantes sont dédiées aux ballasts magnétiques (fonctionnement anormal) et aux ballasts électroniques (fonctionnement normal), cette indication ne figure réellement nulle part dans la norme IEC 61199.

En fait, la "Limite de sécurité du courant de préchauffage" de la colonne 2 du Tableau F.1 de l'IEC 61199 est uniquement valable pour le fonctionnement magnétique avec des starters internes ou externes. Avec les appareillages électroniques, cette limite pourrait être et sera franchie. Il ne s'agit pas d'un risque pour la sécurité des appareillages électroniques, parce qu'il y a déjà une exigence pour les appareillages électroniques en vue d'éviter toute surchauffe de la base par le courant de préchauffage, dans le cas où une lampe ne démarre pas (Annexe H de l'IEC 61199). Dans le cas du fonctionnement magnétique avec des starters internes ou externes, il pourrait arriver que le starter colle en fin de vie de la lampe et que le courant de préchauffage soit fourni de manière continue. Pour éviter un risque pour la sécurité dans ce cas, avec des ballasts magnétiques, il est nécessaire d'observer la "limite de sécurité du courant de préchauffage."

LAMPES À FLUORESCENCE À CULOT UNIQUE – SPÉCIFICATIONS DE SÉCURITÉ

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences de sécurité pour les lampes à fluorescence à culot unique, destinées à l'éclairage général, de tous les groupes ayant des culots conformes au Tableau 1.

Elle spécifie aussi la méthode qu'il convient qu'un fabricant utilise pour démontrer la conformité de ses produits aux exigences de la présente norme, méthode basée sur l'évaluation de la qualité de la production globale, associée aux résultats d'essais enregistrés sur les produits finis. Cette méthode peut aussi être appliquée à des fins de certification. Des précisions sont également données, dans la présente norme, sur la procédure de contrôle par lot qui peut être utilisée pour l'appréciation limitée de la qualité des lots.

La présente partie de la norme couvre la sécurité photobiologique conformément à l'IEC 62471 et l'IEC/TR 62471-2.

Les risques liés à la lumière bleue et aux infrarouges se situent en deçà du niveau nécessitant un marquage.

NOTE La conformité à la présente norme ne concerne que les critères de sécurité; la performance des lampes à fluorescence à culot unique pour éclairage général n'est pas prise en compte pour tout ce qui concerne le flux lumineux, la couleur et les caractéristiques d'amorçage et de fonctionnement. Pour toutes ces données, le lecteur est renvoyé à l'IEC 60901.

Tableau 1 – Références des feuilles de l'IEC 60061

Types de culots	N° de feuille	
	IEC 60061-1 Culots de lampes	IEC 60061-3 Calibres de culots
2G7	7004-102	7006-102
2GX7	7004-103	7006-102
2G8	7004-141	7006-141, 141H, 141J, 141K
GR8	7004-68	7006-68A, 68B, 68E
G10q	7004-54	7006-79
GR10q	7004-77	7006-77A, 68B, 68E
GU10q	7004-123	7006-123, 123A
GX10q	7004-84	7006-79, 84, 84A et 84B
GY10q	7004-85	7006-79, 85 et 85A
GZ10q	7004-124	7006-79
2G10	7004-118	7006-118
2G11	7004-82	7006-82
2GX11-1	7004-82A	7006-82F, 82G, 82H
2GX13	7004-125	7006-125A, 125B
G23	7004-69	7006-69
GX23	7004-86	7006-86
G24, GX24	7004-78	7006-78
GZ24q	*	*
GX32	7004-87	7006-87
* à développer.		

On peut s'attendre à ce que des lampes qui sont conformes à la présente norme fonctionnent en toute sécurité à des tensions d'alimentation comprises entre 90 % et 110 % de la tension d'alimentation assignée du ballast utilisé, et lorsqu'elles fonctionnent avec un ballast conforme à l'IEC 61347-2-3 ou à l'IEC 61347-2-8, avec un dispositif d'amorçage conforme à l'IEC 60155 (si applicable), et dans un luminaire conforme à l'IEC 60598-1.

2 Références normatives

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

IEC 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 60061-2, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité – Partie 2: Douilles*

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 60061-4, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité – Partie 4: Guide et information générale*

IEC 60155, *Interrupteurs d'amorçage à lueur pour lampes à fluorescence (starters)*

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

IEC 60410, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

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

IEC 60598-1:2008, *Luminaires – Partie 1: Exigences générales et essais*

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

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

IEC 61347-2-3, *Appareillages de lampes – Partie 2-3: Prescriptions particulières pour les ballasts électroniques alimentés en courant alternatif pour lampes fluorescentes*

IEC 61347-2-8, *Appareillages de lampes – Partie 2-8: Prescriptions particulières pour les ballasts pour lampes fluorescentes*

3 Termes et définitions

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

3.1

lampe à fluorescence à culot unique

lampe à décharge dans la vapeur de mercure à basse pression, équipée d'un seul culot, et dans laquelle la plus grande partie de la lumière est émise par une couche de substances fluorescentes excitées par le rayonnement ultraviolet de la décharge

3.2

groupe

lampes ayant les mêmes caractéristiques électriques et de cathodes, les mêmes cotes géométriques et la même méthode d'amorçage

3.3

type

lampes du même groupe ayant les mêmes caractéristiques de flux lumineux et de couleur apparente

3.4

famille

groupes de lampes qui se distinguent par des traits communs touchant aux matériaux utilisés, aux composants, au diamètre du tube et/ou à la méthode de fabrication

3.5

valeur nominale

valeur approchée d'une grandeur, utilisée pour dénommer ou identifier une lampe

3.6

valeur assignée

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

La valeur et les conditions sont spécifiées dans la présente norme, ou attribuées par le fabricant ou le vendeur responsable.

3.7

essai de conception

essai effectué sur un échantillon dans le but de vérifier la conformité de la conception d'une famille, d'un groupe ou d'un certain nombre de groupes aux exigences de l'article correspondant

3.8

essai périodique

essai ou série d'essais exécutés à intervalles, afin de vérifier que le produit ne dévie pas, à certains égards, du modèle correspondant à la conception

3.9

essai courant

essai répété à intervalles courts, en vue de réunir les données destinées à l'évaluation

3.10

lot

toutes les lampes d'une famille et/ou d'un groupe, identifiées comme telles et présentées en même temps pour subir ensemble des essais ou un contrôle de la conformité

3.11

production globale

ensemble de tous les types de lampes produits au cours d'une période de douze mois, dans le cadre de la présente norme, et entrant dans une liste dressée par le fabricant en vue d'être incluse dans le certificat de conformité

3.12

valeur de la somme des carrés

abréviation pour la "somme des carrés" (SoS, "Sum of the Squares") des deux courants traversant les deux entrées de courant au niveau de la cathode d'une lampe

Les courants sont mesurés comme des valeurs efficaces. Le courant dans une entrée au niveau d'une des cathodes, qui présente la valeur de courant efficace la plus élevée, est appelé I_{LH} (courant dans les entrées élevé, "lead high"), le courant dans les entrées avec la valeur de courant efficace la plus faible est appelé I_{LL} (courant dans les entrées faible, "lead low"). Les valeurs des deux courants doivent être mises au carré et ajoutées ($SoS = I_{LH}^2 + I_{LL}^2$).

3.13

puissance UV rayonnante efficace spécifique

puissance efficace du rayonnement ultraviolet d'une lampe en fonction de son flux lumineux

Unité: mW/klm

NOTE La puissance efficace du rayonnement ultraviolet est obtenue en pondérant la répartition spectrale de puissance de la lampe avec la fonction risque UV $S_{UV}(\lambda)$. Des informations concernant la fonction risque UV spécifique sont données dans l'IEC 62471. Cette norme ne fait référence qu'aux dangers potentiels concernant l'exposition aux rayonnements ultraviolets des êtres humains. Elle ne traite pas de l'influence éventuelle des rayonnements optiques sur les matériaux, comme par exemple les dommages mécaniques ou la décoloration.

4 Exigences de sécurité

4.1 Généralités

Les lampes doivent être conçues et construites de telle sorte qu'elles ne présentent en utilisation normale aucun danger pour l'utilisateur ou l'environnement.

D'une manière générale, la conformité est vérifiée en exécutant tous les contrôles spécifiés.

4.2 Marquage

4.2.1 Les renseignements suivants doivent être marqués sur les lampes de manière durable et lisible:

- a) marque d'origine (elle peut prendre la forme d'une marque commerciale, du nom du fabricant ou de celui du vendeur responsable);
- b) puissance nominale (marquée "W" ou "watts") ou toute autre indication identifiant la lampe.

4.2.2 La conformité est vérifiée comme suit:

- a) présence et lisibilité du marquage par inspection visuelle;
- b) durabilité du marquage en appliquant l'essai suivant à des lampes neuves.

La zone du marquage des lampes doit être frottée à la main au moyen d'un chiffon doux imbibé d'eau pendant une période de 15 s.

Après l'exécution de cet essai, le marquage doit être encore lisible.

4.3 Exigences de résistance mécanique des culots

4.3.1 Construction et assemblage

Les culots doivent être construits et assemblés au(x) tube(s) de manière que l'ensemble demeure intact et que ses différentes parties demeurent assemblées pendant et après le fonctionnement des lampes. Dans le cas de lampes avec des culots G10q, GZ10q et 2GX13, les culots doivent pouvoir tourner, tel que décrit à l'Annexe A.

La conformité est vérifiée au moyen des essais donnés à l'Annexe A.

A la fin des essais, les culots ne doivent montrer aucun dommage susceptible de compromettre la sécurité.

4.3.2 Exigences dimensionnelles pour les culots

4.3.2.1 Les lampes doivent être équipées de culots normalisés conformes aux exigences dimensionnelles de l'IEC 60061-1.

4.3.2.2 La conformité est vérifiée en utilisant les calibres indiqués au Tableau 1.

4.3.3 Connexion des broches et configuration des détrompeurs

4.3.3.1 Connexion des broches

Les liaisons des cathodes de la lampe aux culots à quatre broches doivent être conformes aux exigences correspondantes de l'Annexe E.

La conformité est vérifiée au moyen d'essais de continuité électrique entre les broches correspondantes et/ou par inspection visuelle.

4.3.3.2 Configuration du détrompeur

Les types de culots comportant des détrompeurs, dont la fonction est d'assurer la non-interchangeabilité des types de lampes similaires, doivent être conformes à la version culot/détrompeur donnée dans la feuille de caractéristiques de la lampe correspondante de l'IEC 60901. L'Annexe F fournit les directives indiquant quelle combinaison culot/détrompeur

doit être utilisée lors de la conception de lampes destinées à fonctionner avec un ballast donné.

La conformité est vérifiée au moyen d'un système de mesure convenable et/ou par inspection visuelle.

4.3.4 Exigences système

Lorsqu'une feuille de normes de culot, telle que spécifiée dans l'IEC 60061-1 comporte des informations relatives aux exigences système, les lampes ne doivent pas dépasser les limites spécifiées.

La conformité est vérifiée par des mesures.

4.4 Résistance d'isolement

4.4.1 La résistance d'isolement entre les parties métalliques du culot, s'il y en a, et toutes les broches connectées ensemble, ne doit pas être inférieure à 2 MΩ.

4.4.2 La conformité est vérifiée par des mesures et au moyen d'un équipement d'essai convenable utilisant une tension continue de 500 V.

Dans le cas de culots réalisés entièrement en matériau isolant, l'essai est appliqué entre les broches connectées ensemble d'une part, et une feuille métallique enveloppant les surfaces qui sont accessibles lorsque le culot est inséré dans une douille ayant les dimensions minimales de bague isolante données dans l'IEC 60061-2, d'autre part.

4.5 Rigidité diélectrique

4.5.1 L'isolement entre les parties qui font l'objet de 4.4 doit résister à la tension d'essai de 4.5.2. Aucun contournement ou claquage ne doit se produire durant l'essai.

4.5.2 La conformité est vérifiée avec une tension alternative de 1 500 V de forme réellement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz ou 60 Hz et appliquée pendant 1 min. La tension initialement appliquée ne doit pas dépasser la moitié de la valeur prescrite; elle doit ensuite être augmentée rapidement jusqu'à la valeur prescrite.

Les décharges luminescentes, sans chute de tension, sont négligées.

4.6 Parties pouvant devenir accidentellement sous tension

4.6.1 Les parties métalliques, s'il y en a, destinées à être isolées des parties sous tension, ne doivent pas être ni devenir sous tension.

4.6.2 Exception faite des broches du culot, aucune partie sous tension ne doit faire saillie d'aucune partie du culot.

4.6.3 La conformité est vérifiée au moyen d'un système de mesure approprié qui peut inclure, si cela convient, une inspection visuelle. En outre, des contrôles réguliers journaliers des équipements ou une vérification de l'efficacité de l'inspection doivent être effectués. Voir 5.5.4.

4.7 Résistance à la chaleur et au feu

4.7.1 Le matériau isolant des culots doit être suffisamment résistant à la chaleur.

4.7.2 La conformité est vérifiée au moyen des essais suivants.

4.7.2.1 Les échantillons sont soumis aux essais pendant une période de 168 h dans une étuve réglée aux températures indiquées à l'Annexe G.

A la fin de l'essai, les échantillons ne doivent avoir subi aucun changement mettant en cause la fonction de sécurité qu'ils doivent assurer, surtout en ce qui concerne les points suivants:

- réduction de la protection contre les chocs électriques, selon les exigences de 4.4 et 4.5;
- jeu dans les broches des culots, fêlures, gonflement et rétrécissement, à constater par inspection visuelle.

A la fin de l'essai, les dimensions doivent être conformes aux exigences de 4.3.2.

4.7.2.2 Les échantillons sont soumis à l'essai à la bille, au moyen de l'appareil représenté à la Figure G.1.

La surface soumise à l'essai est placée en position horizontale. Une bille d'acier d'un diamètre de 5 mm est pressée contre la surface à tester avec une force de 20 N. Si la surface soumise à l'essai plie, elle doit être supportée à l'endroit où la bille exerce la pression.

L'essai doit être exécuté à l'intérieur d'une étuve, à une température de $125\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Après 1 h, la bille doit être retirée et le diamètre de l'empreinte mesuré. Ce diamètre ne doit pas dépasser 2 mm.

L'essai ne doit pas être exécuté sur les parties en céramique.

4.7.3 Le matériau isolant des culots doit résister à une chaleur anormale et au feu.

4.7.4 La conformité est vérifiée au moyen de l'essai suivant.

Les parties sont soumises à un essai au fil de nickel-chrome incandescent, chauffé à 650 °C . L'appareil d'essai doit être celui décrit dans l'IEC 60695-2-10.

L'échantillon à soumettre aux essais est monté verticalement sur le chariot et pressé contre l'extrémité du fil incandescent avec une force de 1 N, de préférence à 15 mm ou plus du bord supérieur de l'échantillon. La pénétration du fil incandescent dans l'échantillon est limitée mécaniquement à 7 mm. Le contact entre l'échantillon et l'extrémité du fil incandescent est interrompu après 30 s.

Toute flamme ou incandescence de l'échantillon doit s'éteindre dans les 30 s qui suivent le retrait du fil incandescent, et les gouttes de matière fondue ou enflammée ne doivent pas communiquer le feu à un ensemble de cinq couches de papier de soie dépliées horizontalement à $200\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ sous l'échantillon.

La température du fil incandescent et le courant de chauffage doivent demeurer constants pendant la minute qui précède le début de l'essai. On doit prendre soin à ce que la chaleur radiée n'influence pas le comportement de l'échantillon pendant cette période. La température de l'extrémité du fil incandescent est mesurée au moyen d'un couple thermoélectrique à fil fin gainé, construit et étalonné comme indiqué dans l'IEC 60695-2-10.

NOTE Il convient de prendre des précautions pour préserver la santé du personnel chargé de l'essai contre les risques

- d'explosion ou de feu;
- d'inhalation de fumée et/ou de produits toxiques;
- d'action des résidus toxiques.

4.8 Lignes de fuite des culots

4.8.1 La longueur minimale des lignes de fuite entre les broches et les parties métalliques du culot, s'il y en a, doit être conforme aux exigences de l'IEC 60061-4, feuille 7007-6. Les numéros des feuilles de norme des culots correspondants de l'IEC 60061-1 sont donnés au Tableau 1.

4.8.2 La conformité est vérifiée par des mesures, dans la position la plus défavorable.

4.9 Echauffement du culot de la lampe

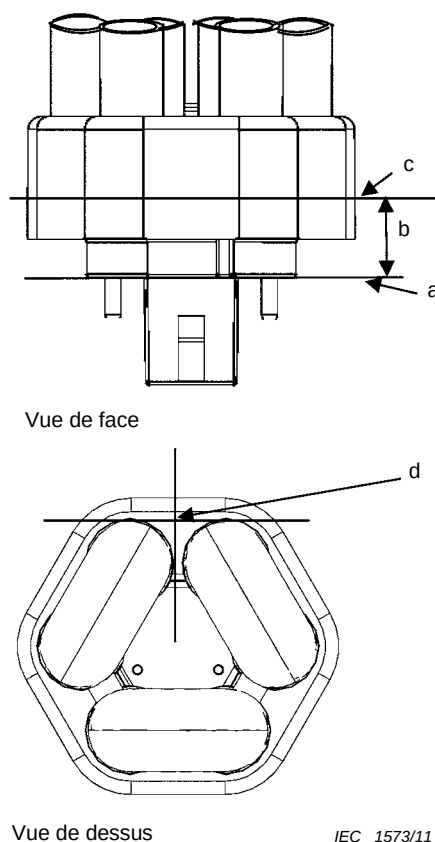
4.9.1 L'échauffement du culot de la lampe au-dessus de la température ambiante ne doit pas dépasser la valeur correspondante donnée au Tableau B.1 et au Tableau B.2.

4.9.2 La méthode d'essai est spécifiée à l'Annexe B.

4.9.3 Les conditions de la conformité sont données à l'Article D.4.

4.9.4 Lorsqu'il peut être démontré qu'à un groupe de lampes correspond l'échauffement de culot le plus élevé pour une famille donnée de lampes, les essais nécessaires à la vérification de la conformité de toutes les lampes ayant des culots identiques ne sont à effectuer que sur ce seul groupe.

NOTE Il existe une corrélation entre la température la plus élevée à la surface du culot, telle que donnée à l'Annexe C, et la température en un point de la surface latérale du culot, plus proche du plan de référence de la lampe, qui est donnée en Annexe I. Le point sur la surface latérale du culot est décrit dans le Tableau I.1. La température maximale pouvant être attendue en ce point est donnée dans le Tableau I.2. Un exemple d'emplacement des 2 points pour la mesure de la température est représenté sur la Figure 1.



Légende

- a plan de référence
- b distance x, donnée dans le Tableau I.1
- c ligne de circonférence sur la surface latérale (Annexe I)
- d température la plus élevée à la surface du culot (Annexe C)

Figure 1 – Emplacements de mesure de la température

4.10 Condensateurs d'antiparasitage

4.10.1 Généralités

Les lampes contenant des dispositifs d'amorçage et/ou des condensateurs d'antiparasitage destinés à supprimer les interférences radio doivent avoir des condensateurs conformes aux exigences suivantes.

4.10.2 Résistance à l'humidité

Le condensateur doit être résistant à l'humidité. La conformité est vérifiée au moyen de l'essai suivant.

Avant l'exécution du traitement d'humidité, les condensateurs doivent être maintenus pendant au moins 4 h à une température ambiante ne différant pas de plus de $+4_0$ °C de la température qui règne dans l'enceinte de l'essai d'humidité.

Immédiatement après le traitement d'humidité ambiante de 48 h dans une atmosphère présentant une humidité relative comprise entre 91 % et 95 % et une température ambiante comprise entre 20 °C et 30 °C, et stabilisée à ± 1 °C, le condensateur doit être soumis, et doit résister de manière satisfaisante, sans claquage, à l'application d'une tension continue de 2 000 V pendant 1 min.

La tension d'essai doit être appliquée aux bornes du condensateur et ne doit pas, à l'instant initial, être supérieure à la moitié de la valeur prescrite. Elle doit ensuite être amenée progressivement à sa pleine valeur.

4.10.3 Résistance à la flamme et à la combustion

Le condensateur doit être résistant à la flamme et à la combustion.

La conformité est vérifiée au moyen de l'essai suivant. Les condensateurs sont soumis chacun à une tension alternative graduellement croissante jusqu'à claquage. La source de tension utilisée à cet effet doit présenter une puissance de court-circuit d'approximativement 1 kVA.

Après cela, chaque condensateur doit être connecté en série avec un ballast inductif de puissance assignée convenant au fonctionnement des lampes correspondantes, et mis en fonctionnement pendant 5 min à la tension assignée du ballast.

Durant cet essai, le condensateur ne doit pas provoquer la production de flammes ou la combustion.

4.11 Rayonnement ultraviolet

La puissance UV rayonnante efficace spécifique émise par la lampe ne doit pas dépasser la valeur de 2 mW/klm. Pour les lampes à réflecteur, elle ne doit pas dépasser la valeur de 2 mW/(m² · klx).

NOTE Dans l'IEC 62471, les limites d'exposition sont données comme des valeurs d'éclairement énergétique efficace (unité W/m²) et, pour la classification des groupes de risques, les valeurs pour les lampes d'utilisation courante sont à consigner à un niveau d'éclairement de 500 lx. La limite pour faire partie du groupe sans risque est de 0,001 W/m² à un niveau d'éclairement de 500 lx. Cela signifie que la valeur spécifique, en fonction de l'éclairement, est de 0,001, divisée par 500 en W/(m²·lx), c'est-à-dire 2 mW/(m²·klx). Etant donné que lx = lm/m², cela correspond à une puissance UV spécifique de 2 mW/klm.

La conformité est vérifiée par des mesures spectroradiométriques, dans les mêmes conditions que pour les caractéristiques électriques et photométriques de la lampe, données dans l'IEC 60901.

4.12 Renseignements pour la conception des luminaires

Se reporter à l'Annexe C.

4.13 Renseignements pour la conception des ballasts

Se reporter à l'Annexe H.

4.14 Renseignements pour la conception des douilles

Se reporter à l'Annexe I.

5 Evaluation

5.1 Généralités

Cet article spécifie la méthode qu'il convient qu'un fabricant applique pour démontrer la conformité de son produit à la présente norme, méthode basée sur l'évaluation de la production globale, associée à ses résultats d'essais sur les produits finis. Cette méthode peut aussi être appliquée à des fins de certification. Les Paragraphes 5.2, 5.3 et 5.5 fournissent des précisions concernant l'évaluation au moyen des enregistrements du fabricant.

Des précisions concernant une procédure de contrôle par lot qui peut être utilisée pour une évaluation limitée des lots sont données en 5.4 et 5.6. Les exigences applicables au contrôle par lot ont été introduites afin de permettre l'évaluation de lots présumés contenir des lampes peu sûres. Etant donné que certaines exigences de sécurité ne peuvent être vérifiées au moyen d'un contrôle par lot et que l'on peut ne pas avoir de connaissance préalable de la qualité de la production d'un fabricant, le contrôle par lot ne peut être utilisé à des fins de certification ni, en aucune façon, pour la réception des lots. Dans le cas où un lot est considéré comme acceptable, un organisme de contrôle peut seulement conclure qu'il n'y a pas de raison de refuser le lot en invoquant la sécurité.

5.2 Evaluation de la production globale au moyen des enregistrements du fabricant

5.2.1 Le fabricant doit prouver que ses produits sont conformes aux exigences particulières indiquées en 5.3. A cette fin, le fabricant doit mettre à disposition tous les résultats d'essais de ses produits correspondant aux exigences de la présente norme.

5.2.2 Les résultats d'essais peuvent être tirés d'enregistrements de travail et, à ce titre, n'être pas immédiatement disponibles sous une forme collationnée.

5.2.3 L'évaluation doit, de manière générale, concerner les usines individuellement, chacune de celles-ci devant respecter les critères d'acceptation de 5.3. Cependant, un certain nombre d'usines peuvent être regroupées, à condition qu'elles relèvent du même management de la qualité. Pour les besoins de la certification, un seul certificat couvrant un groupe d'usines nommément désignées peut être émis, mais l'autorité de certification doit avoir le droit de visiter chacune des usines concernées pour y examiner les enregistrements et les procédures de maîtrise de la qualité qui sont applicables.

5.2.4 Le fabricant doit déclarer, en vue de la certification, une liste des marques d'origine et des familles, groupes et/ou types correspondants de lampes, relevant de la présente norme et fabriqués dans un groupe d'usines nommément désignées. Le certificat doit être considéré comme incluant toutes les lampes de la liste produites par le fabricant. La notification d'additions ou de suppressions peut être faite à tout moment.

5.2.5 Pour la présentation des résultats d'essais, le fabricant peut combiner les résultats de familles, groupes et/ou types différents de lampes, d'après la colonne 4 du Tableau 2.

L'évaluation de la production globale exige que les procédures de maîtrise de la qualité d'un fabricant satisfassent à des exigences reconnues, pour un système qualité, en matière de contrôle final. Dans le cadre d'un système de qualité basé aussi sur des contrôles et essais en cours de processus, le fabricant peut faire la démonstration de la conformité à certaines exigences de la présente norme au moyen du contrôle en cours de processus au lieu du contrôle sur le produit fini.

**Tableau 2 – Groupement des enregistrements des résultats d'essais –
Plan d'échantillonnage et niveaux de qualité acceptable (NQA)**

1 Article ou paragraphe	2 Essai	3 Type d'essai	4 Groupement permis des résultats d'essais de groupes de lampes	5 Taille minimale de l'échantillon annuel par groupement		6 NQA*
				Lampes produites la plus grande partie de l'année	Lampes produites à faible fréquence	
4.2.2 a)	Marquage – lisibilité	Courant	Toutes les familles ayant la même méthode de marquage	200	32	2,5
4.2.2 b)	Marquage – durabilité	Périodique	Toutes les familles ayant la même méthode de marquage	50	20	2,5
4.3.1 (selon Annexe A)	Construction et assemblage du culot à l'ampoule (lampes neuves)	Périodique ou conception	Toutes les familles utilisant la même méthode de fixation et le même diamètre de tube	125 ou utiliser Article D.1	80 ou utiliser Article D.1	0,65 –
	Construction et assemblage du culot à l'ampoule (après essai de chauffage)	Conception	Toutes les familles utilisant la même méthode de fixation et le même diamètre de tube	Utiliser Article D.1	Utiliser Article D.1	–
4.3.2.2	Exigences dimensionnelles pour les culots	Périodique	Toutes les familles utilisant la même méthode de fixation et le même diamètre de tube	32	32	2,5
4.3.3.1	Connexion des broches	Périodique	Par groupe et par type	125	80	0,65
4.3.3.2 (si applicable)	Configuration du détrompeur	Périodique	Par groupe et par type	125	80	0,65
4.4	Résistance d'isolement	Conception	Toutes les familles utilisant le même culot	Utiliser Article D.2	Utiliser Article D.2	–
4.5	Rigidité diélectrique	Conception	Toutes les familles utilisant le même culot	Utiliser Article D.2	Utiliser Article D.2	–
4.6	Parties accidentellement sous tension	Contrôle à 100 %	Par groupe et par type	–	–	–
4.7.2	Résistance à la chaleur	Conception	Toutes les familles	Utiliser Article D.3	Utiliser Article D.3	–
4.7.4	Résistance au feu	Conception	Toutes les familles	Utiliser Article D.3	Utiliser Article D.3	–
4.8	Lignes de fuite des culots	Conception	Toutes les familles	Utiliser Article D.3	Utiliser Article D.3	–
4.9	Echauffement du culot	Conception	Lampes prélevées selon 4.9.3	Utiliser Article D.4	Utiliser Article D.4	–
4.10	Essais des condensateurs	Conception	Toutes les familles utilisant le même condensateur	Utiliser Article D.3	Utiliser Article D.3	–
4.11	Rayonnement ultraviolet	Conception	Par famille, par groupe et par type	4	4	-

* Pour l'utilisation de ce terme, voir l'IEC 60410.

5.2.6 Le fabricant doit fournir, pour chaque article ou paragraphe, des résultats d'essais en nombre suffisant, selon les indications de la colonne 5 du Tableau 2.

5.2.7 Le nombre de non-conformités dans les enregistrements du fabricant ne doit pas dépasser les limites indiquées au Tableau 3 ou 4, correspondant aux valeurs de Niveau de Qualité Acceptable (NQA) données dans la colonne 6 du Tableau 2.

Tableau 3 – Critères d'acceptation NQA = 0,65 %

Nombre de lampes dans les enregistrements du fabricant	Critère d'acceptation	Nombre de lampes dans les enregistrements du fabricant	Limites d'acceptation en pourcentage du nombre de lampes figurant dans les enregistrements
80	1	2 001	1,03
81 à 125	2	2 100	1,02
126 à 200	3	2 400	1,00
201 à 260	4	2 750	0,98
261 à 315	5	3 150	0,96
316 à 400	6	3 550	0,94
401 à 500	7	4 100	0,92
501 à 600	8	4 800	0,90
601 à 700	9	5 700	0,88
701 à 800	10	6 800	0,86
801 à 920	11	8 200	0,84
921 à 1 040	12	10 000	0,82
1 041 à 1 140	13	13 000	0,80
1 141 à 1 250	14	17 500	0,78
1 251 à 1 360	15	24 500	0,76
1 361 à 1 460	16	39 000	0,74
1 461 à 1 570	17	69 000	0,72
1 571 à 1 680	18	145 000	0,70
1 691 à 1 780	19	305 000	0,68
1 781 à 1 890	20	1 000 000	0,67
1 891 à 2 000	21		

Tableau 4 – Critères d'acceptation NQA = 2,5 %

Nombre de lampes dans les enregistrements du fabricant	Critère d'acceptation	Nombre de lampes dans les enregistrements du fabricant	Limites d'acceptation en pourcentage du nombre de lampes figurant dans les enregistrements
20	1	1 001	3,65
21 à 32	2	1 075	3,60
33 à 50	3	1 150	3,55
51 à 65	4	1 250	3,50
66 à 80	5	1 350	3,45
81 à 100	6	1 525	3,40
101 à 125	7	1 700	3,35
126 à 145	8	1 925	3,30
146 à 170	9	2 200	3,25
171 à 200	10	2 525	3,20
201 à 225	11	2 950	3,15
226 à 255	12	3 600	3,10
256 à 285	13	4 250	3,05
286 à 315	14	5 250	3,00
316 à 335	15	6 400	2,95
336 à 360	16	8 200	2,90
361 à 390	17	11 000	2,85
391 à 420	18	15 500	2,80
421 à 445	19	22 000	2,75
446 à 475	20	34 000	2,70
476 à 500	21	60 000	2,65
501 à 535	22	110 000	2,60
536 à 560	23	500 000	2,55
561 à 590	24	1 000 000	2,54
591 à 620	25		
621 à 650	26		
651 à 680	27		
681 à 710	28		
711 à 745	29		
746 à 775	30		
776 à 805	31		
806 à 845	32		
846 à 880	33		
881 à 915	34		
916 à 955	35		
956 à 1 000	36		

5.2.8 La période examinée en vue de l'évaluation n'est pas nécessairement limitée à une année prédéterminée, mais peut consister en 12 mois entiers consécutifs précédant immédiatement la date de l'examen.

5.2.9 Un fabricant qui a atteint, mais n'atteint plus, les critères d'acceptation spécifiés, doit pouvoir continuer à revendiquer la conformité à la présente norme s'il peut montrer que

- a) des dispositions ont été prises pour remédier à la situation dès que la tendance a été suffisamment confirmée par ses résultats d'essais;
- b) le niveau d'acceptation spécifié a été rétabli dans un délai de
 - 1) six mois pour 4.3.1 et 4.9;
 - 2) un mois pour les autres articles et paragraphes.

Lorsque la conformité est évaluée après qu'une action corrective a été menée conformément aux points a) et b), les résultats d'essais des familles, groupes et/ou types de lampes non conformes doivent être exclus, pour leur période de non-conformité, des résultats cumulés sur 12 mois. Les résultats d'essais correspondant à la période de l'action corrective doivent être conservés dans les enregistrements.

5.2.10 Un fabricant qui n'a pas satisfait aux exigences d'un article ou paragraphe pour lequel le groupement des résultats d'essais est permis selon 5.2.5, ne doit pas être disqualifié pour la totalité des familles, groupes et/ou types de lampes ainsi groupés s'il peut démontrer, par un contrôle complémentaire, que le problème n'apparaît que dans certains d'entre eux. Ces familles, groupes et/ou types sont alors traités conformément à 5.2.9 ou sont éliminés de la liste des familles, groupes et/ou types pour lesquels la conformité à la présente norme peut être revendiquée par le fabricant.

5.2.11 Dans le cas où une famille, un groupe et/ou un type a été, conformément à 5.2.10, éliminé de la liste (voir 5.2.4), il peut y être réintroduit si des résultats satisfaisants sont obtenus dans les essais d'un nombre de lampes équivalent à la taille de l'échantillon annuel minimal prescrit au Tableau 2 pour l'article ou paragraphe où la non-conformité s'est produite. La période au cours de laquelle cet échantillon est constitué peut être brève.

5.2.12 Dans le cas de nouveaux produits, ceux-ci peuvent présenter des caractéristiques communes avec des familles, groupes et/ou types de lampes existants; ils peuvent alors être considérés comme conformes pour ces caractéristiques si le nouveau produit a été introduit dans le plan d'échantillonnage aussitôt que sa fabrication a commencé. Toute caractéristique qui n'aurait pas été couverte de cette manière doit être contrôlée avant le démarrage de la production.

5.3 Evaluation des enregistrements du fabricant concernant les essais particuliers

Le Tableau 2 spécifie les types d'essais et donne d'autres renseignements concernant la méthode d'évaluation de la conformité aux exigences de divers articles ou paragraphes.

Il n'est nécessaire de renouveler un essai de conception que lorsqu'une modification substantielle est apportée à la construction matérielle ou mécanique, aux matériaux ou au processus de fabrication utilisé pour réaliser le produit concerné. Des essais ne sont nécessaires que pour les propriétés affectées par la modification.

5.4 Conditions de rejet des lots

Le rejet est établi si une limite de rejet du Tableau 5 est atteinte, eu égard à l'Annexe D, indépendamment de la quantité contrôlée. Un lot doit être rejeté aussitôt que la limite de rejet d'un essai particulier est atteinte.

Tableau 5 – Taille des échantillons de lots et limites de rejet

Article ou paragraphe	Essai	Nombre de lampes contrôlées	Limite de rejet
4.2.2 a)	Marquage – lisibilité	200	11
4.2.2 b)	Marquage – durabilité	50	4
4.3.1	Construction et assemblage du culot à l'ampoule (lampes neuves)	125	3
		ou appliquer Article D.1 selon le cas	ou appliquer Article D.1 selon le cas
4.3.2.2	Exigences dimensionnelles pour les culots	32	3
4.3.3.1	Connexion des broches	125	3
4.3.3.2	Configuration du détrompeur	125	3
4.4	Résistance d'isolement	Appliquer Article D.2	
4.5	Rigidité diélectrique	Appliquer Article D.2	
4.6	Parties accidentellement sous tension	500	1
4.3.1	Construction et assemblage du culot à l'ampoule (après chauffage)	Appliquer Article D.1	
4.7.2	Résistance à la chaleur	Appliquer Article D.3	
4.7.4	Résistance au feu	Appliquer Article D.3	
4.8	Lignes de fuite des culots	Appliquer Article D.3	
4.9	Echauffement du culot	Essai non applicable	
4.10	Condensateurs d'antiparasitage	Appliquer Article D.3	

5.5 Règles d'échantillonnage pour le contrôle de la production globale

5.5.1 Les conditions du Tableau 2 s'appliquent.

5.5.2 Les essais courants de la production globale doivent être effectués au moins une fois par jour de production. Ils peuvent aussi être basés sur des contrôles ou essais en cours de processus.

La fréquence de réalisation des divers essais peut être différente, pourvu que les conditions du Tableau 2 soient respectées.

5.5.3 Les essais de la production globale doivent être effectués sur des échantillons prélevés de façon aléatoire à un taux au moins égal à celui indiqué à la colonne 5 du Tableau 2. Il n'est pas nécessaire d'utiliser pour d'autres essais les lampes prélevées pour un essai donné.

5.5.4 Pour le contrôle de la production globale concernant les exigences pour les parties accidentellement sous tension (voir 4.6), le fabricant doit démontrer qu'il existe un contrôle continu à 100 %.

5.6 Règles d'échantillonnage pour le contrôle par lot

5.6.1 Les lampes à contrôler doivent être prélevées selon une méthode mutuellement agréée, afin d'assurer une représentation convenable. Le prélèvement doit être effectué au hasard, autant que possible sur un tiers du nombre total des caisses du lot, avec un minimum de 10 caisses.

5.6.2 Afin de couvrir le risque de bris accidentel, un certain nombre de lampes doivent être prélevées en plus de la quantité à contrôler. Ces lampes ne doivent être substituées à celles de la quantité à contrôler que si elles sont nécessaires pour atteindre les quantités requises pour les essais.

Il n'est pas nécessaire de remplacer une lampe brisée accidentellement si le résultat du contrôle n'est pas affecté par son remplacement, pourvu que la quantité de lampes requise pour l'essai suivant soit disponible. Une lampe brisée, si elle est remplacée, ne doit pas être prise en compte dans le calcul des résultats.

Les lampes présentant une ampoule brisée lorsqu'elles sont retirées de leur emballage après transport ne doivent pas être incluses dans l'essai.

5.6.3 Nombre de lampes dans l'échantillon de lots

Il doit y avoir au moins 500 lampes (voir Tableau 5).

5.6.4 Séquence des essais

Le contrôle doit être effectué dans l'ordre de la liste des articles ou paragraphes du Tableau 5, jusqu'à 4.6 inclus. Les essais suivants peuvent endommager la lampe, et chaque échantillon d'essai doit être tiré séparément de l'échantillon d'origine.

Annexe A (normative)

Contrôle du culottage pour la construction et l'assemblage

A.1 Culots GR8, G10q, GR10q, GU10q, GZ10q et 2GX13

A.1.1 Lampes neuves

Lorsque les lampes sont construites de telle manière qu'il soit concevable que le fait de les monter dans les douilles ou de les en retirer puisse entraîner le bris de certaines parties du culot, les essais de conception suivants doivent être exécutés. Pour les conditions de conformité, voir l'Article D.1.

Une traction de 80 N pour les culots GR8, G10q, GR10q, GU10q et GZ10q et de 40 N pour les culots 2GX13 doit être exercée entre les parties du culot identifiées comme susceptibles de s'arracher. La traction doit être appliquée sans à-coups pendant 1 min. A la fin du contrôle, le culot ne doit présenter aucun danger ni montrer d'ouverture de joints ou de défaut équivalent tel qu'un doigt d'épreuve articulé, comme décrit dans l'IEC 60529, puisse être inséré et toucher des parties sous tension.

Les moyens utilisés pour fixer l'appareil sur les parties du culot ne doivent pas affaiblir la structure de celui-ci. Si nécessaire, des échantillons spécialement préparés doivent être fournis après accord entre le fabricant et l'autorité de contrôle.

Pour les lampes à culots G10q, GZ10q et 2GX13, l'essai périodique additionnel suivant doit être appliqué. Le culot doit pouvoir tourner sans difficulté d'au moins 5° de part et d'autre d'une direction située à l'angle nominal α par rapport au plan passant par le tube de la lampe. Les entrées de courant ne doivent pas être court-circuitées durant la rotation maximale du culot. Après déplacement du culot à la position la plus défavorable, il ne doit pas être possible d'insérer un doigt d'épreuve au point de toucher les parties sous tension.

A.1.2 Lampes après essai de chauffage

Pour les lampes ayant subi un traitement de chauffage de $2\,000\text{ h} \pm 50\text{ h}$ dans un four maintenu à une température telle que spécifiée à l'Annexe G, tous les contrôles et toutes les exigences donnés en A.1.1 doivent être appliqués en tant qu'essais de conception. Pour les conditions de conformité, voir l'Article D.1.

A.2 Culots 2G7, 2GX7, 2G8, GX10q, GY10q, 2G10, 2G11, 2GX11, GR14q, G23, GX23, G24, GX24, GZ24 et GX32

A.2.1 Lampes neuves

La conformité doit être vérifiée au moyen des essais périodiques suivants.

~~Le culot de la lampe ne doit pas être détaché de l'ampoule. Ni le culot ni la lampe ne doivent être desserrés~~ par une traction axiale de 40 N ~~ni ou par un moment couple~~ de flexion de 2 Nm. La flexion doit être appliquée en maintenant de manière uniforme la partie de l'ampoule voisine du culot. Le point de pivotement se trouve dans le plan de référence du culot (plan d'accouplement du culot avec la douille de la lampe) ~~pour les culots comportant un gabarit de guidage. Dans le cas de culots dépourvus de gabarit de guidage, le point de pivotement se trouve dans un plan situé au-dessus du plan de référence du culot à une distance définie par la valeur maximale de la dimension Y figurant dans la norme correspondante de douilles de lampe.~~ La force de traction et le moment de flexion ne doivent pas être appliqués de manière brusque, mais doivent être augmentés graduellement depuis zéro jusqu'à la valeur spécifiée.

A.2.2 Lampes après essai de chauffage

Pour les lampes ayant subi un traitement de chauffage de $2\,000\text{ h} \pm 50\text{ h}$ dans un four maintenu à une température telle que spécifiée à l'Annexe G, tous les contrôles et toutes les exigences donnés en A.2.1 doivent être appliqués en tant que contrôles de conception avec une traction axiale de 40 N. Le moment de flexion auquel les culots doivent résister est de 1,5 Nm. Pour les conditions de conformité, voir l'Article D.1.

Annexe B (normative)

Valeurs maximales d'échauffement des culots des lampes et méthode de mesure

B.1 Conditions générales d'essai

B.1.1 La lampe doit être mise en fonctionnement dans une atmosphère calme, à une température ambiante de $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, suspendue au moyen d'élingues de nylon de faible masse et avec les broches du culot en position verticale, vers le haut.

B.1.2 Les connexions électriques de la lampe doivent être exécutées au moyen de conducteurs de cuivre ayant une section droite de $1\text{ mm}^2 \pm 5\%$ et fixés aux broches correspondantes du culot.

B.1.3 Essais pour l'échauffement maximal des culots des lampes

B.1.3.1 Essai pour l'échauffement maximal des culots des lampes, pour un fonctionnement à 50 Hz/60 Hz (essai dans des conditions anormales de fonctionnement)

La lampe doit être une lampe de production normale mais construite spécialement avec des cathodes non activées, c'est-à-dire sans émetteur.

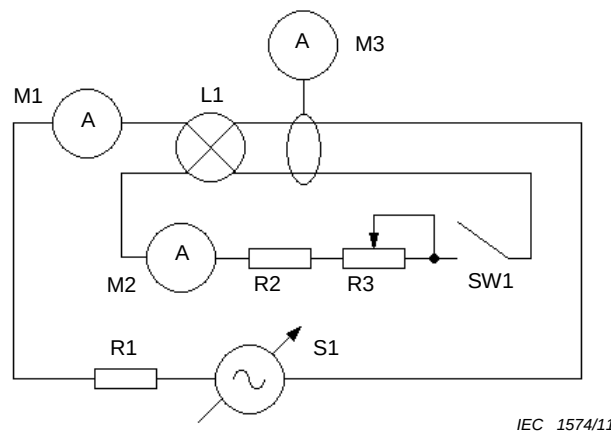
Le starter doit être court-circuité, c'est-à-dire que les cathodes doivent être mises en série, sans courant de décharge. La lampe doit fonctionner, associée à son ballast de référence, à 50 Hz/60 Hz, sous une tension égale à 1,10 fois sa valeur assignée.

B.1.3.2 Essai pour l'échauffement maximal des culots des lampes, lampes à allumage sans starter (essai dans des conditions normales de fonctionnement)

La lampe doit être une lampe de production normale.

La lampe doit être mise en fonctionnement au courant de décharge le plus élevé (voir Tableau F.1). Dans le cas de lampes à 4 broches, un courant supplémentaire doit être fourni à chaque cathode, jusqu'à obtention de la valeur maximale de la somme des carrés (voir Tableau F.1).

Un exemple de circuit d'essai possible est donné à la Figure B.1.



Légende

- M1 et M2 ampèremètres hf couplés galvaniquement pour la mesure des courants dans les entrées
- M3 dispositif de mesure avec une sonde de courant hf pour la mesure du courant de décharge
- S1 source de tension hf réglable
- R1 résistance de ballast pour limiter le courant de décharge
- R3 résistance ajustable qui, en série avec R2, permet l'ajustement du courant dans les entrées
- R1, R2 et R3 résistances qui doivent être choisies en fonction de la tension attendue de la lampe et des cibles pour les courants dans les entrées I_{LL} et I_{LH}
- SW1 interrupteur qui doit être fermé après l'allumage de la lampe
- L1 la lampe en essai

Figure B.1 – Exemple de circuit d'essai pour la mesure de l'échauffement du culot au courant de décharge maximal et pour une valeur maximale de la somme des carrés

B.1.4 L'essai pour l'échauffement maximal d'un culot doit être réalisé conformément à la description correspondante de l'IEC 60360.

B.1.5 Les essais B.1.3.1 ou B.1.3.2, respectivement, doivent être poursuivis jusqu'à obtention d'une température stable.

B.1.6 Si nécessaire, la surface des culots doit être traitée de façon appropriée, afin d'assurer le bon contact avec le dispositif de mesure de la température (par exemple un thermocouple).

B.1.7 Afin de permettre les essais de la lampe équipée d'une ampoule externe, le fabricant ou le vendeur responsable doit fournir séparément: la lampe sans ampoule et une ampoule. Après avoir fixé le dispositif de mesure sur le culot, l'ampoule doit être fixée sur le culot, de façon à créer la condition de fonctionnement d'une lampe aussi semblable que possible à l'original.

B.2 Conditions d'essai particulières

B.2.1 Culots 2G7, 2GX7, 2G8, GX10q, GY10q, 2G10, 2G11, 2GX11, GR14q, G23, GX23, G24, GX24, GZ24 et GX32

B.2.1.1 Généralités

Les températures les plus élevées sur le culot de la lampe apparaissent près des branches contenant des cathodes. Ces branches n'ont qu'une connexion entre elles (en pont ou coudée).

B.2.1.1.1 Lampes ayant des cathodes dans des branches adjacentes (Figure B.2, exemples A, B et D)

L'échauffement doit être calculé à partir de la température mesurée à la surface du culot de la lampe, sur le plan tangent extérieur reliant les branches contenant des cathodes, au point se situant à mi-distance entre les deux branches. Dans le cas où il y a 2 plans tangents extérieurs symétriques, les 2 peuvent être utilisés. Si la distance la plus courte entre un tel emplacement et la surface de la branche contenant les cathodes est supérieure à 3 mm, l'emplacement de la mesure doit être pris en un point de la tangente situé à une distance de 3 mm de la surface de la branche contenant les cathodes. Dans ce dernier cas, les mesures doivent être prises au niveau des deux branches contenant des cathodes et la valeur lue de température la plus élevée doit être relevée, afin d'identifier la situation la plus défavorable dans le cas d'une charge thermique asymétrique sur les cathodes.

Pour les conceptions de culots de lampes n'ayant pas de matières sur les emplacements décrits ci-dessus, la mesure de la température doit être prise sur le point le plus proche de la surface du culot de la lampe, en allant du haut vers le centre de la branche.

B.2.1.1.2 Lampes ayant des cathodes n'étant pas dans des branches adjacentes (Figure B.2, exemple C)

L'échauffement doit être calculé à partir de la température mesurée à la surface du culot de la lampe, sur le plan tangent extérieur reliant la branche contenant des cathodes et la branche la plus proche, à nouveau au point se situant à mi-distance entre les deux branches. Dans le cas où il y a 2 plans tangents extérieurs symétriques, les 2 peuvent être utilisés. Si la distance entre un tel emplacement et la surface de la branche contenant les cathodes est supérieure à 3 mm, l'emplacement de la mesure doit être pris en un point de la tangente situé à une distance de 3 mm de la surface de la branche contenant les cathodes. Dans ce cas aussi, les mesures doivent être prises au niveau des deux branches contenant des cathodes, et la valeur lue de température la plus élevée doit être relevée.

Example A IEC 1575/11	Example B IEC 1576/11
Figure B.2a – Double	Figure B.2b – Hélicoïdal, en spirale ou torsadé
Example C IEC 1577/11	Example D IEC 1578/11
Figure B.2c – Plusieurs branches	Figure B.2d – Double avec renforcement

Légende des exemples A, B, C et D

- L branches contenant des cathodes
- T tangente
- S axe de symétrie
- M point de mesure

Figure B.2a: “Double” – Le point de mesure se situe à mi-distance entre les branches adjacentes.

Figure B.2b: “Hélicoïdal, en spirale ou torsadé” – Le point à mi-distance se situe à plus de 3 mm d’une branche contenant des cathodes. Le point de mesure doit se situer à 3 mm d’une branche contenant des cathodes.

Figure B.2c: “Plusieurs branches” – Si la seconde cathode n’est contenue dans aucune des branches adjacentes, le point de mesure est choisi à une distance de 3 mm de la branche adjacente.

Figure B.2d: “Double avec renforcement” – Aucun matériau à l’emplacement situé à une distance de 3 mm.

Figure B.2 – Exemples d’emplacements de mesure de la température, conformément à l’Article B.2

B.2.2 Culots GR8, G10q, GR10q, GU10q, GZ10q et 2GX13

B.2.2.1 Culots GR8 et GR10q (toutes les puissances de lampe, à l'exclusion de 10 W)

L'échauffement doit être calculé à partir de la température mesurée sur la surface du culot, au point équidistant des deux branches en verre de la lampe qui sortent du culot et sur la droite déterminée par les axes des deux branches.

B.2.2.2 Culots G10q et GR10q (10 W)

L'échauffement doit être calculé à partir de la température mesurée au centre de la face du culot opposée à celle qui contient les broches.

B.2.2.3 Culots 2GX13

L'échauffement doit être calculé à partir de la température mesurée au niveau du point central de la surface du culot, équidistant des deux paires de broches.

B.2.2.4 Culots GU10q et GZ10q

L'échauffement doit être calculé à partir de la température mesurée à la surface du culot en plastique, le plus près possible du centre des quatre broches.

Tableau B.1 – Echauffement maximal du culot, lampes avec un starter interne ou externe (essai réalisé dans des conditions anormales de fonctionnement)

Désignation du culot	Puissance nominale de la lampe W	Echauffement maximal du culot K
2G7, 2GX7, 2G10	Toute puissance	135
GR8	16	45
GR8	28	35
G10q	Toute puissance	—*
GR10q	10, 28 et 38	35
GR10q	16 et 21	45
GX10q, GY10q	Toute puissance	135
2G11	18, 24, 36	135
G23	Toute puissance	135 (culot en plastique) / 80 (culot métallique)
GX23, G24, GX32	Toute puissance	135
GX24	13, 18, 26	135
NOTE Pour les lampes avec un culot G23, le matériau du culot peut être soit du plastique, soit du métal. Dans le cas d'un culot métallique, en raison de la chaleur conduite plus élevée, qui circule depuis le point de mesure, une limite inférieure d'échauffement maximal du culot est définie.		
* A l'étude.		

Tableau B.2 – Échauffement maximal du culot, lampes à allumage sans starter (essai réalisé dans des conditions normales de fonctionnement)

Désignation du culot	Puissance nominale de la lampe W	Échauffement maximal du culot K
2G8-1	Toute puissance	135
GU10q	Toute puissance	50
GZ10q	Toute puissance	40
2G11	40, 55, 80	135
2GX11	28	135
2GX13	Toute puissance	50
GR14q	Toute puissance	135
GX24q	32, 42, 57, 70	135
GZ24q	42	160

Annexe C (informative)

Renseignements pour la conception des luminaires

C.1 Consignes pour assurer la sécurité d'utilisation des lampes

Afin d'assurer un fonctionnement de la lampe en toute sécurité, il est essentiel de se conformer aux recommandations suivantes.

C.2 Température maximale de culot de lampe

C.2.1 Le point de mesure est donné à l'Article B.2.

C.2.2 La conformité est vérifiée conformément à l'essai correspondant spécifié en 12.4.1 ou 12.5.1 de l'IEC 60598-1.

C.2.3 Lampes avec un starter interne ou externe

Un ballast magnétique avec un starter interne ou externe (court-circuité) est utilisé. Il convient que les luminaires soient conçus de telle façon que la température des culots des lampes, dans des conditions anormales de fonctionnement, ne dépasse pas la température maximale de culot donnée au Tableau C.1.

Il convient d'essayer les luminaires équipés de la lampe prévue avec son starter court-circuité (essai réalisé dans des conditions anormales de fonctionnement), ce qui entraîne la mise en série des cathodes.

Tableau C.1 – Température maximale de culot, lampes avec un starter interne ou externe (essai réalisé dans des conditions anormales de fonctionnement)

Désignation du culot	Puissance nominale de la lampe W	Température maximale du culot °C
2G7, 2GX7, 2G10	Toute puissance	200
GR8	Toute puissance	110
G10q	Toute puissance	120*
GR10q	Toute puissance	110
GX10q, GY10q	Toute puissance	*
2G11	18, 24, 36	200
G23	Toute puissance	200**
GX23, G24, GX32	Toute puissance	200
GX24	13, 18, 24	200
* A l'étude.		
** Il existe deux versions de culots G23, en plastique ou en métal. Il convient de réaliser cet essai en utilisant un culot en plastique.		

C.2.4 Lampes à allumage sans starter

Un ballast à haute fréquence ou un ballast magnétique est utilisé pour un fonctionnement sans starter. Il convient que les luminaires soient conçus de telle façon que la température des culots des lampes, dans des conditions normales de fonctionnement, ne dépasse pas la température maximale donnée au Tableau C.2.

**Tableau C.2 – Température maximale de culot, lampes à allumage sans starter
(essai réalisé dans des conditions normales de fonctionnement)**

Désignation du culot	Puissance nominale de la lampe W	Température maximale du culot °C
2G7, 2GX7, 2G10, 2G11, 2GX11	Toute puissance	180
2G8-1	Toute puissance	180
G10q	Toute puissance	-*
GR10q	Toute puissance	100
GU10q	Toute puissance	125
GX10q, GY10q	Toute puissance	-*
GZ10q	Toute puissance	100
2GX13	Toute puissance	75
GR14q	Toute puissance	180
G24q, GX24q, GX32q	Toute puissance	180
GZ24q	42	160
* A l'étude.		

C.3 Ensemble culot/douille

C.3.1 Configuration des détrompeurs

Il convient que le concepteur du luminaire s'assure que, s'il y a lieu, le luminaire soit équipé d'une douille avec la version correcte du détrompeur pour l'ensemble lampe/ballast correspondant.

La conformité est vérifiée par inspection visuelle.

C.3.2 Température de la douille

Il convient de prendre en compte les informations de l'Annexe I.

C.4 Contact avec l'eau

Il convient de protéger les lampes entrant dans le domaine d'application de cette norme, contre un contact direct avec l'eau, par exemple égouttements, éclaboussures, etc., concernant le luminaire s'il est de classe IPX1 ou supérieure.

NOTE La mention X du numéro IP indique un nombre manquant, mais les deux nombres appropriés figurent sur le luminaire.

Annexe D **(normative)**

Conditions de conformité pour les essais de conception

D.1 Construction du culot et assemblage (4.3.1)

Taille de l'échantillon: 32

Limite de rejet: 2

D.2 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique (4.4 et 4.5)

Chaque essai doit être évalué séparément.

Premier échantillon: 125

Acceptation si aucune non-conformité n'est
trouvée
Limite de rejet: 2

Si une non-conformité est
trouvée, prendre un deuxième échantillon de
125

Limite de rejet: 2 dans l'ensemble des deux
échantillons réunis

D.3 Résistance à la chaleur (4.7.2), résistance au feu (4.7.4), lignes de fuite des culots (4.8), essai des condensateurs (4.10)

Chaque essai doit être évalué séparément.

Premier échantillon: 5

Acceptation si aucune non-conformité n'est
trouvée
Limite de rejet: 2

Si une non-conformité est trouvée,
prendre un deuxième échantillon de 5

Limite de rejet: 2 dans l'ensemble des deux
échantillons réunis

D.4 Echauffement du culot (4.9)

Premier échantillon: 5

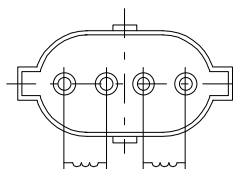
Acceptation si tous les échantillons ont un
échauffement inférieur d'au moins 5 K à la
limite

Dans les autres cas, prendre un deuxième
échantillon de 5

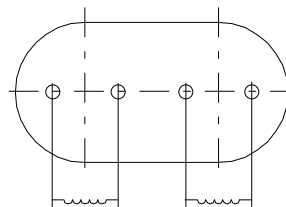
Limite de rejet: 2 dans l'ensemble des deux
échantillons réunis avec un échauffement du
culot dépassant la limite du Tableau B.2
dans l'ensemble des deux échantillons
réunis

Annexe E (normative)

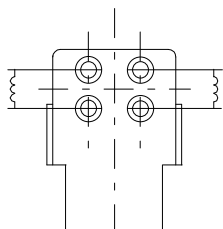
Configurations des connexions des cathodes



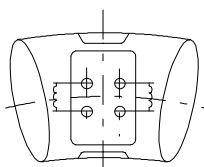
Culots 2G7, 2GX7



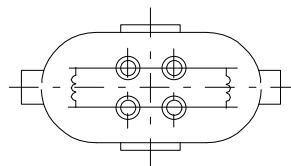
Culots 2G10, 2G11, 2GX11



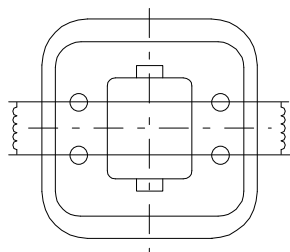
Culot GR10q



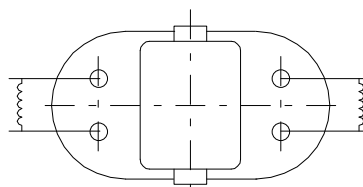
Culot G10q



Culotss GX10q, GY10q

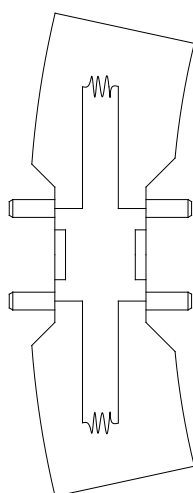


Culotss G24q, GX24q, GZ24q

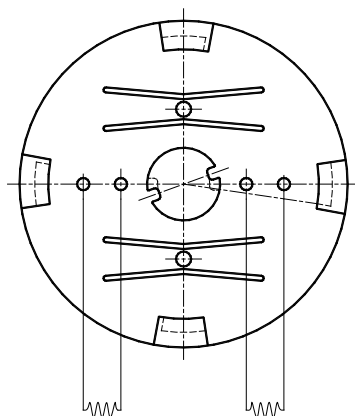


Culot GX32q

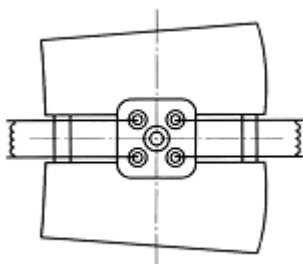
IEC 1579/11



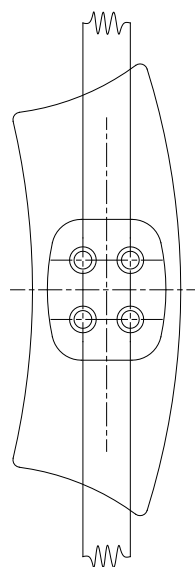
Culot 2GX13



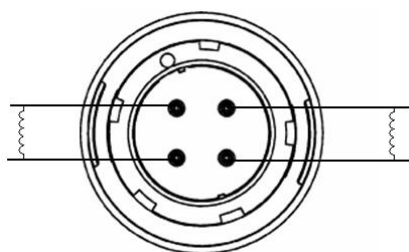
Culot 2G8



Culot GU10q



Culot GZ10q



Culot GR14q

IEC 1580/11

Figure E.1 – Emplacements où connecter les cathodes de différents culots

Annexe F **(normative)**

Fonctionnement normal et anormal des lampes, exigences relatives à la non-interchangeabilité des lampes

F.1 Courants maximaux

F.1.1 Lampes utilisant un starter interne ou externe

Pour les lampes utilisant un starter interne ou externe, la situation la plus sévère, en ce qui concerne la température du culot, apparaît lorsque le courant de préchauffage traverse de manière permanente les cathodes de la lampe. Cette situation peut se produire, par exemple à la fin de la durée de vie, lorsque la lampe ne s'amorce plus.

La lampe utilisant un starter interne ou externe ne doit donc pas être connectée à un ballast ayant un courant de préchauffage maximal entraînant, dans des conditions anormales de fonctionnement telles que décrites en B.1.3.1, une température supérieure à celle que le culot de la lampe peut supporter.

F.1.2 Lampes à allumage sans starter

Pour les lampes utilisées à haute fréquence ou avec un ballast magnétique pour un fonctionnement sans starter, le courant de préchauffage ne doit pas être appliqué pendant une période de plus de 10 s. Si une lampe ne démarre pas en l'espace de cette période, le courant traversant les cathodes doit être réduit jusqu'à ce que la valeur de la somme des carrés pour les courants traversant les entrées de courant au niveau de chaque cathode reste en dessous de la valeur "maximale de la somme des carrés" spécifiée au Tableau F.1. A la fin de la durée de vie de la lampe, le ballast doit également empêcher la surchauffe par des mesures appropriées (voir Annexe H).

NOTE Cela signifie que la situation la plus sévère, en ce qui concerne la température du culot, apparaît lorsqu'une lampe est mise en fonctionnement au courant maximal autorisé avec un courant de chauffage de la cathode supplémentaire d'une valeur telle qu'une valeur maximale de la somme des carrés est appliquée aux deux cathodes de la lampe.

La lampe ne doit donc pas être connectée à un ballast dépassant le courant de décharge le plus élevé et/ou la somme des carrés la plus élevée, comme indiqué dans le Tableau F.1, ce qui entraînerait une température supérieure à celle que le culot de la lampe peut supporter.

F.2 Exigences relatives à la non-interchangeabilité des lampes

Toutes les nouvelles conceptions de lampes doivent être conformes à l'exigence de température au courant de préchauffage maximal, au courant de décharge maximal, à la valeur maximale de la somme des carrés et à la puissance maximale, tel que décrit dans le Tableau F.1, afin de préserver l'interchangeabilité.

NOTE 1 Pour certains types de culots de lampes, il est nécessaire d'introduire une caractéristique de non-interchangeabilité, afin d'empêcher l'installation incorrecte de lampes différentes munies de types de culots similaires dans le circuit du luminaire.

Pour certaines lampes, cette caractéristique a été introduite en concevant différents détrompeurs pour l'ensemble culot/douille, et le Tableau F.1 donne la relation entre un ensemble culot/douille déterminé et le courant de préchauffage maximal admissible correspondant pour une lampe avec un starter interne ou externe, lorsque la lampe ne fonctionne pas (fonctionnement anormal).

Le Tableau F.1 donne également le courant de décharge maximal, la valeur maximale de la somme des carrés et la puissance assignée maximale de la lampe, avec la lampe en fonctionnement pour les lampes sans starter (fonctionnement normal), parce que la température au niveau de l'extrémité de la lampe est créée par la somme des carrés, le courant de décharge de la lampe et la puissance dissipée par la lampe.

Si une nouvelle lampe est conçue pour fonctionner à des valeurs de courant de préchauffage, de courant de décharge, de la somme des carrés ou de puissance plus élevées que la valeur maximale d'un détrompeur existant avec le même culot, un nouveau détrompeur doit être défini.

NOTE 2 Dans le Tableau F.1, on trouve aussi des types de culots sans détrompeur, car aucune combinaison lampe/circuit ne permet d'excéder les valeurs maximales admissibles du courant de préchauffage ou du courant de décharge, de la somme des carrés et de puissance assignée de la lampe, avec la lampe en fonctionnement.

**Tableau F.1 – Courants maximaux admissibles
et puissance assignée maximale admissible de la lampe**

Culot/douille (désignation du détrompeur)	Limite de sécurité du Courant maximal de préchauffage A fonctionnement magnétique avec starter interne/externe (fonctionnement anormal)	Limite de sécurité du courant de décharge A	Limite de sécurité de la somme des carrés A ²	Puissance assignée maximale de la lampe W fonctionnement sans starter et/ou électronique (interchangeabilité)
2G7 2GX7	0,240 0,530	0,220 0,480	0,200 -*	15 -*
G23 GX23	0,240 0,530	0,220 0,480	n/a n/a	15 -*
2G8-1	**	1,080	1,50	200
GR8***	0,780	0,690	n/a	30
GR10q***	0,780	0,690	0,900	60
2G10	0,780	0,690	0,900	40
2G11	0,780	0,690	0,900	90
2GX11	**	0,250	0,300	30
G10q	0,950	-*	-*	60
GU10q	**	0,460	0,700	100
GY10q-4 GY10q-5 GY10q-6	1,100 - -*	- - -*	- - -*	- - -*
GZ10q	**	0,460	0,850	50
2GX13	**	0,630	0,850	65
GR14q	**	0,210	0,06	30
G24d-1 G24d-2 G24d-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	n/a n/a n/a	15 20 35
G24q-1 G24q-2 G24q-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	0,150 0,200 0,270	15 20 35
GX24d-1 GX24d-2 GX24d-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	n/a n/a n/a	15 20 35
GX24q-1 GX24q-2 GX24q-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	0,150 0,200 0,270	15 20 35
GX24q-4 GX24q-5 GX24q-6	** ** **	0,360 0,360 0,360	0,270 0,270 0,270	45 60 80
GZ24q	**	0,360	0,270	45
GX32d-1 GX32d-2 GX32d-3	0,650 0,850 1,080	- - -*	n/a n/a n/a	20 22 30
* à l'étude ** fonctionnement sans starter uniquement *** les nouvelles conceptions de lampes ne doivent pas utiliser ce culot				

Annexe G (normative)

Renseignements pour les essais thermiques

Les informations données dans la présente annexe font référence à 4.7 et à l'Annexe A.

Tableau G.1 – Températures des essais

Désignation du culot	Puissance nominale de la lampe W	Température °C
2G7, 2GX7, 2G10, 2G11, 2GX11	Toute puissance	160
2G8	Toute puissance	160
GR8	Toute puissance	130
G10q	Toute puissance	140
GR10q	10	140
GR10q	16, 21, 28, 38	130
GU10q	Toute puissance	160
GX10q, GY10q	Toute puissance	160
GZ10q	Toute puissance	160
2GX13	Toute puissance	130
GR14q	Toute puissance	140
G23, GX23, G24, GX24, GX32	Toute puissance	160
GZ24*	42	160

* Essai à réaliser uniquement si la chemise du culot n'est pas métallique.

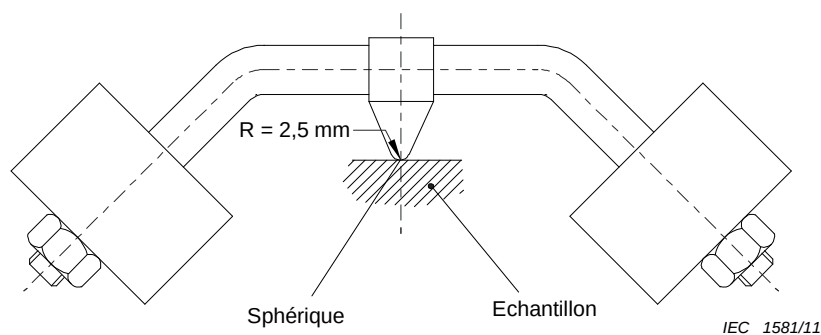


Figure G.1 – Appareil pour l'essai à la bille

Annexe H (informative)

Renseignements pour la conception des ballasts

H.1 Directives pour un fonctionnement de la lampe en toute sécurité

Afin d'assurer un fonctionnement de la lampe en toute sécurité, il est essentiel de se conformer aux recommandations suivantes.

H.2 Température des extrémités de la lampe dans des conditions anormales de fonctionnement

Lorsqu'une lampe ne s'amorce pas, il convient que la prolongation du préchauffage des cathodes ne conduise pas à la surchauffe des extrémités de la lampe.

Dans le cas d'un ballast sans starter, il convient que le courant de préchauffage des cathodes soit diminué en l'espace de 10 s jusqu'à ce que la valeur de la somme des carrés pour les courants traversant les entrées de courant au niveau de chaque cathode reste en dessous de la valeur "maximale de la somme des carrés" spécifiée dans le Tableau F.1.

~~Dans le cas où une cathode est épuisée ou cassée tandis que la lampe continue à fonctionner (redressement partiel), il convient que la surchauffe des extrémités de la lampe soit empêchée au moyen de dispositions adéquates dans le circuit. En fin de vie de la lampe, des phénomènes peuvent se produire susceptibles d'entraîner des surchauffes du culot de lampe. Il convient de les empêcher au moyen de dispositions adéquates dans le circuit. Les phénomènes susceptibles de se produire constituent une phase active lors de laquelle l'impédance des lampes varie rapidement, donnant lieu avec le ballast à des crêtes de tension élevée. Ainsi, des variations du rayonnement lumineux peuvent être observées. Comme autre phénomène, on rencontre l'effet du courant continu, qui est provoqué par une émission moins efficace d'électrons par l'une des électrodes. Cela conduit à des pertes de puissances supplémentaires dans l'espace des électrodes, ce qui provoque l'échauffement des extrémités de la lampe. Comme autre phénomène, on rencontre une variation de résistance d'électrode, du fait de la rupture de l'électrode.~~

Il convient que chaque type de ballast satisfasse aux valeurs maximales figurant dans le Tableau F.1 pour le courant de préchauffage, le courant de décharge et la somme des carrés, si applicable.

Annexe I (informative)

Renseignements pour la conception des douilles

I.1 Température maximale de culot de lampe relative à l'interface lampe – douille

I.1.1 Point de mesure de température pour les culots 2G7, 2GX7, 2G8, GX10q, GY10q, 2G10, 2G11, 2GX11, G23, GX23, G24, GX24 et GX32

Le point au niveau duquel la limite de température est donnée est le point le plus chaud de la surface du culot, à la distance x , mesurée à partir du plan de référence du culot, comme indiqué au Tableau I.1, et dans la direction des branches en verre.

Tableau I.1 – Point de mesure de température

Désignation du culot	Distance x mm
2G7, 2GX7	8
2G8, GR14q	13
GX10q, GY10q	8
G23, GX23	8
2G10, 2G11, G24, GX24, 2GX11, GZ24q	12
GX32	16

I.1.2 Point de mesure de température pour les culots GR8, G10q, GR10q, GU10q, GZ10q et 2GX13

I.1.2.1 Point de mesure de température pour les culots GR8 et GR10q (toutes les puissances de lampe, à l'exclusion de 10 W)

Le point au niveau duquel la limite de température est donnée est un point sur la surface du culot, qui est équidistant des deux branches en verre de la lampe qui sortent du culot, et qui se situe sur la droite déterminée par les axes des deux branches.

I.1.2.2 Culots G10q et GR10q (10 W)

Le point au niveau duquel la limite de température est donnée se situe au centre de la face du culot opposée à celle qui contient les broches.

I.1.2.3 Culots 2GX13

Le point au niveau duquel la limite de température est donnée se situe au point central de la surface du culot, équidistant des deux paires de broches.

I.1.2.4 Culots GU10q et GZ10q

Le point au niveau duquel la limite de température est donnée se situe à la surface du culot en plastique, le plus près possible du centre des quatre broches.

I.1.3 Données de température

La température maximale de culot de lampe qui doit être attendue sur la surface du culot, tel que décrit en I.1.1 et I.1.2, est donnée dans le Tableau I.2.

Tableau I.2 – Températures maximales en fonction de la conception des douilles

Désignation du culot	Puissance nominale de la lampe W	Température °C
2G7	Toute puissance	140
2GX7	Toute puissance	140
G23	Toute puissance	140
GX23	Toute puissance	140
2G8-1	Toute puissance	140
GR8	Toute puissance	110
GR10q	Toute puissance	110
2G10	Toute puissance	140
2G11	Toute puissance	140
G10q	Toute puissance	110
GU10q	Toute puissance	125
GX10q-2	13	120
GX10q-3	18	120
GX10q-4	27	120
GY10q-4	27, 30	120
GY10q-5	28	120
GY10q-6	36	120
2GX11	28	140
GZ10q	Toute puissance	100
2GX13	Toute puissance	75
GR14q-1	Toute puissance	140
G24d-1	10, 13	140
G24d-2	18	140
G24d-3	26	140
G24q-1	10, 13	140
G24q-2	18	140
G24q-3	26	140
GX24d-1	13	140
GX24d-2	18	140
GX24d-3	26	140
GX24q-1	13	140
GX24q-2	18	140
GX24q-3	26, 32	140
GX24q-4	42	140
GX24q-5	57	140
GX24q-6	70	140
GZ24q	42	160
GX32d-1	15	140
GX32d-2	20	140
GX32d-3	27	140

Bibliographie

IEC 62471, *Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes*

IEC/TR 62471-2, *Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety* (disponible en anglais seulement)

FINAL VERSION

VERSION FINALE

Single-capped fluorescent lamps – Safety specifications

Lampes à fluorescence à culot unique – Spécifications de sécurité

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
INTRODUCTION to Amendment 1.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions	9
4 Safety requirements.....	11
4.1 General	11
4.2 Marking	11
4.3 Mechanical requirements for caps.....	11
4.3.1 Construction and assembly	11
4.3.2 Dimensional requirements for caps	11
4.3.3 Pin connections and keying configurations	12
4.3.4 System requirements	12
4.4 Insulation resistance.....	12
4.5 Electric strength	12
4.6 Parts which can become accidentally live	12
4.7 Resistance to heat and fire	13
4.8 Creepage distance for caps	14
4.9 Lamp cap temperature rise	14
4.10 Radio interference suppression capacitors	15
4.10.1 General	15
4.10.2 Moisture resistance.....	15
4.10.3 Resistance to flame and ignition.....	16
4.11 UV radiation	16
4.12 Information for luminaire design.....	16
4.13 Information for ballast design.....	16
4.14 Information for lampholder design	16
5 Assessment.....	16
5.1 General	16
5.2 Whole production assessment by means of the manufacturer's records	17
5.3 Assessment of the manufacturer's records of particular tests	21
5.4 Rejection conditions of batches.....	21
5.5 Sampling procedures for whole production testing	22
5.6 Sampling procedures for batch testing	22
Annex A (normative) Tests for assessing caps for construction and assembly.....	24
Annex B (normative) Maximum lamp cap temperature rise values and method of measurement.....	26
Annex C (informative) Information for luminaire design	32
Annex D (normative) Conditions of compliance for design tests.....	34
Annex E (normative) Cathode connection configurations	35
Annex F (normative) Normal and abnormal lamp operation, lamp non-interchangeability requirements.....	37
Annex G (normative) Information for thermal tests.....	39
Annex H (informative) Information for ballast design	40

Annex I (informative) Information for lampholder design	41
Bibliography	43
Figure 1 – Places where to measure the temperature	15
Figure B.1 – Example for a test circuit for the measurement of the cap temperature rise at maximum discharge current and maximum SoS.....	27
Figure B.2 – Examples where to measure the temperature according to Clause B.2	29
Figure E.1 – Where to connect the cathodes of different caps.....	36
Figure G.1 – Ball-pressure apparatus	39
Table 1 – Sheet references of IEC 60061	8
Table 2 – Grouping of test records – Sampling and acceptable quality levels (AQL)	18
Table 3 – Acceptance numbers AQL = 0,65 %	19
Table 4 – Acceptance numbers AQL = 2,5 %	20
Table 5 – Batch sample size and rejection number	22
Table B.1 – Maximum cap temperature rise, lamps with internal or external starter (test at abnormal operating conditions).....	30
Table B.2 – Maximum cap temperature rise, lamps for starterless operation (test at normal operating conditions)	31
Table C.1 – Maximum cap temperature, lamps with internal or external starter (test at abnormal operating conditions).....	32
Table C.2 – Maximum cap temperature, lamps for starterless operation (test at normal operating conditions)	33
Table F.1 – Maximum allowable currents and rated lamp power.....	38
Table G.1 – Test temperatures.....	39
Table I.1 – Temperature point	41
Table I.2 – Maximum temperatures related to lampholder design	42

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SINGLE-CAPPED FLUORESCENT LAMPS –
SAFETY SPECIFICATIONS****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 IEC 61199 bears the edition number 3.2. It consists of the third edition (2011-07) [documents 34A/1468/FDIS and 34A/1493/RVD], its amendment 1 (2012-09) [documents 34A/1538/CDV and 34A/1578/RVC] and its amendment 2 (2014-07) [documents 34A/1740/CDV and 34A/1779/RVC]. The technical content is identical to the base edition and its amendments.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendments 1 and 2. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

This publication has been prepared for user convenience.

International Standard IEC 61199 has been prepared by subcommittee 34A: Lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This publication 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 amendments 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.

INTRODUCTION

For the ease of measurement, a new location for measuring the maximum cap temperature and maximum cap temperature rise has been introduced with this third edition of this standard, resulting in new temperature values. However, the design of lampholders is based on the traditional measurement location. Therefore, a new Annex I has been introduced, providing the previous methods and values for those lamp types and kinds of lamp operation, which have been already covered in the previous edition of this standard. For lamps, which are operated by means of an electronic ballast however, also a new measurement method and temperature limits are given.

Special attention has been given to the requirements related to high frequency operation, not covered in the previous edition.

The standards IEC 62471, and IEC/TR 62471-2, contain horizontal requirements available that need to be introduced into product standards, e.g. to IEC 61199.

The horizontal requirements are transformed into requirements for single-capped fluorescent lamps.

The lamps within the scope of this standard are general lighting service (GLS) lamps according to the definition 3.11 of IEC 62471:2006. "...lamps intended for lighting spaces that are typically occupied or viewed by people..."

According to Clause 6 of IEC 62471:2006, radiation of GLS lamps is measured at a distance equivalent to 500 lx.

Measured at the 500 lx distance, GLS lamps will not exceed risk group 1 for blue light hazard and risk group 0 for IR radiation. This combination of risk group and hazard does not require marking (Table 1 of IEC/TR 62471-2:2009).

Hazards from UV radiation of GLS lamps are sufficiently covered in 4.11 of IEC 61199,.

Hence, IEC 62471 does not require any additional marking for GLS lamps.

INTRODUCTION to Amendment 1

The standards IEC 62471, and IEC/TR 62471-2, contain horizontal requirements available that need to be introduced into product standards, e.g. to IEC 61199.

In IEC 61199 the column names in Table F.1 are a bit misleading. These names are:

- “Pre-heat current safety limit (A) (abnormal operation)” in column 2,
- “Discharge current safety limit (A) (normal operation)” in column 3 and
- “SoS safety limit (A^2) (normal operation)” in column 4.

Although the additions in brackets of “abnormal operation” and “normal operation” indicate that the corresponding data are dedicated to magnetic ballasts (abnormal operation) and electronic ballasts (normal operation) this is nowhere really stated in IEC 61199.

In fact the “Pre-heat current safety limit” in column 2 of Table F.1 in IEC 61199 is only valid for magnetic operation with internal or external starters. With electronic control gears this limit might be and will be exceeded. It is no safety risk for electronic control gears because there is already a requirement for electronic control gears to avoid any overheating of the base by the pre-heat current in case a lamp does not start (Annex H of IEC 61199). In case of magnetic operation with internal or external starters it might happen that the starter sticks at end of lamp life and the preheat current will be supplied continuously. To avoid a safety risk in this case, with magnetic ballasts the “Pre-heat current safety limit” needs to be observed.

SINGLE-CAPPED FLUORESCENT LAMPS – SAFETY SPECIFICATIONS

1 Scope

This International Standard specifies the safety requirements for single-capped fluorescent lamps for general lighting purposes of all groups having caps according to Table 1.

It also specifies the method a manufacturer should use to show compliance with the requirements of this standard on the basis of whole production appraisal in association with his test records on finished products. This method can also be applied for certification purposes. Details of a batch test procedure which can be used to make limited assessment of batches are also given in this standard.

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.

NOTE Compliance with this standard concerns only safety criteria and does not take into account the performance of single-capped fluorescent lamps for general lighting purposes with respect to luminous flux, colour, starting and operational characteristics. For this information, readers are referred to IEC 60901.

Table 1 – Sheet references of IEC 60061

Cap type	Sheet numbers	
	IEC 60061-1 Lamp caps	IEC 60061-3 Cap gauges
2G7	7004-102	7006-102
2GX7	7004-103	7006-102
2G8	7004-141	7006-141, 141H, 141J, 141K
GR8	7004-68	7006-68A, 68B, 68E
G10q	7004-54	7006-79
GR10q	7004-77	7006-77A, 68B, 68E
GU10q	7004-123	7006-123, 123A
GX10q	7004-84	7006-79, 84, 84A and 84B
GY10q	7004-85	7006-79, 85 and 85A
GZ10q	7004-124	7006-79
2G10	7004-118	7006-118
2G11	7004-82	7006-82
2GX11-1	7004-82A	7006-82F, 82G, 82H
2GX13	7004-125	7006-125A, 125B
G23	7004-69	7006-69
GX23	7004-86	7006-86
G24, GX24	7004-78	7006-78
GZ24q	*	*
GX32	7004-87	7006-87
* to be developed.		

It may be expected that lamps which comply with this standard will operate safely at supply voltages between 90 % and 110 % of rated supply voltage of the used ballast and when operated with a ballast complying with IEC 61347-2-3 or IEC 61347-2-8 with a starting device complying with IEC 60155 (if applicable) and in a luminaire complying with IEC 60598-1.

2 Normative references

The following reference documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the reference 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 60061-2, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 2: Lampholders*

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

IEC 60061-4, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 4: Guidelines and general information*

IEC 60155, *Glow-starters for fluorescent lamps*

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

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

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

IEC 60598-1:2008, *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 60901, *Single-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

IEC 61347-2-3, *Lamp control gear – Part 2-3: Particular requirements for a.c. supplied electronic ballasts for fluorescent lamps*

IEC 61347-2-8, *Lamp control gear – Part 2-8: Particular requirements for ballasts for fluorescent lamps*

3 Terms and definitions

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

3.1

single-capped fluorescent lamp

low-pressure mercury discharge lamp having a single cap in which most of the light from the lamp is emitted by a layer of fluorescent material excited by the ultraviolet radiation from the discharge

3.2

group

lamps having the same electrical and cathode characteristics, the same physical dimensions and the same starting method

3.3

type

lamps of the same group having the same photometric and colour characteristics

3.4

family

lamp groups which are distinguished by common features of materials, components, tube diameter and/or method of processing

3.5

nominal value

approximate quantity value used to designate or identify a lamp

3.6

rated value

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

The value and the conditions are specified in this standard, or assigned by the manufacturer or responsible vendor.

3.7

design test

test made on a sample for the purpose of checking compliance of the design of a family, group or a number of groups with the requirements of the relevant clause

3.8

periodic test

test, or series of tests, repeated at intervals in order to check that a product does not deviate in certain respects from the given design

3.9

running test

test repeated at frequent intervals to provide data for assessment

3.10

batch

all lamps of one family and/or group and identified as such and put forward at one time for test or checking compliance

3.11

whole production

production during a period of twelve months of all types of lamps within the scope of this standard and nominated in a list of the manufacturer for inclusion in the certificate

3.12

SoS value

abbreviation for the “sum of the squares” (SoS) of the two currents through the two lead wires at a lamp electrode

The currents are measured as r.m.s. values. The lead current at one electrode coil, which gets the higher r.m.s. current value is called I_{LH} (“lead high”), the lead current with the lower r.m.s. value is called I_{LL} (“lead low”). The values of the two currents have to be squared and added ($SoS = I_{LH}^2 + I_{LL}^2$).

3.13

specific effective radiant UV power

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

Unit: mW/klm

NOTE 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.

4 Safety requirements

4.1 General

Lamps shall be so designed and constructed that in normal use they present no danger to the user or the surroundings.

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

4.2 Marking

4.2.1 The following information shall be legibly and durably marked on the lamps:

- a) mark of origin (this may take the form of a trade mark, the manufacturer's name or the name of the responsible vendor);
- b) the nominal wattage (marked "W" or "watts") or any other indication which identifies the lamp.

4.2.2 Compliance is checked by the following:

- a) presence and legibility of the marking by visual inspection;
- b) durability of marking by applying the following test on unused lamps.

The area of the marking on the lamp shall be rubbed by hand with a smooth cloth damped with water for a period of 15 s.

After this test, the marking shall still be legible.

4.3 Mechanical requirements for caps

4.3.1 Construction and assembly

Caps shall be so constructed and assembled to the tube(s) that the whole assembly remains intact and attached during and after operation. In case of lamps with G10q, GZ10q and 2GX13 caps, the caps shall be capable of being rotated like described in Annex A.

Compliance is checked by carrying out the tests given in Annex A.

At the end of the tests, the caps shall show no damage that impairs safety.

4.3.2 Dimensional requirements for caps

4.3.2.1 Lamps shall use standardized caps in accordance with the dimensional requirements of IEC 60061-1.

4.3.2.2 Compliance is checked by using the gauges shown in Table 1.

4.3.3 Pin connections and keying configurations

4.3.3.1 Pin connections

The connection of lamp cathodes to the pins of caps having four pins shall conform to the requirements shown in Annex E for the relevant cap.

Compliance is checked by electrical continuity tests between relevant pins and/or by visual inspection.

4.3.3.2 Key configuration

For those cap types incorporating keys which ensure non-interchangeability with similar lamp types, the caps shall conform to the cap/key version given in the relevant lamp data sheet of IEC 60901. Annex F gives guidance to which cap/key shall be used when designing lamps to operate on a certain ballast.

Compliance is checked by a suitable measuring system and/or visual inspection.

4.3.4 System requirements

Where a cap sheet as specified in IEC 60061-1 includes information on system requirements, lamps shall not exceed the limits specified.

Compliance is checked by measurement.

4.4 Insulation resistance

4.4.1 The insulation resistance between the metal parts, if any, of the cap and all pins connected together shall not be less than 2 MΩ.

4.4.2 Compliance is checked by measurement with suitable test equipment using a d.c. voltage of 500 V.

In the case of caps made entirely from insulating material, the test is made between all pins connected together and metal foil wrapped over those surfaces that are accessible when the cap has been connected to a lampholder with minimum shrouding dimensions, as given in IEC 60061-2.

4.5 Electric strength

4.5.1 The insulation between the same parts as those referred to in 4.4 shall withstand the test voltage of 4.5.2. No flash-over or breakdown shall occur during the test.

4.5.2 Compliance is checked with a 1 500 V a.c. voltage of substantially sine-wave form, with a frequency of 50 Hz or 60 Hz and applied for 1 min. Initially, not more than half the prescribed voltage shall be applied; it shall then be raised rapidly to the full value.

Glow discharges without a drop in voltage are neglected.

4.6 Parts which can become accidentally live

4.6.1 Metal parts, if any, intended to be insulated from live parts shall not be or become live.

4.6.2 With the exception of cap pins, no live part shall project from any part of the cap.

4.6.3 Compliance is checked by a suitable measuring system which may include visual inspection where appropriate. In addition, there shall be regular daily checks of the equipment or a verification of the effectiveness of the inspection. See 5.5.4.

4.7 Resistance to heat and fire

4.7.1 Insulating material of caps shall be sufficiently resistant to heat.

4.7.2 Compliance is checked by the following tests.

4.7.2.1 Samples are tested for a period of 168 h in a heating cabinet at a temperature as given in Annex G.

At the end of the test, the samples shall not have undergone any change impairing their future safety, especially in the following respects:

- reduction in the protection against electric shock as required in 4.4 and 4.5;
- loosening of cap pins, cracks, swelling and shrinking as determined by visual inspection.

At the end of the test, the dimensions shall comply with the requirements of 4.3.2.

4.7.2.2 Samples are subjected to a ball-pressure test by means of the apparatus shown in Figure G.1.

The surface of the part under test is placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter is pressed against this surface by a force of 20 N. If the surface under test bends, the part where the ball presses shall be supported.

The test shall be made in a heating cabinet at a temperature of $125\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

After 1 h, the ball shall be removed and the diameter of the impression measured. This diameter shall not exceed 2 mm.

The test shall not be made on parts of ceramic material.

4.7.3 Insulating material of caps shall be resistant to abnormal heat and to fire.

4.7.4 Compliance is checked by the following test.

Parts are subjected to a test using a nickel-chromium glow-wire heated to 650 °C. The test apparatus shall be that described in IEC 60695-2-10.

The sample to be tested is mounted vertically 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 of the sample. The penetration of the glow-wire into the sample is mechanically limited to 7 mm. After 30 s the sample is withdrawn from contact with the glow-wire tip.

Any flame or glowing of the sample shall extinguish within 30 s of withdrawing the glow-wire and any burning or molten drops shall not ignite a piece of tissue paper consisting of five layers, spread out horizontally $200\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ below the sample.

The glow-wire temperature and heating current shall be constant for 1 min prior to commencing the test. Care shall be taken to ensure that heat radiation does not influence the sample 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.

NOTE Precautions should be taken to safeguard the health of personnel conducting tests against risks of

- explosion or fire;
- inhalation of smoke and/or toxic products;
- toxic residues.

4.8 Creepage distance for caps

4.8.1 The minimum creepage distance between contact pins and the metal parts (if any) of the cap shall be in accordance with the requirements in IEC 60061-4, sheet 7007-6. Relevant cap standard sheet numbers of IEC 60061-1 are given in Table 1.

4.8.2 Compliance is checked by measurement in the most onerous position.

4.9 Lamp cap temperature rise

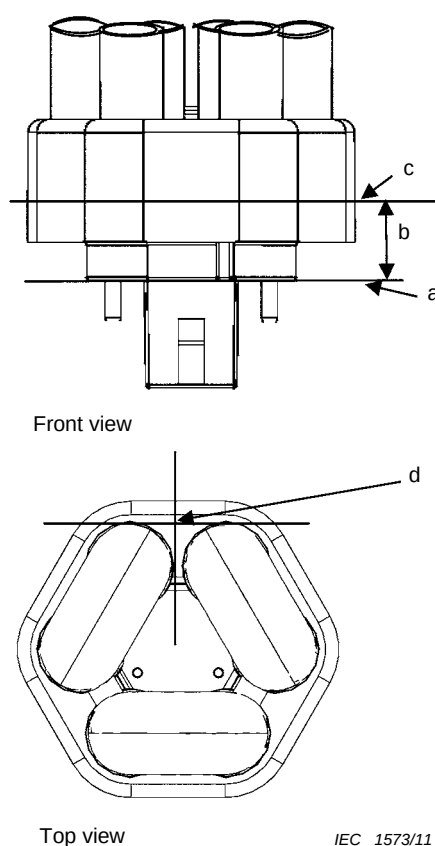
4.9.1 The lamp cap temperature rise above ambient temperature shall not exceed the relevant value given in Table B.1 and Table B.2.

4.9.2 The test procedure is specified in Annex B.

4.9.3 Conditions of compliance are given in Clause D.4.

4.9.4 Where it can be shown that one lamp group produces the highest cap temperature rise for a given lamp family, only tests on this one lamp group are necessary to show compliance of all identically capped lamps.

NOTE There is a correlation between the highest temperature on the cap surface as given in Annex C and the temperature on a point at the side surface of the cap, closer to the lamp reference plane, which is given in Annex I. The point on the side surface of the cap is described in Table I.1. The maximum temperature which can be expected at that point is given in Table I.2. An example for the location of the 2 points for temperature measurement is shown in Figure 1.



IEC 1573/11

Key

- a reference plane
- b distance x as given in Table I.1
- c circumferential line on the side surface (Annex I)
- d highest temperature on the cap surface (Annex C)

Figure 1 – Places where to measure the temperature

4.10 Radio interference suppression capacitors

4.10.1 General

Lamps which contain integral means of starting and/or contain capacitors to suppress radio interference shall have capacitors which comply with the following requirements.

4.10.2 Moisture resistance

The capacitor shall be resistant to moisture. Compliance is checked by the following test.

Before humidity treatment, the capacitors shall be kept at an ambient temperature which does not differ from the temperature within the humidity test enclosure by more than $+4_0$ °C for at least 4 h.

Immediately after the humidity treatment of 48 h in an atmosphere of 91 % to 95 % relative humidity and an ambient temperature between 20 °C and 30 °C maintained within limits

of ± 1 °C, the capacitor shall be subjected to and satisfactorily withstand a d.c. voltage of 2 000 V without breakdown for 1 min.

The test voltage shall be applied across the terminations of the capacitor and initially shall not be more than half the prescribed voltage. It shall then be raised gradually to the full value.

4.10.3 Resistance to flame and ignition

The capacitor shall be resistant to flame and ignition.

Compliance is checked by the following test. The capacitors are each subjected to a gradually increasing a.c. voltage until breakdown occurs. The voltage source used to this effect shall have a short-circuit power of approximately 1 kVA.

Thereafter, each capacitor shall be connected in series with an inductive ballast, of a rated wattage suitable for operating the relevant lamps and operated for 5 min at the rated voltage of the ballast.

During this test, the capacitor shall not induce flame or cause ignition.

4.11 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 $2 \text{ mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{klx})$.

NOTE In IEC 62471, exposure limits are given as effective irradiance values (unit W/m^2) 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 $0,001 \text{ W}/\text{m}^2$ at an illuminance level of 500 lx. This means the specific value, related to the illuminance, is 0,001 divided by 500 in $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{lx})$, which is $2 \text{ mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{klx})$. Since $\text{lx} = \text{lm}/\text{m}^2$ this equals 2 mW/klm specific UV power.

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

4.12 Information for luminaire design

Refer to Annex C.

4.13 Information for ballast design

Refer to Annex H.

4.14 Information for lampholder design

Refer to Annex I.

5 Assessment

5.1 General

This clause specifies the method a manufacturer should use to show that his product conforms to this standard on the basis of whole production assessment, in association with his test records on finished products. This method can also be applied for certification purposes. Subclauses 5.2, 5.3 and 5.5 give details of assessment by means of the manufacturer's records.

Details of a batch test procedure which can be used to make limited assessment of batches are given in 5.4 and 5.6. Requirements for batch testing are included in order to enable the

assessment of batches presumed to contain unsafe lamps. As some safety requirements cannot be checked by batch testing, and as there may be no previous knowledge of the manufacturer's quality, batch testing cannot be used for certification purposes nor in any way for an approval of the batch. Where a batch is found to be acceptable, a testing agency may only conclude that there is no reason to reject the batch on safety grounds.

5.2 Whole production assessment by means of the manufacturer's records

5.2.1 The manufacturer shall show evidence that his products comply with the particular requirements of 5.3. To this end, the manufacturer shall make available all the results of his product testing pertinent to the requirements of this standard.

5.2.2 The test results may be drawn from working records and, as such, may not be immediately available in collated form.

5.2.3 The assessment shall be based in general on individual factories each meeting the acceptance criteria of 5.3. However, a number of factories may be grouped together, providing they are under the same quality management. For certification purposes, one certificate may be issued to cover a nominated group of factories, but the certification authority shall have the right to visit each plant to examine the relevant local records and quality control procedures.

5.2.4 For certification purposes, the manufacturer shall declare a list of marks of origin and corresponding lamp families, groups and/or types which are within the scope of this standard and manufactured in a nominated group of factories. The certificate shall be taken to include all lamps so listed made by the manufacturer. Notification of additions or deletions may be made at any time.

5.2.5 In presenting the test results, the manufacturer may combine the results of different lamp families, groups and/or types according to column 4 of Table 2.

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 2 – Grouping of test records –
Sampling and acceptable quality levels (AQL)**

1 Clause or Subclause	2 Test	3 Type of test	4 Permitted accumulation of test records between lamp groups	5 Minimum annual sample per accumulation		6 AQL* %
				For lamps made most of the year	For lamps made infrequently	
4.2.2 a)	Marking – legibility	Running	All families with the same method of marking	200	32	2,5
4.2.2 b)	Marking – durability	Periodic	All families with the same method of marking	50	20	2,5
4.3.1 (Annex A as appropriate)	Construction and assembly of cap to bulb (unused lamps)	Periodic or design	All families using the same method of attachment and same tube diameter	125 or use Clause D.1	80 or use Clause D.1	0,65 –
	Construction and assembly of cap to bulb (after heating test)	Design	All families using the same method of attachment and same tube diameter	Use Clause D.1	Use Clause D.1	–
4.3.2.2	Dimensional requirements for caps	Periodic	All families using the same method of attachment and same tube diameter	32	32	2,5
4.3.3.1	Cap pin connection	Periodic	By group and type	125	80	0,65
4.3.3.2 (where applicable)	Cap key configuration	Periodic	By group and type	125	80	0,65
4.4	Insulation resistance	Design	All families using the same cap	Use Clause D.2	Use Clause D.2	–
4.5	Electric strength	Design	All families using the same cap	Use Clause D.2	Use Clause D.2	–
4.6	Accidentally live part	100 % Inspection	By group and type	–	–	–
4.7.2	Resistance to heat	Design	All families	Use Clause D.3	Use Clause D.3	–
4.7.4	Resistance to fire	Design	All families	Use Clause D.3	Use Clause D.3	–
4.8	Cap creepage distance	Design	All families	Use Clause D.3	Use Clause D.3	–
4.9	Cap temperature rise	Design	Lamps selected according to 4.9.3	Use Clause D.4	Use Clause D.4	–
4.10	Capacitor test	Design	All families using the same capacitor	Use Clause D.3	Use Clause D.3	–
4.11	UV radiation	Design	By family, group, type	4	4	-

* For the use of this term, see IEC 60410.

5.2.6 The manufacturer shall provide sufficient test records with respect to each clause and subclause as indicated in column 5 of Table 2.

5.2.7 The number of non-conformities in the manufacturer's records shall not exceed the limits shown in Table 3 or Table 4 relevant to the acceptable quality level (AQL) values shown in column 6 of Table 2.

Table 3 – Acceptance numbers AQL = 0,65 %

Number of lamps in manufacturer's records	Acceptance number	Number of lamps in manufacturer's records	Qualifying limit for acceptance as percentage of lamps in records
80	1	2 001	1,03
81 to 125	2	2 100	1,02
126 to 200	3	2 400	1,00
201 to 260	4	2 750	0,98
261 to 315	5	3 150	0,96
316 to 400	6	3 550	0,94
401 to 500	7	4 100	0,92
501 to 600	8	4 800	0,90
601 to 700	9	5 700	0,88
701 to 800	10	6 800	0,86
801 to 920	11	8 200	0,84
921 to 1 040	12	10 000	0,82
1 041 to 1 140	13	13 000	0,80
1 141 to 1 250	14	17 500	0,78
1 251 to 1 360	15	24 500	0,76
1 361 to 1 460	16	39 000	0,74
1 461 to 1 570	17	69 000	0,72
1 571 to 1 680	18	145 000	0,70
1 691 to 1 780	19	305 000	0,68
1 781 to 1 890	20	1 000 000	0,67
1 891 to 2 000	21		

Table 4 – Acceptance numbers AQL = 2,5 %

Number of lamps in manufacturer's records	Acceptance number	Number of lamps in manufacturer's records	Qualifying limit for acceptance as percentage of lamps in records
20	1	1 001	3,65
21 to 32	2	1 075	3,60
33 to 50	3	1 150	3,55
51 to 65	4	1 250	3,50
66 to 80	5	1 350	3,45
81 to 100	6	1 525	3,40
101 to 125	7	1 700	3,35
126 to 145	8	1 925	3,30
146 to 170	9	2 200	3,25
171 to 200	10	2 525	3,20
201 to 225	11	2 950	3,15
226 to 255	12	3 600	3,10
256 to 285	13	4 250	3,05
286 to 315	14	5 250	3,00
316 to 335	15	6 400	2,95
336 to 360	16	8 200	2,90
361 to 390	17	11 000	2,85
391 to 420	18	15 500	2,80
421 to 445	19	22 000	2,75
446 to 475	20	34 000	2,70
476 to 500	21	60 000	2,65
501 to 535	22	110 000	2,60
536 to 560	23	500 000	2,55
561 to 590	24	1 000 000	2,54
591 to 620	25		
621 to 650	26		
651 to 680	27		
681 to 710	28		
711 to 745	29		
746 to 775	30		
776 to 805	31		
806 to 845	32		
846 to 880	33		
881 to 915	34		
916 to 955	35		
956 to 1 000	36		

5.2.8 The period of review for assessment purposes need not be limited to a predetermined year, but may consist of 12 consecutive calendar months immediately preceding the date of review.

5.2.9 A manufacturer who has met, but no longer meets, the specified criteria, shall not be disqualified from claiming compliance with this standard providing he can show that

- a) action has been taken to remedy the situation as soon as the trend was reasonably confirmed from his test records;
- b) the specified acceptance level was re-established within a period of
 - 1) six months for 4.3.1 and 4.9;
 - 2) one month for the other Clauses and Sub-Clauses.

When compliance is assessed after corrective action has been taken in accordance with items a) and b), the test records of these lamp families, groups and/or types which do not comply shall be excluded from the 12-month summation for their period of non-compliance. The test results relating to the period of corrective action shall be retained in the records.

5.2.10 A manufacturer who has failed to meet the requirements of a clause or subclause where grouping of the test results is permitted under 5.2.5 shall not be disqualified for the whole of the lamp families, groups and/or types so grouped if he can show by additional testing that the problem is present only in certain families, groups and/or types so grouped. In this case, either these families, groups and/or types are dealt with in accordance with 5.2.9 or they are deleted from the list of families, groups and/or types which the manufacturer may claim are in conformity with the standard.

5.2.11 In the case of a family, group and/or type which has been deleted under 5.2.10 from the list (see 5.2.4), it may be reinstated if satisfactory results are obtained from tests on a number of lamps equivalent to the minimum annual sample specified in Table 2, required by the clause or subclause where non-compliance occurred. This sample may be collected over a short period of time.

5.2.12 In the case of new products, there may be features which are common to existing lamp families, groups and/or types, and these can be taken as being in compliance if the new product is taken into the sampling scheme as soon as manufacture is started. Any feature not so covered shall be tested before production starts.

5.3 Assessment of the manufacturer's records of particular tests

Table 2 specifies the type of test and other information which applies to the method of assessing compliance to the requirements of various clauses or subclauses.

A design test need be repeated only when a substantial change is made in the physical or mechanical construction, materials, or manufacturing process used to manufacture the relevant product. Tests are required for only those properties affected by the change.

5.4 Rejection conditions of batches

Rejection is established if any rejection number in Table 5, with due regard to Annex D, is reached irrespective of the quantity tested. A batch shall be rejected as soon as the rejection number for a particular test is reached.

Table 5 – Batch sample size and rejection number

Clause or Subclause	Test	Number of lamps tested	Rejection number
4.2.2 a)	Marking – legibility	200	11
4.2.2 b)	Marking – durability	50	4
4.3.1	Construction and assembly for caps (unused lamps)	125 or apply Clause D.1 as relevant	3 or apply Clause D.1 as relevant
4.3.2.2	Dimensional requirements for caps	32	3
4.3.3.1	Pin connections	125	3
4.3.3.2	Key configuration	125	3
4.4	Insulation resistance	Apply Clause D.2	
4.5	Electric strength	Apply Clause D.2	
4.6	Accidentally live parts	500	1
4.3.1	Construction and assembly for caps (after heating)	Apply Clause D.1	
4.7.2	Resistance to heat	Apply Clause D.3	
4.7.4	Resistance to fire	Apply Clause D.3	
4.8	Cap creepage distance	Apply Clause D.3	
4.9	Cap temperature rise	Test not applicable	
4.10	Radio interference suppression capacitors	Apply Clause D.3	

5.5 Sampling procedures for whole production testing

5.5.1 The conditions of Table 2 apply.

5.5.2 The whole production running tests shall be applied at least once per production day. They may also be based on in-process inspection and testing.

The frequency of application of the various tests may be different, providing the conditions of Table 2 are met.

5.5.3 Whole production tests shall be made on samples randomly selected at a rate not less than that indicated in column 5 of Table 2. Lamps selected for one test need not be used for other tests.

5.5.4 For whole production testing of the requirements for accidentally live parts (see 4.6), the manufacturer shall demonstrate that there is a continuous 100 % inspection.

5.6 Sampling procedures for batch testing

5.6.1 The lamps for testing shall be selected in accordance with a mutually agreed method so as to ensure proper representation. Selection shall be randomly made as nearly as possible from one-third of the total number of containers in the batch, with a minimum of 10 containers.

5.6.2 In order to cover the risk of accidental breakage, a certain number of lamps in addition to the test quantity shall be selected. These lamps shall only be substituted for lamps of the test quantities if necessary to make up the required quantities of lamps for the tests.

It is not necessary to replace an accidentally broken lamp if the results of the test are not affected by its replacement, provided the required quantity of lamps for the following test is available. If replaced, such a broken lamp shall be neglected in calculating results.

Lamps having broken bulbs when removed from the packaging after transit shall not be included in the test.

5.6.3 Number of lamps in the batch sample

There shall be at least 500 lamps (see Table 5).

5.6.4 Sequence of the tests

The testing shall be carried out in the order of the clause or subclause numbers listed in Table 5, up to and including 4.6. Subsequent tests may involve damage to the lamp and each test sample shall be taken separately from the original sample.

Annex A (normative)

Tests for assessing caps for construction and assembly

A.1 GR8, G10q, GR10q, GU10q, GZ10q and 2GX13 caps

A.1.1 For unused lamps

Where lamps are so constructed that the action of inserting or withdrawing them from lampholders could conceivably cause parts of the cap to pull apart, the following design tests shall be applied. For conditions of compliance, see Clause D.1.

A pull of 80 N for GR8, G10q, GR10q GU10q and GZ10q caps and 40 N for 2GX13 caps shall be exerted between the parts of the cap identified as conceivable to pull apart. The pull shall be applied for 1 min without a jerk. At the end of the test, the cap shall be safe and shall not exhibit any opening of seams or the like such that a jointed test finger as described in IEC 60529 can be inserted to touch live parts.

The means of applying the pull to the cap parts shall not weaken the structure. If necessary, specially prepared samples shall be provided by mutual agreement between manufacturer and test authority.

For lamps with G10q, GZ10q and 2GX13 caps, the following additional periodic test shall be applied. The cap shall be capable of being rotated, without difficulty, over at least an arc of $\pm 5^\circ$ about the nominal angle α to the plane through the lamp tube. The lead wires shall not short-circuit during maximum rotation of the cap. After moving the cap to the most onerous position, a jointed test finger shall not be able to be inserted to touch live parts.

A.1.2 For lamps after heating test

After heating lamps for a period of 2 000 h $\pm$ 50 h in an oven held at a temperature as specified in Annex G, all tests and requirements given in A.1.1 shall be applied as design tests. For conditions of compliance, see Clause D.1.

A.2 2G7, 2GX7, 2G8, GX10q, GY10q, 2G10, 2G11, 2GX11, GR14q, G23, GX23, G24, GX24, GZ24 and GX32 caps

A.2.1 For unused lamps

Compliance is checked by the following periodic tests.

Neither lamp bulb nor lamp cap shall be loosened either by an axial pull of 40 N or by a bending moment of 2 Nm. The bending shall be applied by holding in a uniform manner that part of the glass tube closest to the cap. The pivot point lies at the cap reference plane (mating plane with the lamp holder) for caps with a guide post. In case of caps without a guide post, the pivot point lies in a plane which is above the cap reference plane at a distance defined by the maximum of dimension Y found in the relevant lamp holder standard. The pulling force and bending moment shall not be applied suddenly but shall be increased gradually from zero to the specified value.

A.2.2 For lamps after heating test

After heating lamps for a period of $2\,000\text{ h} \pm 50\text{ h}$ in an oven held at a temperature as specified in Annex G, all tests and requirements given in A.2.1 shall be applied as design tests with an axial pull of 40 N. The bending moment the caps shall withstand is 1,5 Nm. For conditions of compliance, see Clause D.1.

Annex B (normative)

Maximum lamp cap temperature rise values and method of measurement

B.1 General test conditions

B.1.1 The lamp shall be operated in a draught-free atmosphere at an ambient temperature of $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, suspended in low mass nylon slings with the cap pins facing vertically upwards.

B.1.2 Electrical connections to the lamp shall be made with copper conductors having a cross-sectional area of $1\text{ mm}^2 \pm 5\%$, attached to the relevant cap pins.

B.1.3 Tests for maximum lamp cap temperature rise

B.1.3.1 Test for maximum lamp cap temperature rise, lamps for 50 Hz /60 Hz operation (test at abnormal operating conditions)

The lamp shall be a normal production lamp but specially produced such that its cathodes are deactivated, i.e. without emitter.

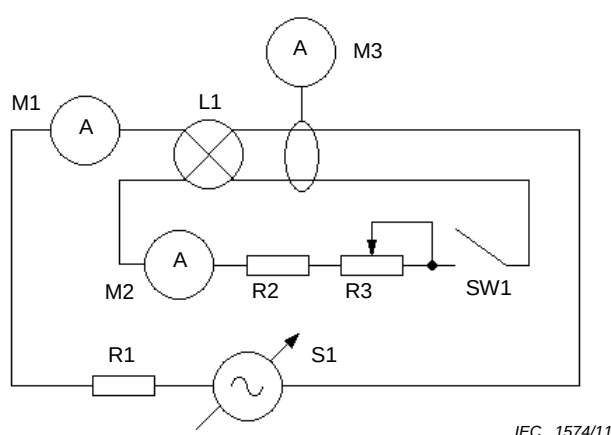
The starter shall be short circuited, i.e. the cathodes shall be operated in series, no discharge current. The lamp shall be operated with its relevant reference ballast for 50 Hz/60 Hz operation, which shall be supplied with 1,10 times its rated voltage.

B.1.3.2 Test for maximum lamp cap temperature rise, lamps for starterless operation (test at normal operating conditions)

The lamp shall be a normal production lamp.

The lamp shall be operated at the highest discharge current (see Table F.1). In the case of 4-pin lamps, an additional current shall be supplied to each electrode until the maximum SoS value is reached (see Table F.1).

An example for a possible test circuit is given in Figure B.1.



IEC 1574/11

Key

M1 and M2	galvanically coupled hf amp meters for measurement of the lead currents
M3	meter with a hf current probe for measurement of the discharge current
S1	adjustable hf voltage source
R1	ballast resistor for limiting the discharge current
R3	adjustable resistor, which in series with R2 allows adjustment of the lead current
R1, R2 and R3	resistors that shall be selected with respect to the expected lamp voltage and the targets for the lead currents I_{LL} and I_{LH}
SW1	switch which shall be closed after lamp ignition
L1	lamp under test

Figure B.1 – Example for a test circuit for the measurement of the cap temperature rise at maximum discharge current and maximum SoS

B.1.4 The test for maximum cap temperature rise shall be conducted according to the relevant description in IEC 60360.

B.1.5 The tests B.1.3.1 or B.1.3.2 respectively shall continue until a stable temperature is achieved.

B.1.6 Where necessary, the surface of caps shall be suitably prepared to give good contact with the temperature measuring device (e.g. thermocouples).

B.1.7 To enable testing the lamp equipped with an outer bulb, the manufacturer or responsible vendor shall provide separately: the lamp without a bulb and a bulb. After attaching the measuring device to the cap, the bulb shall be attached to the cap in such way to create the working condition of a lamp as similar to the original as possible.

B.2 Particular test conditions

B.2.1 2G7, 2GX7, 2G8, GX10q, GY10q, 2G10, 2G11, 2GX11, GR14q, G23, GX23, G24, GX24, GZ24 and GX32 caps

B.2.1.1 General

The highest temperatures on the lamp cap occur close to the electrode-containing legs. Those legs have only one connection (bridge or bend) to another leg.

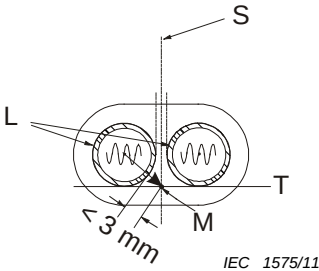
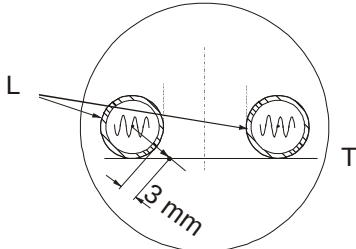
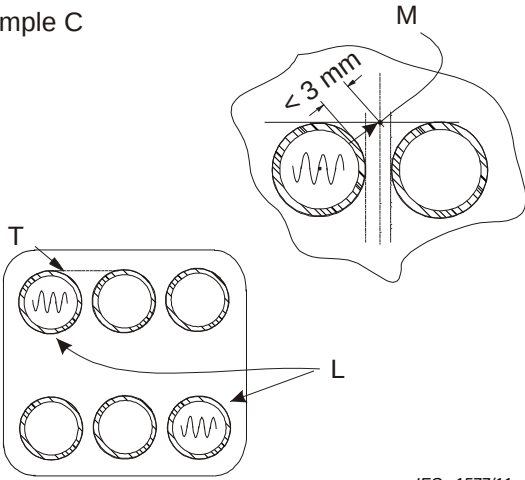
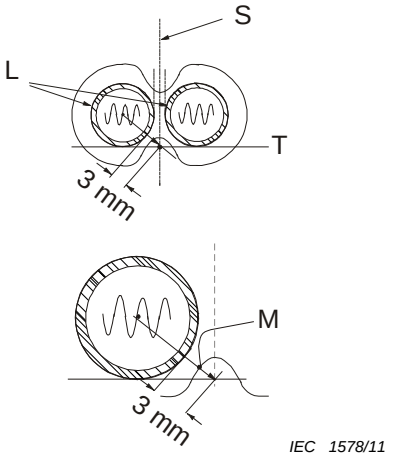
B.2.1.1.1 Lamps having electrodes in adjacent legs (Figure B.2, example A, B and D)

The temperature rise shall be calculated from the temperature measured at the lamp cap surface, on the outer tangent plane connecting the electrode-containing legs, at the point halfway between the two legs. In case there are 2 symmetric outer tangent planes, any of them can be used. If the shortest distance between such position and the surface of the electrode-containing leg is more than 3 mm, the measurement position shall be taken at a position on the tangent at a distance 3 mm from the surface of the electrode-containing leg. In the latter case, one shall take measurements at both electrode-containing legs and take the highest temperature reading, to identify the worst case situation in case of asymmetrical thermal load to the electrodes.

In lamp cap designs which do not have material on the positions described above, one shall take the temperature measurement on the nearest point on the lamp cap surface when moving from above positions towards the center of the leg.

B.2.1.1.2 Lamps having electrodes not in adjacent legs (Figure B.2, example C)

The temperature rise shall be calculated from the temperature measured at the lamp cap surface on the outer tangent plane connecting the electrode-containing leg and the nearest leg, again at the point halfway between both legs. In case there are 2 symmetric outer tangent planes, any of them can be used. If the distance between such position and the surface of the electrode-containing leg is more than 3 mm, the measurement position shall be taken at a position on the tangent at a distance 3 mm from the surface of the electrode-containing leg. Also in this case, one shall take measurements at both electrode-containing legs and take the highest temperature reading.

Example A  IEC 1575/11	Example B  IEC 1576/11
Figure B.2a – Dual	Figure B.2b – Helical, spiral or twisted
Example C  IEC 1577/11	Example D  IEC 1578/11
Figure B.2c – Multi-limbed	Figure B.2d – Dual with indent

Key to examples A, B, C and D

L electrode containing legs

T tangent

S symmetry axis

M measurement point

Figure B.2a: “Dual” – The measurement point is halfway between the adjacent legs.

Figure B.2b: “Helical, spiral or twisted” – The halfway point is more than 3 mm away from an electrode-containing leg. The measurement point shall be 3 mm away from an electrode-containing leg.

Figure B.2c: “Multi-limbed” – If in none of the adjacent legs the second electrode is contained, the measuring point is chosen in 3 mm distance to the adjacent leg.

Figure B.2d: “Dual” – No material at the 3 mm distance position.

Figure B.2 – Examples where to measure the temperature according to Clause B.2

B.2.2 GR8, G10q, GR10q, GU10q, GZ10q and 2GX13 caps**B.2.2.1 GR8 and GR10q caps (all wattages, excluding 10 W)**

The temperature rise shall be calculated from the temperature measured at a point on the cap surface which is equidistant between the two glass limbs which emerge from the cap, and which lies on the straight line which joins the axes of the glass limbs.

B.2.2.2 G10q and GR10q (10 W) caps

The temperature rise shall be calculated from the temperature measured at the centre of the cap face which is opposite to that containing the cap pins.

B.2.2.3 2GX13 caps

The temperature rise shall be calculated from the temperature measured on the centre point of the cap surface, which is equidistant from the two pairs of pins.

B.2.2.4 GU10q and GZ10q caps

The temperature rise shall be calculated from the temperature measured at the surface of the plastic as close as the centre of four pins.

**Table B.1 – Maximum cap temperature rise, lamps with internal or external starter
(test at abnormal operating conditions)**

Cap designation	Lamp nominal wattage	Maximum cap temperature rise
	W	K
2G7, 2GX7, 2G10	All	135
GR8	16	45
GR8	28	35
G10q	All	—*
GR10q	10, 28 and 38	35
GR10q	16 and 21	45
GX10q, GY10q	All	135
2G11	18, 24, 36	135
G23	All	135 (plastic cap) / 80 (metal cap)
GX23, G24, GX32	All	135
GX24	13, 18, 26	135
NOTE For lamps with G23 cap, the cap material might be either plastic or metal. In case of a metal cap, due to the higher conducted heat, which flows from the measurement point, a lower maximum cap temperature rise limit is defined.		
* Under consideration.		

**Table B.2 – Maximum cap temperature rise, lamps for starterless operation
(test at normal operating conditions)**

Cap designation	Lamp nominal wattage W	Maximum cap temperature rise K
2G8-1	All	135
GU10q	All	50
GZ10q	All	40
2G11	40, 55, 80	135
2GX11	28	135
2GX13	All	50
GR14q	All	135
GX24q	32, 42, 57, 70	135
GZ24q	42	160

Annex C (informative)

Information for luminaire design

C.1 Guidelines for safe lamp operation

To ensure safe lamp operation, it is essential to observe the following recommendations.

C.2 Maximum lamp cap temperature

C.2.1 The measuring point is given in Clause B.2.

C.2.2 Compliance is checked in accordance with the relevant test specified in 12.4.1 or 12.5.1 of IEC 60598-1.

C.2.3 Lamps with internal or external starter

A magnetic ballast with (short-circuited) internal or external starter is used. The luminaire designer should ensure that the cap temperature of the lamp, under abnormal operating conditions, does not exceed the maximum cap temperature value shown in Table C.1.

Luminaires should be tested using the intended lamp with the starter short-circuited (test at abnormal operating conditions), i.e. the cathodes operated in series.

**Table C.1 – Maximum cap temperature, lamps with internal or external starter
(test at abnormal operating conditions)**

Cap designation	Lamp nominal wattage W	Maximum cap temperature °C
2G7, 2GX7, 2G10	All	200
GR8	All	110
G10q	All	120*
GR10q	All	110
GX10q, GY10q	All	*
2G11	18, 24, 36	200
G23	All	200**
GX23, G24, GX32	All	200
GX24	13, 18, 24	200
* Under consideration.		
** There are two versions of G23 caps available, plastic or metal. This test should be conducted using a plastic cap version.		

C.2.4 Lamps for starterless operation

A high frequency ballast or magnetic ballast for starterless operation is used. The luminaire designer should ensure that the cap temperature of the lamp under normal operating conditions does not exceed the maximum temperature value shown in Table C.2.

**Table C.2 – Maximum cap temperature, lamps for starterless operation
(test at normal operating conditions)**

Cap designation	Lamp nominal wattage W	Maximum cap temperature °C
2G7, 2GX7, 2G10, 2G11, 2GX11	All	180
2G8-1	All	180
G10q	All	–*
GR10q	All	100
GU10q	All	125
GX10q, GY10q	All	–*
GZ10q	All	100
2GX13	All	75
GR14q	All	180
G24q, GX24q, GX32q	All	180
GZ24q	42	160
* Under consideration.		

C.3 Cap/holder

C.3.1 Key configuration

The luminaire designer should ensure that, if applicable, a holder with the correct key version for the intended lamp/ballast combination is installed in the luminaire.

Compliance is checked by visual inspection.

C.3.2 Lampholder temperature

The information under Annex I should be regarded.

C.4 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.

Annex D (normative)

Conditions of compliance for design tests

D.1 Cap construction and assembly (4.3.1)

Sample size: 32

Rejection number: 2

D.2 Insulation resistance and electric strength (4.4 and 4.5)

Each test shall be assessed separately

First sample: 125

Accept when no failure has been found

Rejection number: 2

If one failure is found, take
a second sample of 125

Rejection number: 2 in the combined sample

D.3 Resistance to heat (4.7.2), resistance to fire (4.7.4), cap creepage distances (4.8), capacitor test (4.10)

Each test shall be assessed separately.

First sample: 5

Accept when no failure has been found

Rejection number: 2

If one failure is found, take a second
sample of 5

Rejection number: 2 in the combined sample

D.4 Cap temperature rise (4.9)

First sample: 5

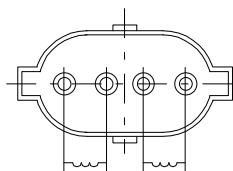
Accept if all samples have a temperature
rise of at least 5 K below limit

In other cases, take a second sample of 5

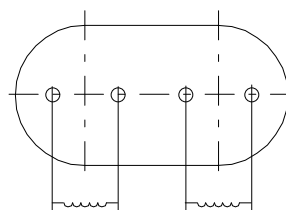
Rejection number: 2 in the combined sample
with a cap temperature rise that exceeds the
limit in Table B.2 in the combined sample

Annex E (normative)

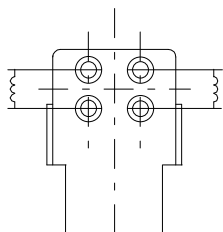
Cathode connection configurations



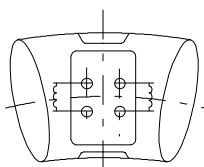
Caps 2G7, 2GX7



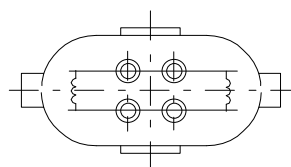
Caps 2G10, 2G11, 2GX11



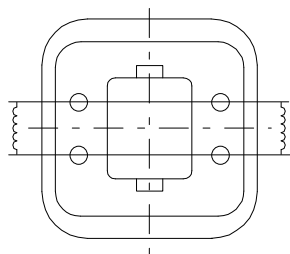
Cap GR10q



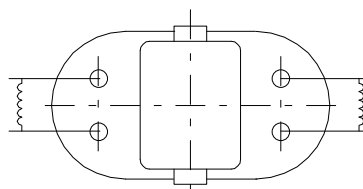
Cap G10q



Caps GX10q, GY10q

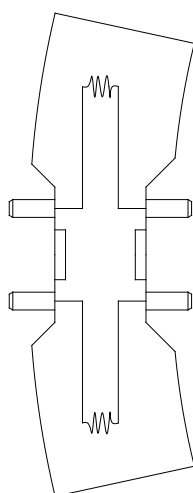


Caps G24q, GX24q, GZ24q

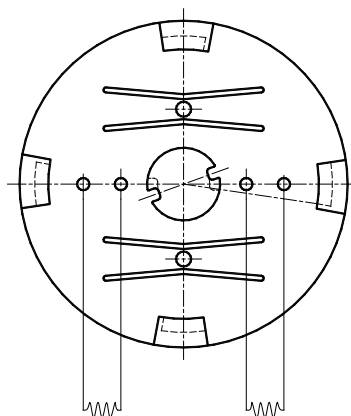


Cap GX32q

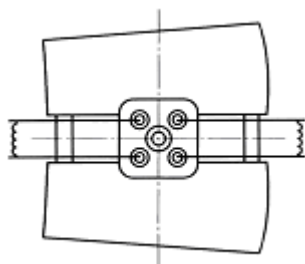
IEC 1579/11



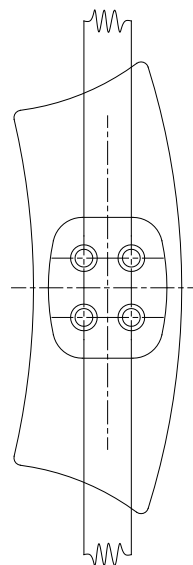
Cap 2GX13



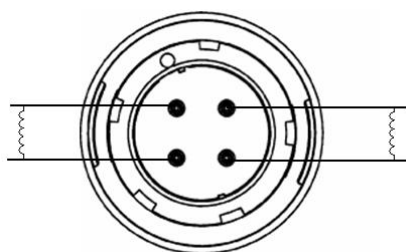
Cap 2G8



Cap GU10q



Cap GZ10q



Cap GR14q

IEC 1580/11

Figure E.1 – Where to connect the cathodes of different caps

Annex F (normative)

Normal and abnormal lamp operation, lamp non-interchangeability requirements

F.1 Maximum currents

F.1.1 Lamps using internal or external starter

For lamps using either an internal or external starter, the most onerous situation with regard to cap temperature occurs when the pre-heat current flows continuously through the lamp electrodes. This can happen at the end of lamp life when the lamp does not start.

Therefore, a lamp using internal or external starter shall not be connected to a ballast having a maximum pre-heat current which results under abnormal operating conditions as described under B.1.3.1 in a higher temperature than the cap of the lamp can withstand.

F.1.2 Starterless lamps

For lamps in high frequency operation or used with a magnetic ballast for starterless operation, the pre-heat current shall not be applied over a period of more than 10 s. If a lamp does not start within this period, the current through the electrodes has to be reduced until the SoS value for the currents through the lead wires at each electrode stays below the “Maximum SoS” value as specified in Table F.1. Also at end of lamp life the ballast has to prevent overheating by suitable measures (see Annex H).

NOTE This means that the most onerous situation with regard to cap temperature occurs when a lamp is operated at the maximum allowed lamp current with an additional electrode heating current of such a value that a maximum SoS value is applied to both electrodes of the lamp.

Therefore the lamp shall not be connected to a ballast exceeding the highest discharge current and/or the highest SoS like given in Table F.1, which would result in a higher temperature than the cap of the lamp can withstand.

F.2 Lamp non-interchangeability requirements

All new lamp designs shall comply with the temperature requirement at the maximum preheat current, maximum discharge current, maximum SoS and maximum power as described in Table F.1 in order to safeguard interchangeability.

NOTE 1 For some types of lamp caps, it is necessary to introduce a non-interchangeability feature, which prevents the incorrect installation of different lamps using similar cap types into the luminaire circuit.

For certain lamps, such a feature has been introduced by means of different cap/holder keys, and Table F.1 gives the relationship between a specific cap/holder designation and the allowable maximum pre-heat current for a lamp with internal or external starter, where the lamp is not operating (abnormal operation).

Table F.1 also gives the maximum discharge current, maximum SoS and maximum rated lamp power with the lamp operating for lamps without starter (normal operation) because the temperature at the lamp end is created by the SoS, the lamp discharge current and the power dissipated by the lamp.

If a new lamp is designed to operate at a higher preheat current, discharge current, SoS or power than the maximum value of an existing key with the same cap, a new key shall be defined.

NOTE 2 Also shown in Table F.1 are cap types which do not have a keying feature because no existing lamp/circuit combination exceeds the maximum allowable pre-heat current or discharge current, SoS and rated lamp power with the lamp operating.

Table F.1 – Maximum allowable currents and rated lamp power

Cap/holder (designation key)	Pre-heat current safety limit A operation with internal/external starter	Discharge current safety limit A starterless and/or electronic operation	SoS safety limit A ² starterless and/or electronic operation	Maximum rated lamp power W starterless and/or electronic operation (interchangeability)
2G7 2GX7	0,240 0,530	0,220 0,480	0,200 -*	15 -*
G23 GX23	0,240 0,530	0,220 0,480	n/a n/a	15 -*
2G8-1	**	1,080	1,50	200
GR8***	0,780	0,690	n/a	30
GR10q***	0,780	0,690	0,900	60
2G10	0,780	0,690	0,900	40
2G11	0,780	0,690	0,900	90
2GX11	**	0,250	0,300	30
G10q	0,950	-*	-*	60
GU10q	**	0,460	0,700	100
GY10q-4 GY10q-5 GY10q-6	1,100 - -*	- - -*	- - -*	- - -*
GZ10q	**	0,460	0,850	50
2GX13	**	0,630	0,850	65
GR14q	**	0,210	0,06	30
G24d-1 G24d-2 G24d-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	n/a n/a n/a	15 20 35
G24q-1 G24q-2 G24q-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	0,150 0,200 0,270	15 20 35
GX24d-1 GX24d-2 GX24d-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	n/a n/a n/a	15 20 35
GX24q-1 GX24q-2 GX24q-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	0,150 0,200 0,270	15 20 35
GX24q-4 GX24q-5 GX24q-6	** ** **	0,360 0,360 0,360	0,270 0,270 0,270	45 60 80
GZ24q	**	0,360	0,270	45
GX32d-1 GX32d-2 GX32d-3	0,650 0,850 1,080	- - -*	n/a n/a n/a	20 22 30
* under consideration				
** starterless operation only				
*** new lamp designs shall not use this cap				

Annex G (normative)

Information for thermal tests

The information given in this annex refers to 4.7 and Annex A.

Table G.1 – Test temperatures

Cap designation	Lamp nominal wattage	Temperature
	W	°C
2G7, 2GX7, 2G10, 2G11, 2GX11	All	160
2G8	All	160
GR8	All	130
G10q	All	140
GR10q	10	140
GR10q	16, 21, 28, 38	130
GU10q	All	160
GX10q, GY10q	All	160
GZ10q	All	160
2GX13	All	130
GR14q	All	140
G23, GX23, G24, GX24, GX32	All	160
GZ24*	42	160

* Test to be conducted only in case of no metal cover of the cap.

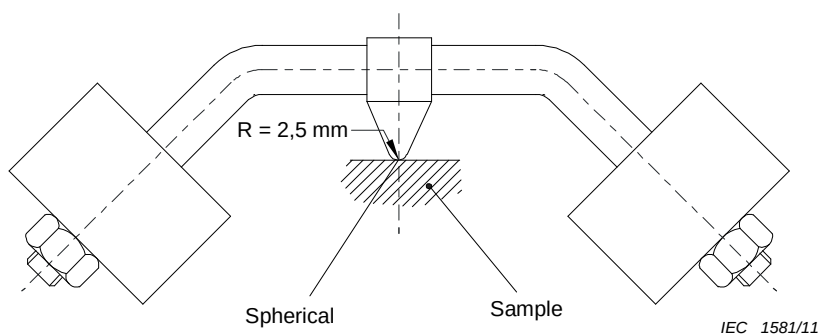


Figure G.1 – Ball-pressure apparatus

Annex H (informative)

Information for ballast design

H.1 Guidelines for safe lamp operation

To ensure safe lamp operation, it is essential to observe the following recommendations.

H.2 Lamp end temperature under abnormal operating conditions

In the case where a lamp does not start, any continuation of cathode preheating should not lead to overheating of the lamp ends.

In the case of a starterless ballast, the cathode pre-heat current should be decreased within 10 s until the SoS value for the currents through the lead wires at each electrode stays below the “maximum SoS” value as specified in Table F.1.

At the end of lamp life, phenomena can occur that could lead to overheating of the lamp cap. This should be prevented by suitable measures in the circuit. Phenomena that can occur are a restless phase where the impedance of the lamps changes rapidly, leading together with the ballast to high voltage peaks. Also light variation can be observed. Another phenomena is a d.c. effect, this is caused by a less efficient emission of electrons by one of the electrodes. This will lead to extra power losses in the electrode space, which heats up the lamp ends. Another phenomena is a change in the electrode resistance, due to the breaking of the electrode. Each kind of ballast should comply with the maximum values for pre-heat current, discharge current and SoS from Table F.1 where applicable.

Annex I (informative)

Information for lampholder design

I.1 Maximum lamp cap temperature related to the lamp – lampholder interface

I.1.1 Temperature point for 2G7, 2GX7, 2G8, GX10q, GY10q, 2G10, 2G11, 2GX11, G23, GX23, G24, GX24, and GX32 caps

The point where the temperature limit is given is the hottest point on the cap surface at a distance x from the reference plane of the cap, as indicated in Table I.1, in the direction of the glass limbs.

Table I.1 – Temperature point

Cap designation	Distance x mm
2G7, 2GX7	8
2G8, GR14q	13
GX10q, GY10q	8
G23, GX23	8
2G10, 2G11, G24, GX24, 2GX11, GZ24q	12
GX32	16

I.1.2 Temperature point for GR8, G10q, GR10q, GU10q, GZ10q and 2GX13 caps

I.1.2.1 Temperature point for GR8 and GR10q caps (all wattages, excluding 10 W)

The point where the temperature limit is given is a point on the cap surface, which is equidistant between the two glass limbs which emerge from the cap, and which lies on the straight line, which joins the axes of the glass limbs.

I.1.2.2 G10q and GR10q (10 W) caps

The point where the temperature limit is given is at the centre of the cap face, which is opposite to that containing the cap pins.

I.1.2.3 2GX13 caps

The point where the temperature limit is given is on the centre point of the cap surface, which is equidistant from the two pairs of pins.

I.1.2.4 GU10q and GZ10q caps

The point where the temperature limit is given is at the surface of the plastic as close as the centre of four pins.

I.1.3 Temperature data

The maximum lamp cap temperature which has to be expected at the location on the cap surface as described under I.1.1 and I.1.2 is listed in Table I.2.

Table I.2 – Maximum temperatures related to lampholder design

Cap designation	Lamp nominal wattage W	Temperature °C
2G7	All	140
2GX7	All	140
G23	All	140
GX23	All	140
2G8-1	All	140
GR8	All	110
GR10q	All	110
2G10	All	140
2G11	All	140
G10q	All	110
GU10q	All	125
GX10q-2	13	120
GX10q-3	18	120
GX10q-4	27	120
GY10q-4	27, 30	120
GY10q-5	28	120
GY10q-6	36	120
2GX11	28	140
GZ10q	All	100
2GX13	All	75
GR14q-1	All	140
G24d-1	10, 13	140
G24d-2	18	140
G24d-3	26	140
G24q-1	10, 13	140
G24q-2	18	140
G24q-3	26	140
GX24d-1	13	140
GX24d-2	18	140
GX24d-3	26	140
GX24q-1	13	140
GX24q-2	18	140
GX24q-3	26, 32	140
GX24q-4	42	140
GX24q-5	57	140
GX24q-6	70	140
GZ24q	42	160
GX32d-1	15	140
GX32d-2	20	140
GX32d-3	27	140

Bibliography

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	46
INTRODUCTION	48
INTRODUCTION à l'Amendement 1	47
1 Domaine d'application	50
2 Références normatives	51
3 Termes et définitions	52
4 Exigences de sécurité	53
4.1 Généralités	53
4.2 Marquage	54
4.3 Exigences de résistance mécanique des culots	54
4.3.1 Construction et assemblage	54
4.3.2 Exigences dimensionnelles pour les culots	54
4.3.3 Connexion des broches et configuration des détrompeurs	54
4.3.4 Exigences système	54
4.4 Résistance d'isolement	55
4.5 Rigidité diélectrique	55
4.6 Parties pouvant devenir accidentellement sous tension	55
4.7 Résistance à la chaleur et au feu	55
4.8 Lignes de fuite des culots	57
4.9 Echauffement du culot de la lampe	57
4.10 Condensateurs d'antiparasitage	58
4.10.1 Généralités	58
4.10.2 Résistance à l'humidité	58
4.10.3 Résistance à la flamme et à la combustion	59
4.11 Rayonnement ultraviolet	59
4.12 Renseignements pour la conception des luminaires	59
4.13 Renseignements pour la conception des ballasts	59
4.14 Renseignements pour la conception des douilles	59
5 Evaluation	60
5.1 Généralités	60
5.2 Evaluation de la production globale au moyen des enregistrements du fabricant	60
5.3 Evaluation des enregistrements du fabricant concernant les essais particuliers	64
5.4 Conditions de rejet des lots	64
5.5 Règles d'échantillonnage pour le contrôle de la production globale	65
5.6 Règles d'échantillonnage pour le contrôle par lot	65
Annexe A (normative) Contrôle du culottage pour la construction et l'assemblage	67
Annexe B (normative) Valeurs maximales d'échauffement des culots des lampes et méthode de mesure	69
Annexe C (informative) Renseignements pour la conception des luminaires	75
Annexe D (normative) Conditions de conformité pour les essais de conception	77
Annexe E (normative) Configurations des connexions des cathodes	78
Annexe F (normative) Fonctionnement normal et anormal des lampes, exigences relatives à la non-interchangeabilité des lampes	80

Annexe G (normative) Renseignements pour les essais thermiques.....	83
Annexe H (informative) Renseignements pour la conception des ballasts.....	84
Annexe I (informative) Renseignements pour la conception des douilles	85
Bibliographie	87
Figure 1 – Emplacements de mesure de la température	58
Figure B.1 – Exemple de circuit d'essai pour la mesure de l'échauffement du culot au courant de décharge maximal et pour une valeur maximale de la somme des carrés	70
Figure B.2 – Exemples d'emplacements de mesure de la température, conformément à l'Article B.2	72
Figure E.1 – Emplacements où connecter les cathodes de différents culots	79
Figure G.1 – Appareil pour l'essai à la bille.....	83
Tableau 1 – Références des feuilles de l'IEC 60061	51
Tableau 2 – Groupement des enregistrements des résultats d'essais – Plan d'échantillonnage et niveaux de qualité acceptable (NQA)	61
Tableau 3 – Critères d'acceptation NQA = 0,65 %	62
Tableau 4 – Critères d'acceptation NQA = 2,5 %	63
Tableau 5 – Taille des échantillons de lots et limites de rejet	65
Tableau B.1 – Echauffement maximal du culot, lampes avec un starter interne ou externe (essai réalisé dans des conditions anormales de fonctionnement)	73
Tableau B.2 – Echauffement maximal du culot, lampes à allumage sans starter (essai réalisé dans des conditions normales de fonctionnement).....	74
Tableau C.1 – Température maximale de culot, lampes avec un starter interne ou externe (essai réalisé dans des conditions anormales de fonctionnement)	75
Tableau C.2 – Température maximale de culot, lampes à allumage sans starter (essai réalisé dans des conditions normales de fonctionnement).....	76
Tableau F.1 – Courants maximaux admissibles et puissance assignée maximale admissible de la lampe.....	82
Tableau G.1 – Températures des essais	83
Tableau I.1 – Point de mesure de température	85
Tableau I.2 – Températures maximales en fonction de la conception des douilles.....	86

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**LAMPES À FLUORESCENCE À CULOT UNIQUE –
SPÉCIFICATIONS 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.

Cette version consolidée de l'IEC 61199 porte le numéro d'édition 3.2. Elle comprend la première édition (2011-07) [documents 34A/1468/FDIS et 34A/1493/RVD], son amendement 1 (2012-09) [documents 34A/1538/CDV et 34A/1578/RVC] et son amendement 2 (2014-07) [documents 34A/1740/CDV et 34A/1779/RVC]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à ses amendements.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par les amendements 1 et 2. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

Cette publication a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

La Norme internationale IEC 61199 a été établie par le sous-comité 34A: Lampes, du comité d'études 34 de l'IEC: Lampes et équipements associés.

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

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

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

INTRODUCTION

Afin de faciliter les mesures, un nouvel emplacement pour la mesure de la température maximale et de l'échauffement maximal des culots a été introduit dans la troisième édition de la présente norme, entraînant de nouvelles valeurs de températures. Néanmoins, la conception des douilles est fondée sur l'emplacement traditionnel de mesure. Par conséquent, une nouvelle Annexe I a été introduite, fournissant les méthodes et les valeurs précédentes pour les types de lampes et les différents types de fonctionnement des lampes, qui ont déjà été traités dans l'édition précédente de la présente norme. Toutefois, pour les lampes qui fonctionnent à l'aide d'un ballast électronique, une nouvelle méthode de mesure et de nouvelles limites de températures sont également données.

Une attention particulière a été portée aux exigences relatives au fonctionnement à haute fréquence, qui n'était pas traité dans l'édition précédente.

Les normes IEC 62471 et IEC/TR 62471-2 comprennent des exigences horizontales disponibles qui nécessitent d'être introduites dans les normes de produits, par exemple l'IEC 61199.

Les exigences horizontales sont transformées en exigences relatives aux lampes à fluorescence à culot unique.

Les lampes qui entrent dans le domaine d'application de la présente norme sont des lampes d'utilisation courante (LUC), selon la définition 3.11 de la IEC 62471:2006, "...lampes destinées à l'éclairage d'espaces qui sont classiquement occupés ou observés par les individus...".

Conformément à l'Article 6 de la IEC 62471:2006, le rayonnement des LUC est mesuré à une distance produisant un éclairage lumineux de 500 lx.

Lorsqu'elles sont mesurées à la distance produisant un éclairage lumineux de 500 lx, les LUC ne dépasseront pas les valeurs limites du groupe de risque 1 pour le risque lié à la lumière bleue et celles du groupe de risque 0 pour le rayonnement IR. Cette combinaison de groupe de risques et de danger ne nécessite pas de marquage (Tableau 1 du IEC/TR 62471-2:2009).

Les risques liés au rayonnement UV des LUC sont suffisamment couverts par l'IEC 61199, en 4.11.

Par conséquent, l'IEC 62471 n'exige aucun marquage supplémentaire pour les lampes d'utilisation courante.

INTRODUCTION à l'Amendement 1

Les normes IEC 62471 et IEC/TR 62471-2 comprennent des exigences horizontales disponibles qui nécessitent d'être introduites dans les normes de produits, par exemple l'IEC 61199.

Dans l'IEC 61199, les désignations de colonnes du Tableau F.1 sont quelque peu équivoques. Ces désignations sont les suivantes:

- "Limite de sécurité du courant de préchauffage (A) (fonctionnement anormal)" dans la colonne 2,
- "Limite de sécurité du courant de décharge (A) (fonctionnement normal)" dans la colonne 3 et
- "Limite de sécurité de la somme des carrés (A^2) (fonctionnement normal)" dans la colonne 4

Bien que du côté des experts de lampes, les ajouts entre parenthèses de "fonctionnement anormal" et "fonctionnement normal" indiquent que les données correspondantes sont dédiées aux ballasts magnétiques (fonctionnement anormal) et aux ballasts électroniques (fonctionnement normal), cette indication ne figure réellement nulle part dans la norme IEC 61199.

En fait, la "Limite de sécurité du courant de préchauffage" de la colonne 2 du Tableau F.1 de l'IEC 61199 est uniquement valable pour le fonctionnement magnétique avec des starters internes ou externes. Avec les appareillages électroniques, cette limite pourrait être et sera franchie. Il ne s'agit pas d'un risque pour la sécurité des appareillages électroniques, parce qu'il y a déjà une exigence pour les appareillages électroniques en vue d'éviter toute surchauffe de la base par le courant de préchauffage, dans le cas où une lampe ne démarre pas (Annexe H de l'IEC 61199). Dans le cas du fonctionnement magnétique avec des starters internes ou externes, il pourrait arriver que le starter colle en fin de vie de la lampe et que le courant de préchauffage soit fourni de manière continue. Pour éviter un risque pour la sécurité dans ce cas, avec des ballasts magnétiques, il est nécessaire d'observer la "limite de sécurité du courant de préchauffage."

LAMPES À FLUORESCENCE À CULOT UNIQUE – SPÉCIFICATIONS DE SÉCURITÉ

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences de sécurité pour les lampes à fluorescence à culot unique, destinées à l'éclairage général, de tous les groupes ayant des culots conformes au Tableau 1.

Elle spécifie aussi la méthode qu'il convient qu'un fabricant utilise pour démontrer la conformité de ses produits aux exigences de la présente norme, méthode basée sur l'évaluation de la qualité de la production globale, associée aux résultats d'essais enregistrés sur les produits finis. Cette méthode peut aussi être appliquée à des fins de certification. Des précisions sont également données, dans la présente norme, sur la procédure de contrôle par lot qui peut être utilisée pour l'appréciation limitée de la qualité des lots.

La présente partie de la norme couvre la sécurité photobiologique conformément à l'IEC 62471 et l'IEC/TR 62471-2.

Les risques liés à la lumière bleue et aux infrarouges se situent en deçà du niveau nécessitant un marquage.

NOTE La conformité à la présente norme ne concerne que les critères de sécurité; la performance des lampes à fluorescence à culot unique pour éclairage général n'est pas prise en compte pour tout ce qui concerne le flux lumineux, la couleur et les caractéristiques d'amorçage et de fonctionnement. Pour toutes ces données, le lecteur est renvoyé à l'IEC 60901.

Tableau 1 – Références des feuilles de l'IEC 60061

Types de culots	N° de feuille	
	IEC 60061-1 Culots de lampes	IEC 60061-3 Calibres de culots
2G7	7004-102	7006-102
2GX7	7004-103	7006-102
2G8	7004-141	7006-141, 141H, 141J, 141K
GR8	7004-68	7006-68A, 68B, 68E
G10q	7004-54	7006-79
GR10q	7004-77	7006-77A, 68B, 68E
GU10q	7004-123	7006-123, 123A
GX10q	7004-84	7006-79, 84, 84A et 84B
GY10q	7004-85	7006-79, 85 et 85A
GZ10q	7004-124	7006-79
2G10	7004-118	7006-118
2G11	7004-82	7006-82
2GX11-1	7004-82A	7006-82F, 82G, 82H
2GX13	7004-125	7006-125A, 125B
G23	7004-69	7006-69
GX23	7004-86	7006-86
G24, GX24	7004-78	7006-78
GZ24q	*	*
GX32	7004-87	7006-87
* à développer.		

On peut s'attendre à ce que des lampes qui sont conformes à la présente norme fonctionnent en toute sécurité à des tensions d'alimentation comprises entre 90 % et 110 % de la tension d'alimentation assignée du ballast utilisé, et lorsqu'elles fonctionnent avec un ballast conforme à l'IEC 61347-2-3 ou à l'IEC 61347-2-8, avec un dispositif d'amorçage conforme à l'IEC 60155 (si applicable), et dans un luminaire conforme à l'IEC 60598-1.

2 Références normatives

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

IEC 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 60061-2, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité – Partie 2: Douilles*

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 60061-4, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité – Partie 4: Guide et information générale*

IEC 60155, *Interrupteurs d'amorçage à lueur pour lampes à fluorescence (starters)*

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

IEC 60410, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

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

IEC 60598-1:2008, *Luminaires – Partie 1: Exigences générales et essais*

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

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

IEC 61347-2-3, *Appareillages de lampes – Partie 2-3: Prescriptions particulières pour les ballasts électroniques alimentés en courant alternatif pour lampes fluorescentes*

IEC 61347-2-8, *Appareillages de lampes – Partie 2-8: Prescriptions particulières pour les ballasts pour lampes fluorescentes*

3 Termes et définitions

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

3.1

lampe à fluorescence à culot unique

lampe à décharge dans la vapeur de mercure à basse pression, équipée d'un seul culot, et dans laquelle la plus grande partie de la lumière est émise par une couche de substances fluorescentes excitées par le rayonnement ultraviolet de la décharge

3.2

groupe

lampes ayant les mêmes caractéristiques électriques et de cathodes, les mêmes cotes géométriques et la même méthode d'amorçage

3.3

type

lampes du même groupe ayant les mêmes caractéristiques de flux lumineux et de couleur apparente

3.4

famille

groupes de lampes qui se distinguent par des traits communs touchant aux matériaux utilisés, aux composants, au diamètre du tube et/ou à la méthode de fabrication

3.5

valeur nominale

valeur approchée d'une grandeur, utilisée pour dénommer ou identifier une lampe

3.6

valeur assignée

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

La valeur et les conditions sont spécifiées dans la présente norme, ou attribuées par le fabricant ou le vendeur responsable.

3.7

essai de conception

essai effectué sur un échantillon dans le but de vérifier la conformité de la conception d'une famille, d'un groupe ou d'un certain nombre de groupes aux exigences de l'article correspondant

3.8

essai périodique

essai ou série d'essais exécutés à intervalles, afin de vérifier que le produit ne dévie pas, à certains égards, du modèle correspondant à la conception

3.9

essai courant

essai répété à intervalles courts, en vue de réunir les données destinées à l'évaluation

3.10

lot

toutes les lampes d'une famille et/ou d'un groupe, identifiées comme telles et présentées en même temps pour subir ensemble des essais ou un contrôle de la conformité

3.11

production globale

ensemble de tous les types de lampes produits au cours d'une période de douze mois, dans le cadre de la présente norme, et entrant dans une liste dressée par le fabricant en vue d'être incluse dans le certificat de conformité

3.12

valeur de la somme des carrés

abréviation pour la "somme des carrés" (SoS, "Sum of the Squares") des deux courants traversant les deux entrées de courant au niveau de la cathode d'une lampe

Les courants sont mesurés comme des valeurs efficaces. Le courant dans une entrée au niveau d'une des cathodes, qui présente la valeur de courant efficace la plus élevée, est appelé I_{LH} (courant dans les entrées élevé, "lead high"), le courant dans les entrées avec la valeur de courant efficace la plus faible est appelé I_{LL} (courant dans les entrées faible, "lead low"). Les valeurs des deux courants doivent être mises au carré et ajoutées ($SoS = I_{LH}^2 + I_{LL}^2$).

3.13

puissance UV rayonnante efficace spécifique

puissance efficace du rayonnement ultraviolet d'une lampe en fonction de son flux lumineux

Unité: mW/klm

NOTE La puissance efficace du rayonnement ultraviolet est obtenue en pondérant la répartition spectrale de puissance de la lampe avec la fonction risque UV $S_{UV}(\lambda)$. Des informations concernant la fonction risque UV spécifique sont données dans l'IEC 62471. Cette norme ne fait référence qu'aux dangers potentiels concernant l'exposition aux rayonnements ultraviolets des êtres humains. Elle ne traite pas de l'influence éventuelle des rayonnements optiques sur les matériaux, comme par exemple les dommages mécaniques ou la décoloration.

4 Exigences de sécurité

4.1 Généralités

Les lampes doivent être conçues et construites de telle sorte qu'elles ne présentent en utilisation normale aucun danger pour l'utilisateur ou l'environnement.

D'une manière générale, la conformité est vérifiée en exécutant tous les contrôles spécifiés.

4.2 Marquage

4.2.1 Les renseignements suivants doivent être marqués sur les lampes de manière durable et lisible:

- a) marque d'origine (elle peut prendre la forme d'une marque commerciale, du nom du fabricant ou de celui du vendeur responsable);
- b) puissance nominale (marquée "W" ou "watts") ou toute autre indication identifiant la lampe.

4.2.2 La conformité est vérifiée comme suit:

- a) présence et lisibilité du marquage par inspection visuelle;
- b) durabilité du marquage en appliquant l'essai suivant à des lampes neuves.

La zone du marquage des lampes doit être frottée à la main au moyen d'un chiffon doux imbibé d'eau pendant une période de 15 s.

Après l'exécution de cet essai, le marquage doit être encore lisible.

4.3 Exigences de résistance mécanique des culots

4.3.1 Construction et assemblage

Les culots doivent être construits et assemblés au(x) tube(s) de manière que l'ensemble demeure intact et que ses différentes parties demeurent assemblées pendant et après le fonctionnement des lampes. Dans le cas de lampes avec des culots G10q, GZ10q et 2GX13, les culots doivent pouvoir tourner, tel que décrit à l'Annexe A.

La conformité est vérifiée au moyen des essais donnés à l'Annexe A.

A la fin des essais, les culots ne doivent montrer aucun dommage susceptible de compromettre la sécurité.

4.3.2 Exigences dimensionnelles pour les culots

4.3.2.1 Les lampes doivent être équipées de culots normalisés conformes aux exigences dimensionnelles de l'IEC 60061-1.

4.3.2.2 La conformité est vérifiée en utilisant les calibres indiqués au Tableau 1.

4.3.3 Connexion des broches et configuration des détrompeurs

4.3.3.1 Connexion des broches

Les liaisons des cathodes de la lampe aux culots à quatre broches doivent être conformes aux exigences correspondantes de l'Annexe E.

La conformité est vérifiée au moyen d'essais de continuité électrique entre les broches correspondantes et/ou par inspection visuelle.

4.3.3.2 Configuration du détrompeur

Les types de culots comportant des détrompeurs, dont la fonction est d'assurer la non-interchangeabilité des types de lampes similaires, doivent être conformes à la version culot/détrompeur donnée dans la feuille de caractéristiques de la lampe correspondante de l'IEC 60901. L'Annexe F fournit les directives indiquant quelle combinaison culot/détrompeur

doit être utilisée lors de la conception de lampes destinées à fonctionner avec un ballast donné.

La conformité est vérifiée au moyen d'un système de mesure convenable et/ou par inspection visuelle.

4.3.4 Exigences système

Lorsqu'une feuille de normes de culot, telle que spécifiée dans l'IEC 60061-1 comporte des informations relatives aux exigences système, les lampes ne doivent pas dépasser les limites spécifiées.

La conformité est vérifiée par des mesures.

4.4 Résistance d'isolement

4.4.1 La résistance d'isolement entre les parties métalliques du culot, s'il y en a, et toutes les broches connectées ensemble, ne doit pas être inférieure à 2 MΩ.

4.4.2 La conformité est vérifiée par des mesures et au moyen d'un équipement d'essai convenable utilisant une tension continue de 500 V.

Dans le cas de culots réalisés entièrement en matériau isolant, l'essai est appliqué entre les broches connectées ensemble d'une part, et une feuille métallique enveloppant les surfaces qui sont accessibles lorsque le culot est inséré dans une douille ayant les dimensions minimales de bague isolante données dans l'IEC 60061-2, d'autre part.

4.5 Rigidité diélectrique

4.5.1 L'isolement entre les parties qui font l'objet de 4.4 doit résister à la tension d'essai de 4.5.2. Aucun contournement ou claquage ne doit se produire durant l'essai.

4.5.2 La conformité est vérifiée avec une tension alternative de 1 500 V de forme réellement sinusoïdale, de fréquence 50 Hz ou 60 Hz et appliquée pendant 1 min. La tension initialement appliquée ne doit pas dépasser la moitié de la valeur prescrite; elle doit ensuite être augmentée rapidement jusqu'à la valeur prescrite.

Les décharges lumineuses, sans chute de tension, sont négligées.

4.6 Parties pouvant devenir accidentellement sous tension

4.6.1 Les parties métalliques, s'il y en a, destinées à être isolées des parties sous tension, ne doivent pas être ni devenir sous tension.

4.6.2 Exception faite des broches du culot, aucune partie sous tension ne doit faire saillie d'aucune partie du culot.

4.6.3 La conformité est vérifiée au moyen d'un système de mesure approprié qui peut inclure, si cela convient, une inspection visuelle. En outre, des contrôles réguliers journaliers des équipements ou une vérification de l'efficacité de l'inspection doivent être effectués. Voir 5.5.4.

4.7 Résistance à la chaleur et au feu

4.7.1 Le matériau isolant des culots doit être suffisamment résistant à la chaleur.

4.7.2 La conformité est vérifiée au moyen des essais suivants.

4.7.2.1 Les échantillons sont soumis aux essais pendant une période de 168 h dans une étuve réglée aux températures indiquées à l'Annexe G.

A la fin de l'essai, les échantillons ne doivent avoir subi aucun changement mettant en cause la fonction de sécurité qu'ils doivent assurer, surtout en ce qui concerne les points suivants:

- réduction de la protection contre les chocs électriques, selon les exigences de 4.4 et 4.5;
- jeu dans les broches des culots, fêlures, gonflement et rétrécissement, à constater par inspection visuelle.

A la fin de l'essai, les dimensions doivent être conformes aux exigences de 4.3.2.

4.7.2.2 Les échantillons sont soumis à l'essai à la bille, au moyen de l'appareil représenté à la Figure G.1.

La surface soumise à l'essai est placée en position horizontale. Une bille d'acier d'un diamètre de 5 mm est pressée contre la surface à tester avec une force de 20 N. Si la surface soumise à l'essai plie, elle doit être supportée à l'endroit où la bille exerce la pression.

L'essai doit être exécuté à l'intérieur d'une étuve, à une température de $125\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Après 1 h, la bille doit être retirée et le diamètre de l'empreinte mesuré. Ce diamètre ne doit pas dépasser 2 mm.

L'essai ne doit pas être exécuté sur les parties en céramique.

4.7.3 Le matériau isolant des culots doit résister à une chaleur anormale et au feu.

4.7.4 La conformité est vérifiée au moyen de l'essai suivant.

Les parties sont soumises à un essai au fil de nickel-chrome incandescent, chauffé à 650 °C . L'appareil d'essai doit être celui décrit dans l'IEC 60695-2-10.

L'échantillon à soumettre aux essais est monté verticalement sur le chariot et pressé contre l'extrémité du fil incandescent avec une force de 1 N, de préférence à 15 mm ou plus du bord supérieur de l'échantillon. La pénétration du fil incandescent dans l'échantillon est limitée mécaniquement à 7 mm. Le contact entre l'échantillon et l'extrémité du fil incandescent est interrompu après 30 s.

Toute flamme ou incandescence de l'échantillon doit s'éteindre dans les 30 s qui suivent le retrait du fil incandescent, et les gouttes de matière fondue ou enflammée ne doivent pas communiquer le feu à un ensemble de cinq couches de papier de soie dépliées horizontalement à $200\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ sous l'échantillon.

La température du fil incandescent et le courant de chauffage doivent demeurer constants pendant la minute qui précède le début de l'essai. On doit prendre soin à ce que la chaleur radiée n'influence pas le comportement de l'échantillon pendant cette période. La température de l'extrémité du fil incandescent est mesurée au moyen d'un couple thermoélectrique à fil fin gainé, construit et étalonné comme indiqué dans l'IEC 60695-2-10.

NOTE Il convient de prendre des précautions pour préserver la santé du personnel chargé de l'essai contre les risques

- d'explosion ou de feu;
- d'inhalation de fumée et/ou de produits toxiques;
- d'action des résidus toxiques.

4.8 Lignes de fuite des culots

4.8.1 La longueur minimale des lignes de fuite entre les broches et les parties métalliques du culot, s'il y en a, doit être conforme aux exigences de l'IEC 60061-4, feuille 7007-6. Les numéros des feuilles de norme des culots correspondants de l'IEC 60061-1 sont donnés au Tableau 1.

4.8.2 La conformité est vérifiée par des mesures, dans la position la plus défavorable.

4.9 Echauffement du culot de la lampe

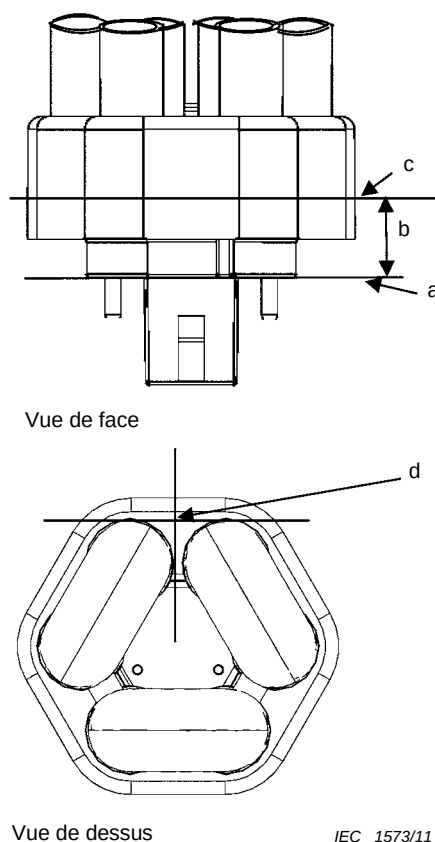
4.9.1 L'échauffement du culot de la lampe au-dessus de la température ambiante ne doit pas dépasser la valeur correspondante donnée au Tableau B.1 et au Tableau B.2.

4.9.2 La méthode d'essai est spécifiée à l'Annexe B.

4.9.3 Les conditions de la conformité sont données à l'Article D.4.

4.9.4 Lorsqu'il peut être démontré qu'à un groupe de lampes correspond l'échauffement de culot le plus élevé pour une famille donnée de lampes, les essais nécessaires à la vérification de la conformité de toutes les lampes ayant des culots identiques ne sont à effectuer que sur ce seul groupe.

NOTE Il existe une corrélation entre la température la plus élevée à la surface du culot, telle que donnée à l'Annexe C, et la température en un point de la surface latérale du culot, plus proche du plan de référence de la lampe, qui est donnée en Annexe I. Le point sur la surface latérale du culot est décrit dans le Tableau I.1. La température maximale pouvant être attendue en ce point est donnée dans le Tableau I.2. Un exemple d'emplacement des 2 points pour la mesure de la température est représenté sur la Figure 1.



Légende

- a plan de référence
- b distance x, donnée dans le Tableau I.1
- c ligne de circonférence sur la surface latérale (Annexe I)
- d température la plus élevée à la surface du culot (Annexe C)

Figure 1 – Emplacements de mesure de la température

4.10 Condensateurs d'antiparasitage

4.10.1 Généralités

Les lampes contenant des dispositifs d'amorçage et/ou des condensateurs d'antiparasitage destinés à supprimer les interférences radio doivent avoir des condensateurs conformes aux exigences suivantes.

4.10.2 Résistance à l'humidité

Le condensateur doit être résistant à l'humidité. La conformité est vérifiée au moyen de l'essai suivant.

Avant l'exécution du traitement d'humidité, les condensateurs doivent être maintenus pendant au moins 4 h à une température ambiante ne différant pas de plus de $+4_0$ °C de la température qui règne dans l'enceinte de l'essai d'humidité.

Immédiatement après le traitement d'humidité ambiante de 48 h dans une atmosphère présentant une humidité relative comprise entre 91 % et 95 % et une température ambiante comprise entre 20 °C et 30 °C, et stabilisée à ± 1 °C, le condensateur doit être soumis, et doit résister de manière satisfaisante, sans claquage, à l'application d'une tension continue de 2 000 V pendant 1 min.

La tension d'essai doit être appliquée aux bornes du condensateur et ne doit pas, à l'instant initial, être supérieure à la moitié de la valeur prescrite. Elle doit ensuite être amenée progressivement à sa pleine valeur.

4.10.3 Résistance à la flamme et à la combustion

Le condensateur doit être résistant à la flamme et à la combustion.

La conformité est vérifiée au moyen de l'essai suivant. Les condensateurs sont soumis chacun à une tension alternative graduellement croissante jusqu'à claquage. La source de tension utilisée à cet effet doit présenter une puissance de court-circuit d'approximativement 1 kVA.

Après cela, chaque condensateur doit être connecté en série avec un ballast inductif de puissance assignée convenant au fonctionnement des lampes correspondantes, et mis en fonctionnement pendant 5 min à la tension assignée du ballast.

Durant cet essai, le condensateur ne doit pas provoquer la production de flammes ou la combustion.

4.11 Rayonnement ultraviolet

La puissance UV rayonnante efficace spécifique émise par la lampe ne doit pas dépasser la valeur de 2 mW/klm. Pour les lampes à réflecteur, elle ne doit pas dépasser la valeur de 2 mW/(m² · klx).

NOTE Dans l'IEC 62471, les limites d'exposition sont données comme des valeurs d'éclairement énergétique efficace (unité W/m²) et, pour la classification des groupes de risques, les valeurs pour les lampes d'utilisation courante sont à consigner à un niveau d'éclairement de 500 lx. La limite pour faire partie du groupe sans risque est de 0,001 W/m² à un niveau d'éclairement de 500 lx. Cela signifie que la valeur spécifique, en fonction de l'éclairement, est de 0,001, divisée par 500 en W/(m²·lx), c'est-à-dire 2 mW/(m²·klx). Etant donné que lx = lm/m², cela correspond à une puissance UV spécifique de 2 mW/klm.

La conformité est vérifiée par des mesures spectroradiométriques, dans les mêmes conditions que pour les caractéristiques électriques et photométriques de la lampe, données dans l'IEC 60901.

4.12 Renseignements pour la conception des luminaires

Se reporter à l'Annexe C.

4.13 Renseignements pour la conception des ballasts

Se reporter à l'Annexe H.

4.14 Renseignements pour la conception des douilles

Se reporter à l'Annexe I.

5 Evaluation

5.1 Généralités

Cet article spécifie la méthode qu'il convient qu'un fabricant applique pour démontrer la conformité de son produit à la présente norme, méthode basée sur l'évaluation de la production globale, associée à ses résultats d'essais sur les produits finis. Cette méthode peut aussi être appliquée à des fins de certification. Les Paragraphes 5.2, 5.3 et 5.5 fournissent des précisions concernant l'évaluation au moyen des enregistrements du fabricant.

Des précisions concernant une procédure de contrôle par lot qui peut être utilisée pour une évaluation limitée des lots sont données en 5.4 et 5.6. Les exigences applicables au contrôle par lot ont été introduites afin de permettre l'évaluation de lots présumés contenir des lampes peu sûres. Etant donné que certaines exigences de sécurité ne peuvent être vérifiées au moyen d'un contrôle par lot et que l'on peut ne pas avoir de connaissance préalable de la qualité de la production d'un fabricant, le contrôle par lot ne peut être utilisé à des fins de certification ni, en aucune façon, pour la réception des lots. Dans le cas où un lot est considéré comme acceptable, un organisme de contrôle peut seulement conclure qu'il n'y a pas de raison de refuser le lot en invoquant la sécurité.

5.2 Evaluation de la production globale au moyen des enregistrements du fabricant

5.2.1 Le fabricant doit prouver que ses produits sont conformes aux exigences particulières indiquées en 5.3. A cette fin, le fabricant doit mettre à disposition tous les résultats d'essais de ses produits correspondant aux exigences de la présente norme.

5.2.2 Les résultats d'essais peuvent être tirés d'enregistrements de travail et, à ce titre, n'être pas immédiatement disponibles sous une forme collationnée.

5.2.3 L'évaluation doit, de manière générale, concerner les usines individuellement, chacune de celles-ci devant respecter les critères d'acceptation de 5.3. Cependant, un certain nombre d'usines peuvent être regroupées, à condition qu'elles relèvent du même management de la qualité. Pour les besoins de la certification, un seul certificat couvrant un groupe d'usines nommément désignées peut être émis, mais l'autorité de certification doit avoir le droit de visiter chacune des usines concernées pour y examiner les enregistrements et les procédures de maîtrise de la qualité qui sont applicables.

5.2.4 Le fabricant doit déclarer, en vue de la certification, une liste des marques d'origine et des familles, groupes et/ou types correspondants de lampes, relevant de la présente norme et fabriqués dans un groupe d'usines nommément désignées. Le certificat doit être considéré comme incluant toutes les lampes de la liste produites par le fabricant. La notification d'additions ou de suppressions peut être faite à tout moment.

5.2.5 Pour la présentation des résultats d'essais, le fabricant peut combiner les résultats de familles, groupes et/ou types différents de lampes, d'après la colonne 4 du Tableau 2.

L'évaluation de la production globale exige que les procédures de maîtrise de la qualité d'un fabricant satisfassent à des exigences reconnues, pour un système qualité, en matière de contrôle final. Dans le cadre d'un système de qualité basé aussi sur des contrôles et essais en cours de processus, le fabricant peut faire la démonstration de la conformité à certaines exigences de la présente norme au moyen du contrôle en cours de processus au lieu du contrôle sur le produit fini.

**Tableau 2 – Groupement des enregistrements des résultats d'essais –
Plan d'échantillonnage et niveaux de qualité acceptable (NQA)**

1 Article ou paragraphe	2 Essai	3 Type d'essai	4 Groupement permis des résultats d'essais de groupes de lampes	5 Taille minimale de l'échantillon annuel par groupement		6 NQA*
				Lampes produites la plus grande partie de l'année	Lampes produites à faible fréquence	
4.2.2 a)	Marquage – lisibilité	Courant	Toutes les familles ayant la même méthode de marquage	200	32	2,5
4.2.2 b)	Marquage – durabilité	Périodique	Toutes les familles ayant la même méthode de marquage	50	20	2,5
4.3.1 (selon Annexe A)	Construction et assemblage du culot à l'ampoule (lampes neuves)	Périodique ou conception	Toutes les familles utilisant la même méthode de fixation et le même diamètre de tube	125 ou utiliser Article D.1	80 ou utiliser Article D.1	0,65 –
	Construction et assemblage du culot à l'ampoule (après essai de chauffage)	Conception	Toutes les familles utilisant la même méthode de fixation et le même diamètre de tube	Utiliser Article D.1	Utiliser Article D.1	–
4.3.2.2	Exigences dimensionnelles pour les culots	Périodique	Toutes les familles utilisant la même méthode de fixation et le même diamètre de tube	32	32	2,5
4.3.3.1	Connexion des broches	Périodique	Par groupe et par type	125	80	0,65
4.3.3.2 (si applicable)	Configuration du détrompeur	Périodique	Par groupe et par type	125	80	0,65
4.4	Résistance d'isolement	Conception	Toutes les familles utilisant le même culot	Utiliser Article D.2	Utiliser Article D.2	–
4.5	Rigidité diélectrique	Conception	Toutes les familles utilisant le même culot	Utiliser Article D.2	Utiliser Article D.2	–
4.6	Parties accidentellement sous tension	Contrôle à 100 %	Par groupe et par type	–	–	–
4.7.2	Résistance à la chaleur	Conception	Toutes les familles	Utiliser Article D.3	Utiliser Article D.3	–
4.7.4	Résistance au feu	Conception	Toutes les familles	Utiliser Article D.3	Utiliser Article D.3	–
4.8	Lignes de fuite des culots	Conception	Toutes les familles	Utiliser Article D.3	Utiliser Article D.3	–
4.9	Echauffement du culot	Conception	Lampes prélevées selon 4.9.3	Utiliser Article D.4	Utiliser Article D.4	–
4.10	Essais des condensateurs	Conception	Toutes les familles utilisant le même condensateur	Utiliser Article D.3	Utiliser Article D.3	–
4.11	Rayonnement ultraviolet	Conception	Par famille, par groupe et par type	4	4	-

* Pour l'utilisation de ce terme, voir l'IEC 60410.

5.2.6 Le fabricant doit fournir, pour chaque article ou paragraphe, des résultats d'essais en nombre suffisant, selon les indications de la colonne 5 du Tableau 2.

5.2.7 Le nombre de non-conformités dans les enregistrements du fabricant ne doit pas dépasser les limites indiquées au Tableau 3 ou 4, correspondant aux valeurs de Niveau de Qualité Acceptable (NQA) données dans la colonne 6 du Tableau 2.

Tableau 3 – Critères d'acceptation NQA = 0,65 %

Nombre de lampes dans les enregistrements du fabricant	Critère d'acceptation	Nombre de lampes dans les enregistrements du fabricant	Limites d'acceptation en pourcentage du nombre de lampes figurant dans les enregistrements
80	1	2 001	1,03
81 à 125	2	2 100	1,02
126 à 200	3	2 400	1,00
201 à 260	4	2 750	0,98
261 à 315	5	3 150	0,96
316 à 400	6	3 550	0,94
401 à 500	7	4 100	0,92
501 à 600	8	4 800	0,90
601 à 700	9	5 700	0,88
701 à 800	10	6 800	0,86
801 à 920	11	8 200	0,84
921 à 1 040	12	10 000	0,82
1 041 à 1 140	13	13 000	0,80
1 141 à 1 250	14	17 500	0,78
1 251 à 1 360	15	24 500	0,76
1 361 à 1 460	16	39 000	0,74
1 461 à 1 570	17	69 000	0,72
1 571 à 1 680	18	145 000	0,70
1 691 à 1 780	19	305 000	0,68
1 781 à 1 890	20	1 000 000	0,67
1 891 à 2 000	21		

Tableau 4 – Critères d'acceptation NQA = 2,5 %

Nombre de lampes dans les enregistrements du fabricant	Critère d'acceptation	Nombre de lampes dans les enregistrements du fabricant	Limites d'acceptation en pourcentage du nombre de lampes figurant dans les enregistrements
20	1	1 001	3,65
21 à 32	2	1 075	3,60
33 à 50	3	1 150	3,55
51 à 65	4	1 250	3,50
66 à 80	5	1 350	3,45
81 à 100	6	1 525	3,40
101 à 125	7	1 700	3,35
126 à 145	8	1 925	3,30
146 à 170	9	2 200	3,25
171 à 200	10	2 525	3,20
201 à 225	11	2 950	3,15
226 à 255	12	3 600	3,10
256 à 285	13	4 250	3,05
286 à 315	14	5 250	3,00
316 à 335	15	6 400	2,95
336 à 360	16	8 200	2,90
361 à 390	17	11 000	2,85
391 à 420	18	15 500	2,80
421 à 445	19	22 000	2,75
446 à 475	20	34 000	2,70
476 à 500	21	60 000	2,65
501 à 535	22	110 000	2,60
536 à 560	23	500 000	2,55
561 à 590	24	1 000 000	2,54
591 à 620	25		
621 à 650	26		
651 à 680	27		
681 à 710	28		
711 à 745	29		
746 à 775	30		
776 à 805	31		
806 à 845	32		
846 à 880	33		
881 à 915	34		
916 à 955	35		
956 à 1 000	36		

5.2.8 La période examinée en vue de l'évaluation n'est pas nécessairement limitée à une année prédéterminée, mais peut consister en 12 mois entiers consécutifs précédant immédiatement la date de l'examen.

5.2.9 Un fabricant qui a atteint, mais n'atteint plus, les critères d'acceptation spécifiés, doit pouvoir continuer à revendiquer la conformité à la présente norme s'il peut montrer que

- a) des dispositions ont été prises pour remédier à la situation dès que la tendance a été suffisamment confirmée par ses résultats d'essais;
- b) le niveau d'acceptation spécifié a été rétabli dans un délai de
 - 1) six mois pour 4.3.1 et 4.9;
 - 2) un mois pour les autres articles et paragraphes.

Lorsque la conformité est évaluée après qu'une action corrective a été menée conformément aux points a) et b), les résultats d'essais des familles, groupes et/ou types de lampes non conformes doivent être exclus, pour leur période de non-conformité, des résultats cumulés sur 12 mois. Les résultats d'essais correspondant à la période de l'action corrective doivent être conservés dans les enregistrements.

5.2.10 Un fabricant qui n'a pas satisfait aux exigences d'un article ou paragraphe pour lequel le groupement des résultats d'essais est permis selon 5.2.5, ne doit pas être disqualifié pour la totalité des familles, groupes et/ou types de lampes ainsi groupés s'il peut démontrer, par un contrôle complémentaire, que le problème n'apparaît que dans certains d'entre eux. Ces familles, groupes et/ou types sont alors traités conformément à 5.2.9 ou sont éliminés de la liste des familles, groupes et/ou types pour lesquels la conformité à la présente norme peut être revendiquée par le fabricant.

5.2.11 Dans le cas où une famille, un groupe et/ou un type a été, conformément à 5.2.10, éliminé de la liste (voir 5.2.4), il peut y être réintroduit si des résultats satisfaisants sont obtenus dans les essais d'un nombre de lampes équivalent à la taille de l'échantillon annuel minimal prescrit au Tableau 2 pour l'article ou paragraphe où la non-conformité s'est produite. La période au cours de laquelle cet échantillon est constitué peut être brève.

5.2.12 Dans le cas de nouveaux produits, ceux-ci peuvent présenter des caractéristiques communes avec des familles, groupes et/ou types de lampes existants; ils peuvent alors être considérés comme conformes pour ces caractéristiques si le nouveau produit a été introduit dans le plan d'échantillonnage aussitôt que sa fabrication a commencé. Toute caractéristique qui n'aurait pas été couverte de cette manière doit être contrôlée avant le démarrage de la production.

5.3 Evaluation des enregistrements du fabricant concernant les essais particuliers

Le Tableau 2 spécifie les types d'essais et donne d'autres renseignements concernant la méthode d'évaluation de la conformité aux exigences de divers articles ou paragraphes.

Il n'est nécessaire de renouveler un essai de conception que lorsqu'une modification substantielle est apportée à la construction matérielle ou mécanique, aux matériaux ou au processus de fabrication utilisé pour réaliser le produit concerné. Des essais ne sont nécessaires que pour les propriétés affectées par la modification.

5.4 Conditions de rejet des lots

Le rejet est établi si une limite de rejet du Tableau 5 est atteinte, eu égard à l'Annexe D, indépendamment de la quantité contrôlée. Un lot doit être rejeté aussitôt que la limite de rejet d'un essai particulier est atteinte.

Tableau 5 – Taille des échantillons de lots et limites de rejet

Article ou paragraphe	Essai	Nombre de lampes contrôlées	Limite de rejet
4.2.2 a)	Marquage – lisibilité	200	11
4.2.2 b)	Marquage – durabilité	50	4
4.3.1	Construction et assemblage du culot à l'ampoule (lampes neuves)	125	3
		ou appliquer Article D.1 selon le cas	ou appliquer Article D.1 selon le cas
4.3.2.2	Exigences dimensionnelles pour les culots	32	3
4.3.3.1	Connexion des broches	125	3
4.3.3.2	Configuration du détrompeur	125	3
4.4	Résistance d'isolement	Appliquer Article D.2	
4.5	Rigidité diélectrique	Appliquer Article D.2	
4.6	Parties accidentellement sous tension	500	1
4.3.1	Construction et assemblage du culot à l'ampoule (après chauffage)	Appliquer Article D.1	
4.7.2	Résistance à la chaleur	Appliquer Article D.3	
4.7.4	Résistance au feu	Appliquer Article D.3	
4.8	Lignes de fuite des culots	Appliquer Article D.3	
4.9	Echauffement du culot	Essai non applicable	
4.10	Condensateurs d'antiparasitage	Appliquer Article D.3	

5.5 Règles d'échantillonnage pour le contrôle de la production globale

5.5.1 Les conditions du Tableau 2 s'appliquent.

5.5.2 Les essais courants de la production globale doivent être effectués au moins une fois par jour de production. Ils peuvent aussi être basés sur des contrôles ou essais en cours de processus.

La fréquence de réalisation des divers essais peut être différente, pourvu que les conditions du Tableau 2 soient respectées.

5.5.3 Les essais de la production globale doivent être effectués sur des échantillons prélevés de façon aléatoire à un taux au moins égal à celui indiqué à la colonne 5 du Tableau 2. Il n'est pas nécessaire d'utiliser pour d'autres essais les lampes prélevées pour un essai donné.

5.5.4 Pour le contrôle de la production globale concernant les exigences pour les parties accidentellement sous tension (voir 4.6), le fabricant doit démontrer qu'il existe un contrôle continu à 100 %.

5.6 Règles d'échantillonnage pour le contrôle par lot

5.6.1 Les lampes à contrôler doivent être prélevées selon une méthode mutuellement agréée, afin d'assurer une représentation convenable. Le prélèvement doit être effectué au hasard, autant que possible sur un tiers du nombre total des caisses du lot, avec un minimum de 10 caisses.

5.6.2 Afin de couvrir le risque de bris accidentel, un certain nombre de lampes doivent être prélevées en plus de la quantité à contrôler. Ces lampes ne doivent être substituées à celles de la quantité à contrôler que si elles sont nécessaires pour atteindre les quantités requises pour les essais.

Il n'est pas nécessaire de remplacer une lampe brisée accidentellement si le résultat du contrôle n'est pas affecté par son remplacement, pourvu que la quantité de lampes requise pour l'essai suivant soit disponible. Une lampe brisée, si elle est remplacée, ne doit pas être prise en compte dans le calcul des résultats.

Les lampes présentant une ampoule brisée lorsqu'elles sont retirées de leur emballage après transport ne doivent pas être incluses dans l'essai.

5.6.3 Nombre de lampes dans l'échantillon de lots

Il doit y avoir au moins 500 lampes (voir Tableau 5).

5.6.4 Séquence des essais

Le contrôle doit être effectué dans l'ordre de la liste des articles ou paragraphes du Tableau 5, jusqu'à 4.6 inclus. Les essais suivants peuvent endommager la lampe, et chaque échantillon d'essai doit être tiré séparément de l'échantillon d'origine.

Annexe A **(normative)**

Contrôle du culottage pour la construction et l'assemblage

A.1 Culots GR8, G10q, GR10q, GU10q, GZ10q et 2GX13

A.1.1 Lampes neuves

Lorsque les lampes sont construites de telle manière qu'il soit concevable que le fait de les monter dans les douilles ou de les en retirer puisse entraîner le bris de certaines parties du culot, les essais de conception suivants doivent être exécutés. Pour les conditions de conformité, voir l'Article D.1.

Une traction de 80 N pour les culots GR8, G10q, GR10q, GU10q et GZ10q et de 40 N pour les culots 2GX13 doit être exercée entre les parties du culot identifiées comme susceptibles de s'arracher. La traction doit être appliquée sans à-coups pendant 1 min. A la fin du contrôle, le culot ne doit présenter aucun danger ni montrer d'ouverture de joints ou de défaut équivalent tel qu'un doigt d'épreuve articulé, comme décrit dans l'IEC 60529, puisse être inséré et toucher des parties sous tension.

Les moyens utilisés pour fixer l'appareil sur les parties du culot ne doivent pas affaiblir la structure de celui-ci. Si nécessaire, des échantillons spécialement préparés doivent être fournis après accord entre le fabricant et l'autorité de contrôle.

Pour les lampes à culots G10q, GZ10q et 2GX13, l'essai périodique additionnel suivant doit être appliqué. Le culot doit pouvoir tourner sans difficulté d'au moins 5° de part et d'autre d'une direction située à l'angle nominal α par rapport au plan passant par le tube de la lampe. Les entrées de courant ne doivent pas être court-circuitées durant la rotation maximale du culot. Après déplacement du culot à la position la plus défavorable, il ne doit pas être possible d'insérer un doigt d'épreuve au point de toucher les parties sous tension.

A.1.2 Lampes après essai de chauffage

Pour les lampes ayant subi un traitement de chauffage de $2\,000\text{ h} \pm 50\text{ h}$ dans un four maintenu à une température telle que spécifiée à l'Annexe G, tous les contrôles et toutes les exigences donnés en A.1.1 doivent être appliqués en tant qu'essais de conception. Pour les conditions de conformité, voir l'Article D.1.

A.2 Culots 2G7, 2GX7, 2G8, GX10q, GY10q, 2G10, 2G11, 2GX11, GR14q, G23, GX23, G24, GX24, GZ24 et GX32

A.2.1 Lampes neuves

La conformité doit être vérifiée au moyen des essais périodiques suivants.

Ni le culot ni la lampe ne doivent être desserrés par une traction axiale de 40 N ou par un couple de flexion de 2 Nm. La flexion doit être appliquée en maintenant de manière uniforme la partie de l'ampoule voisine du culot. Le point de pivotement se trouve dans le plan de référence du culot (plan d'accouplement du culot avec la douille de la lampe) pour les culots comportant un gabarit de guidage. Dans le cas de culots dépourvus de gabarit de guidage, le point de pivotement se trouve dans un plan situé au-dessus du plan de référence du culot à une distance définie par la valeur maximale de la dimension Y figurant dans la norme correspondante de douilles de lampe. La force de traction et le moment de flexion ne doivent pas être appliqués de manière brusque, mais doivent être augmentés graduellement depuis zéro jusqu'à la valeur spécifiée.

A.2.2 Lampes après essai de chauffage

Pour les lampes ayant subi un traitement de chauffage de $2\,000\text{ h} \pm 50\text{ h}$ dans un four maintenu à une température telle que spécifiée à l'Annexe G, tous les contrôles et toutes les exigences donnés en A.2.1 doivent être appliqués en tant que contrôles de conception avec une traction axiale de 40 N. Le moment de flexion auquel les culots doivent résister est de 1,5 Nm. Pour les conditions de conformité, voir l'Article D.1.

Annexe B (normative)

Valeurs maximales d'échauffement des culots des lampes et méthode de mesure

B.1 Conditions générales d'essai

B.1.1 La lampe doit être mise en fonctionnement dans une atmosphère calme, à une température ambiante de $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, suspendue au moyen d'élingues de nylon de faible masse et avec les broches du culot en position verticale, vers le haut.

B.1.2 Les connexions électriques de la lampe doivent être exécutées au moyen de conducteurs de cuivre ayant une section droite de $1\text{ mm}^2 \pm 5\%$ et fixés aux broches correspondantes du culot.

B.1.3 Essais pour l'échauffement maximal des culots des lampes

B.1.3.1 Essai pour l'échauffement maximal des culots des lampes, pour un fonctionnement à 50 Hz/60 Hz (essai dans des conditions anormales de fonctionnement)

La lampe doit être une lampe de production normale mais construite spécialement avec des cathodes non activées, c'est-à-dire sans émetteur.

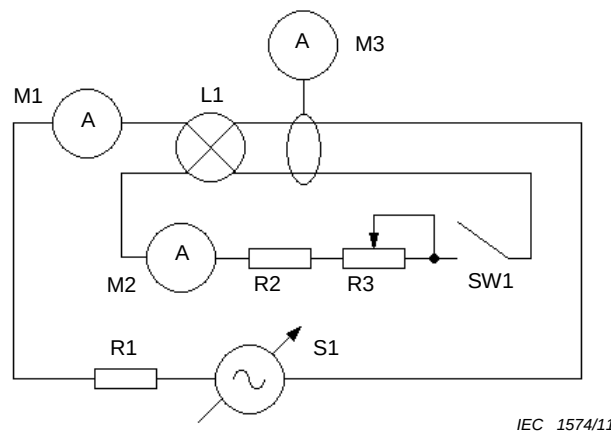
Le starter doit être court-circuité, c'est-à-dire que les cathodes doivent être mises en série, sans courant de décharge. La lampe doit fonctionner, associée à son ballast de référence, à 50 Hz/60 Hz, sous une tension égale à 1,10 fois sa valeur assignée.

B.1.3.2 Essai pour l'échauffement maximal des culots des lampes, lampes à allumage sans starter (essai dans des conditions normales de fonctionnement)

La lampe doit être une lampe de production normale.

La lampe doit être mise en fonctionnement au courant de décharge le plus élevé (voir Tableau F.1). Dans le cas de lampes à 4 broches, un courant supplémentaire doit être fourni à chaque cathode, jusqu'à obtention de la valeur maximale de la somme des carrés (voir Tableau F.1).

Un exemple de circuit d'essai possible est donné à la Figure B.1.



Légende

- M1 et M2 ampèremètres hf couplés galvaniquement pour la mesure des courants dans les entrées
- M3 dispositif de mesure avec une sonde de courant hf pour la mesure du courant de décharge
- S1 source de tension hf réglable
- R1 résistance de ballast pour limiter le courant de décharge
- R3 résistance ajustable qui, en série avec R2, permet l'ajustement du courant dans les entrées
- R1, R2 et R3 résistances qui doivent être choisies en fonction de la tension attendue de la lampe et des cibles pour les courants dans les entrées I_{LL} et I_{LH}
- SW1 interrupteur qui doit être fermé après l'allumage de la lampe
- L1 la lampe en essai

Figure B.1 – Exemple de circuit d'essai pour la mesure de l'échauffement du culot au courant de décharge maximal et pour une valeur maximale de la somme des carrés

B.1.4 L'essai pour l'échauffement maximal d'un culot doit être réalisé conformément à la description correspondante de l'IEC 60360.

B.1.5 Les essais B.1.3.1 ou B.1.3.2, respectivement, doivent être poursuivis jusqu'à obtention d'une température stable.

B.1.6 Si nécessaire, la surface des culots doit être traitée de façon appropriée, afin d'assurer le bon contact avec le dispositif de mesure de la température (par exemple un thermocouple).

B.1.7 Afin de permettre les essais de la lampe équipée d'une ampoule externe, le fabricant ou le vendeur responsable doit fournir séparément: la lampe sans ampoule et une ampoule. Après avoir fixé le dispositif de mesure sur le culot, l'ampoule doit être fixée sur le culot, de façon à créer la condition de fonctionnement d'une lampe aussi semblable que possible à l'original.

B.2 Conditions d'essai particulières

B.2.1 Culots 2G7, 2GX7, 2G8, GX10q, GY10q, 2G10, 2G11, 2GX11, GR14q, G23, GX23, G24, GX24, GZ24 et GX32

B.2.1.1 Généralités

Les températures les plus élevées sur le culot de la lampe apparaissent près des branches contenant des cathodes. Ces branches n'ont qu'une connexion entre elles (en pont ou coudée).

B.2.1.1.1 Lampes ayant des cathodes dans des branches adjacentes (Figure B.2, exemples A, B et D)

L'échauffement doit être calculé à partir de la température mesurée à la surface du culot de la lampe, sur le plan tangent extérieur reliant les branches contenant des cathodes, au point se situant à mi-distance entre les deux branches. Dans le cas où il y a 2 plans tangents extérieurs symétriques, les 2 peuvent être utilisés. Si la distance la plus courte entre un tel emplacement et la surface de la branche contenant les cathodes est supérieure à 3 mm, l'emplacement de la mesure doit être pris en un point de la tangente situé à une distance de 3 mm de la surface de la branche contenant les cathodes. Dans ce dernier cas, les mesures doivent être prises au niveau des deux branches contenant des cathodes et la valeur lue de température la plus élevée doit être relevée, afin d'identifier la situation la plus défavorable dans le cas d'une charge thermique asymétrique sur les cathodes.

Pour les conceptions de culots de lampes n'ayant pas de matières sur les emplacements décrits ci-dessus, la mesure de la température doit être prise sur le point le plus proche de la surface du culot de la lampe, en allant du haut vers le centre de la branche.

B.2.1.1.2 Lampes ayant des cathodes n'étant pas dans des branches adjacentes (Figure B.2, exemple C)

L'échauffement doit être calculé à partir de la température mesurée à la surface du culot de la lampe, sur le plan tangent extérieur reliant la branche contenant des cathodes et la branche la plus proche, à nouveau au point se situant à mi-distance entre les deux branches. Dans le cas où il y a 2 plans tangents extérieurs symétriques, les 2 peuvent être utilisés. Si la distance entre un tel emplacement et la surface de la branche contenant les cathodes est supérieure à 3 mm, l'emplacement de la mesure doit être pris en un point de la tangente situé à une distance de 3 mm de la surface de la branche contenant les cathodes. Dans ce cas aussi, les mesures doivent être prises au niveau des deux branches contenant des cathodes, et la valeur lue de température la plus élevée doit être relevée.

Example A IEC 1575/11	Example B IEC 1576/11
Figure B.2a – Double	Figure B.2b – Hélicoïdal, en spirale ou torsadé
Example C IEC 1577/11	Example D IEC 1578/11
Figure B.2c – Plusieurs branches	Figure B.2d – Double avec renforcement

Légende des exemples A, B, C et D

- L branches contenant des cathodes
- T tangente
- S axe de symétrie
- M point de mesure

Figure B.2a: “Double” – Le point de mesure se situe à mi-distance entre les branches adjacentes.

Figure B.2b: “Hélicoïdal, en spirale ou torsadé” – Le point à mi-distance se situe à plus de 3 mm d’une branche contenant des cathodes. Le point de mesure doit se situer à 3 mm d’une branche contenant des cathodes.

Figure B.2c: “Plusieurs branches” – Si la seconde cathode n’est contenue dans aucune des branches adjacentes, le point de mesure est choisi à une distance de 3 mm de la branche adjacente.

Figure B.2d: “Double avec renforcement” – Aucun matériau à l’emplacement situé à une distance de 3 mm.

Figure B.2 – Exemples d’emplacements de mesure de la température, conformément à l’Article B.2

B.2.2 Culots GR8, G10q, GR10q, GU10q, GZ10q et 2GX13

B.2.2.1 Culots GR8 et GR10q (toutes les puissances de lampe, à l'exclusion de 10 W)

L'échauffement doit être calculé à partir de la température mesurée sur la surface du culot, au point équidistant des deux branches en verre de la lampe qui sortent du culot et sur la droite déterminée par les axes des deux branches.

B.2.2.2 Culots G10q et GR10q (10 W)

L'échauffement doit être calculé à partir de la température mesurée au centre de la face du culot opposée à celle qui contient les broches.

B.2.2.3 Culots 2GX13

L'échauffement doit être calculé à partir de la température mesurée au niveau du point central de la surface du culot, équidistant des deux paires de broches.

B.2.2.4 Culots GU10q et GZ10q

L'échauffement doit être calculé à partir de la température mesurée à la surface du culot en plastique, le plus près possible du centre des quatre broches.

Tableau B.1 – Echauffement maximal du culot, lampes avec un starter interne ou externe (essai réalisé dans des conditions anormales de fonctionnement)

Désignation du culot	Puissance nominale de la lampe W	Echauffement maximal du culot K
2G7, 2GX7, 2G10	Toute puissance	135
GR8	16	45
GR8	28	35
G10q	Toute puissance	—*
GR10q	10, 28 et 38	35
GR10q	16 et 21	45
GX10q, GY10q	Toute puissance	135
2G11	18, 24, 36	135
G23	Toute puissance	135 (culot en plastique) / 80 (culot métallique)
GX23, G24, GX32	Toute puissance	135
GX24	13, 18, 26	135
NOTE Pour les lampes avec un culot G23, le matériau du culot peut être soit du plastique, soit du métal. Dans le cas d'un culot métallique, en raison de la chaleur conduite plus élevée, qui circule depuis le point de mesure, une limite inférieure d'échauffement maximal du culot est définie.		
* A l'étude.		

Tableau B.2 – Échauffement maximal du culot, lampes à allumage sans starter (essai réalisé dans des conditions normales de fonctionnement)

Désignation du culot	Puissance nominale de la lampe W	Échauffement maximal du culot K
2G8-1	Toute puissance	135
GU10q	Toute puissance	50
GZ10q	Toute puissance	40
2G11	40, 55, 80	135
2GX11	28	135
2GX13	Toute puissance	50
GR14q	Toute puissance	135
GX24q	32, 42, 57, 70	135
GZ24q	42	160

Annexe C (informative)

Renseignements pour la conception des luminaires

C.1 Consignes pour assurer la sécurité d'utilisation des lampes

Afin d'assurer un fonctionnement de la lampe en toute sécurité, il est essentiel de se conformer aux recommandations suivantes.

C.2 Température maximale de culot de lampe

C.2.1 Le point de mesure est donné à l'Article B.2.

C.2.2 La conformité est vérifiée conformément à l'essai correspondant spécifié en 12.4.1 ou 12.5.1 de l'IEC 60598-1.

C.2.3 Lampes avec un starter interne ou externe

Un ballast magnétique avec un starter interne ou externe (court-circuité) est utilisé. Il convient que les luminaires soient conçus de telle façon que la température des culots des lampes, dans des conditions anormales de fonctionnement, ne dépasse pas la température maximale de culot donnée au Tableau C.1.

Il convient d'essayer les luminaires équipés de la lampe prévue avec son starter court-circuité (essai réalisé dans des conditions anormales de fonctionnement), ce qui entraîne la mise en série des cathodes.

Tableau C.1 – Température maximale de culot, lampes avec un starter interne ou externe (essai réalisé dans des conditions anormales de fonctionnement)

Désignation du culot	Puissance nominale de la lampe W	Température maximale du culot °C
2G7, 2GX7, 2G10	Toute puissance	200
GR8	Toute puissance	110
G10q	Toute puissance	120*
GR10q	Toute puissance	110
GX10q, GY10q	Toute puissance	*
2G11	18, 24, 36	200
G23	Toute puissance	200**
GX23, G24, GX32	Toute puissance	200
GX24	13, 18, 24	200
* A l'étude.		
** Il existe deux versions de culots G23, en plastique ou en métal. Il convient de réaliser cet essai en utilisant un culot en plastique.		

C.2.4 Lampes à allumage sans starter

Un ballast à haute fréquence ou un ballast magnétique est utilisé pour un fonctionnement sans starter. Il convient que les luminaires soient conçus de telle façon que la température des culots des lampes, dans des conditions normales de fonctionnement, ne dépasse pas la température maximale donnée au Tableau C.2.

**Tableau C.2 – Température maximale de culot, lampes à allumage sans starter
(essai réalisé dans des conditions normales de fonctionnement)**

Désignation du culot	Puissance nominale de la lampe W	Température maximale du culot °C
2G7, 2GX7, 2G10, 2G11, 2GX11	Toute puissance	180
2G8-1	Toute puissance	180
G10q	Toute puissance	–*
GR10q	Toute puissance	100
GU10q	Toute puissance	125
GX10q, GY10q	Toute puissance	–*
GZ10q	Toute puissance	100
2GX13	Toute puissance	75
GR14q	Toute puissance	180
G24q, GX24q, GX32q	Toute puissance	180
GZ24q	42	160
* A l'étude.		

C.3 Ensemble culot/douille

C.3.1 Configuration des détrompeurs

Il convient que le concepteur du luminaire s'assure que, s'il y a lieu, le luminaire soit équipé d'une douille avec la version correcte du détrompeur pour l'ensemble lampe/ballast correspondant.

La conformité est vérifiée par inspection visuelle.

C.3.2 Température de la douille

Il convient de prendre en compte les informations de l'Annexe I.

C.4 Contact avec l'eau

Il convient de protéger les lampes entrant dans le domaine d'application de cette norme, contre un contact direct avec l'eau, par exemple égouttements, éclaboussures, etc., concernant le luminaire s'il est de classe IPX1 ou supérieure.

NOTE La mention X du numéro IP indique un nombre manquant, mais les deux nombres appropriés figurent sur le luminaire.

Annexe D **(normative)**

Conditions de conformité pour les essais de conception

D.1 Construction du culot et assemblage (4.3.1)

Taille de l'échantillon: 32

Limite de rejet: 2

D.2 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique (4.4 et 4.5)

Chaque essai doit être évalué séparément.

Premier échantillon: 125

Acceptation si aucune non-conformité n'est
trouvée
Limite de rejet: 2

Si une non-conformité est
trouvée, prendre un deuxième échantillon de
125

Limite de rejet: 2 dans l'ensemble des deux
échantillons réunis

D.3 Résistance à la chaleur (4.7.2), résistance au feu (4.7.4), lignes de fuite des culots (4.8), essai des condensateurs (4.10)

Chaque essai doit être évalué séparément.

Premier échantillon: 5

Acceptation si aucune non-conformité n'est
trouvée
Limite de rejet: 2

Si une non-conformité est trouvée,
prendre un deuxième échantillon de 5

Limite de rejet: 2 dans l'ensemble des deux
échantillons réunis

D.4 Echauffement du culot (4.9)

Premier échantillon: 5

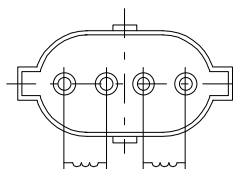
Acceptation si tous les échantillons ont un
échauffement inférieur d'au moins 5 K à la
limite

Dans les autres cas, prendre un deuxième
échantillon de 5

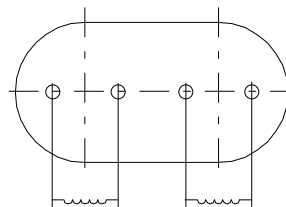
Limite de rejet: 2 dans l'ensemble des deux
échantillons réunis avec un échauffement du
culot dépassant la limite du Tableau B.2
dans l'ensemble des deux échantillons
réunis

Annexe E (normative)

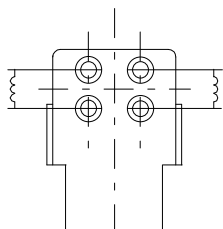
Configurations des connexions des cathodes



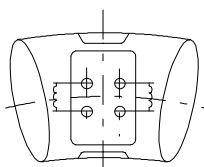
Culots 2G7, 2GX7



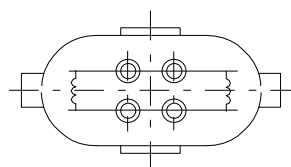
Culots 2G10, 2G11, 2GX11



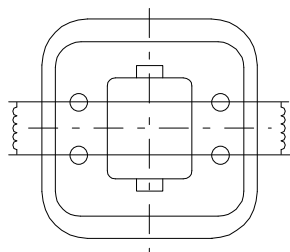
Culot GR10q



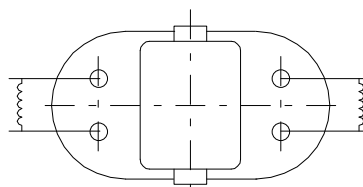
Culot G10q



Culotss GX10q, GY10q

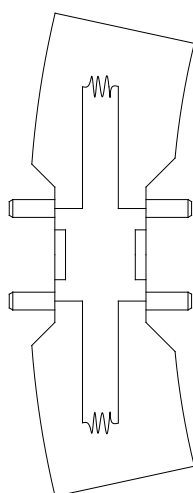


Culotss G24q, GX24q, GZ24q

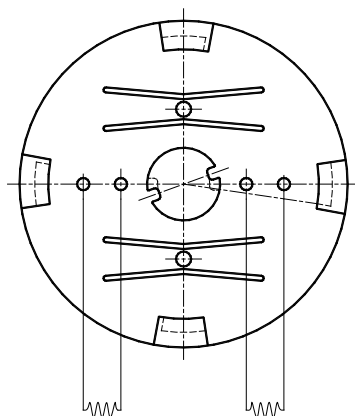


Culot GX32q

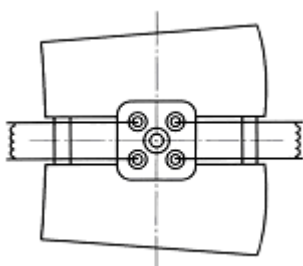
IEC 1579/11



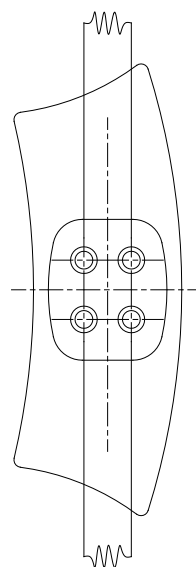
Culot 2GX13



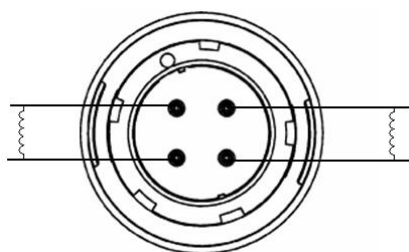
Culot 2G8



Culot GU10q



Culot GZ10q



Culot GR14q

IEC 1580/11

Figure E.1 – Emplacements où connecter les cathodes de différents culots

Annexe F **(normative)**

Fonctionnement normal et anormal des lampes, exigences relatives à la non-interchangeabilité des lampes

F.1 Courants maximaux

F.1.1 Lampes utilisant un starter interne ou externe

Pour les lampes utilisant un starter interne ou externe, la situation la plus sévère, en ce qui concerne la température du culot, apparaît lorsque le courant de préchauffage traverse de manière permanente les cathodes de la lampe. Cette situation peut se produire, par exemple à la fin de la durée de vie, lorsque la lampe ne s'amorce plus.

La lampe utilisant un starter interne ou externe ne doit donc pas être connectée à un ballast ayant un courant de préchauffage maximal entraînant, dans des conditions anormales de fonctionnement telles que décrites en B.1.3.1, une température supérieure à celle que le culot de la lampe peut supporter.

F.1.2 Lampes à allumage sans starter

Pour les lampes utilisées à haute fréquence ou avec un ballast magnétique pour un fonctionnement sans starter, le courant de préchauffage ne doit pas être appliqué pendant une période de plus de 10 s. Si une lampe ne démarre pas en l'espace de cette période, le courant traversant les cathodes doit être réduit jusqu'à ce que la valeur de la somme des carrés pour les courants traversant les entrées de courant au niveau de chaque cathode reste en dessous de la valeur "maximale de la somme des carrés" spécifiée au Tableau F.1. A la fin de la durée de vie de la lampe, le ballast doit également empêcher la surchauffe par des mesures appropriées (voir Annexe H).

NOTE Cela signifie que la situation la plus sévère, en ce qui concerne la température du culot, apparaît lorsqu'une lampe est mise en fonctionnement au courant maximal autorisé avec un courant de chauffage de la cathode supplémentaire d'une valeur telle qu'une valeur maximale de la somme des carrés est appliquée aux deux cathodes de la lampe.

La lampe ne doit donc pas être connectée à un ballast dépassant le courant de décharge le plus élevé et/ou la somme des carrés la plus élevée, comme indiqué dans le Tableau F.1, ce qui entraînerait une température supérieure à celle que le culot de la lampe peut supporter.

F.2 Exigences relatives à la non-interchangeabilité des lampes

Toutes les nouvelles conceptions de lampes doivent être conformes à l'exigence de température au courant de préchauffage maximal, au courant de décharge maximal, à la valeur maximale de la somme des carrés et à la puissance maximale, tel que décrit dans le Tableau F.1, afin de préserver l'interchangeabilité.

NOTE 1 Pour certains types de culots de lampes, il est nécessaire d'introduire une caractéristique de non-interchangeabilité, afin d'empêcher l'installation incorrecte de lampes différentes munies de types de culots similaires dans le circuit du luminaire.

Pour certaines lampes, cette caractéristique a été introduite en concevant différents détrompeurs pour l'ensemble culot/douille, et le Tableau F.1 donne la relation entre un ensemble culot/douille déterminé et le courant de préchauffage maximal admissible correspondant pour une lampe avec un starter interne ou externe, lorsque la lampe ne fonctionne pas (fonctionnement anormal).

Le Tableau F.1 donne également le courant de décharge maximal, la valeur maximale de la somme des carrés et la puissance assignée maximale de la lampe, avec la lampe en fonctionnement pour les lampes sans starter (fonctionnement normal), parce que la température au niveau de l'extrémité de la lampe est créée par la somme des carrés, le courant de décharge de la lampe et la puissance dissipée par la lampe.

Si une nouvelle lampe est conçue pour fonctionner à des valeurs de courant de préchauffage, de courant de décharge, de la somme des carrés ou de puissance plus élevées que la valeur maximale d'un détrompeur existant avec le même culot, un nouveau détrompeur doit être défini.

NOTE 2 Dans le Tableau F.1, on trouve aussi des types de culots sans détrompeur, car aucune combinaison lampe/circuit ne permet d'excéder les valeurs maximales admissibles du courant de préchauffage ou du courant de décharge, de la somme des carrés et de puissance assignée de la lampe, avec la lampe en fonctionnement.

**Tableau F.1 – Courants maximaux admissibles
et puissance assignée maximale admissible de la lampe**

Culot/douille (désignation du détrompeur)	Courant maximal de préchauffage A fonctionnement avec starter interne/externe	Limite de sécurité du courant de décharge A fonctionnement sans starter et/ou électronique	Limite de sécurité de la somme des carrés A² fonctionnement sans starter et/ou électronique	Puissance assignée maximale de la lampe W fonctionnement sans starter et/ou électronique (interchangeabilité)
2G7 2GX7	0,240 0,530	0,220 0,480	0,200 -*	15 -*
G23 GX23	0,240 0,530	0,220 0,480	n/a n/a	15 -*
2G8-1	**	1,080	1,50	200
GR8***	0,780	0,690	n/a	30
GR10q***	0,780	0,690	0,900	60
2G10	0,780	0,690	0,900	40
2G11	0,780	0,690	0,900	90
2GX11	**	0,250	0,300	30
G10q	0,950	-*	-*	60
GU10q	**	0,460	0,700	100
GY10q-4 GY10q-5 GY10q-6	1,100 - -*	- - -*	- - -*	- - -*
GZ10q	**	0,460	0,850	50
2GX13	**	0,630	0,850	65
GR14q	**	0,210	0,06	30
G24d-1 G24d-2 G24d-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	n/a n/a n/a	15 20 35
G24q-1 G24q-2 G24q-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	0,150 0,200 0,270	15 20 35
GX24d-1 GX24d-2 GX24d-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	n/a n/a n/a	15 20 35
GX24q-1 GX24q-2 GX24q-3	0,280 0,380 0,550	0,210 0,240 0,360	0,150 0,200 0,270	15 20 35
GX24q-4 GX24q-5 GX24q-6	** ** **	0,360 0,360 0,360	0,270 0,270 0,270	45 60 80
GZ24q	**	0,360	0,270	45
GX32d-1 GX32d-2 GX32d-3	0,650 0,850 1,080	- - -*	n/a n/a n/a	20 22 30
* à l'étude				
** fonctionnement sans starter uniquement				
*** les nouvelles conceptions de lampes ne doivent pas utiliser ce culot				

Annexe G (normative)

Renseignements pour les essais thermiques

Les informations données dans la présente annexe font référence à 4.7 et à l'Annexe A.

Tableau G.1 – Températures des essais

Désignation du culot	Puissance nominale de la lampe W	Température °C
2G7, 2GX7, 2G10, 2G11, 2GX11	Toute puissance	160
2G8	Toute puissance	160
GR8	Toute puissance	130
G10q	Toute puissance	140
GR10q	10	140
GR10q	16, 21, 28, 38	130
GU10q	Toute puissance	160
GX10q, GY10q	Toute puissance	160
GZ10q	Toute puissance	160
2GX13	Toute puissance	130
GR14q	Toute puissance	140
G23, GX23, G24, GX24, GX32	Toute puissance	160
GZ24*	42	160

* Essai à réaliser uniquement si la chemise du culot n'est pas métallique.

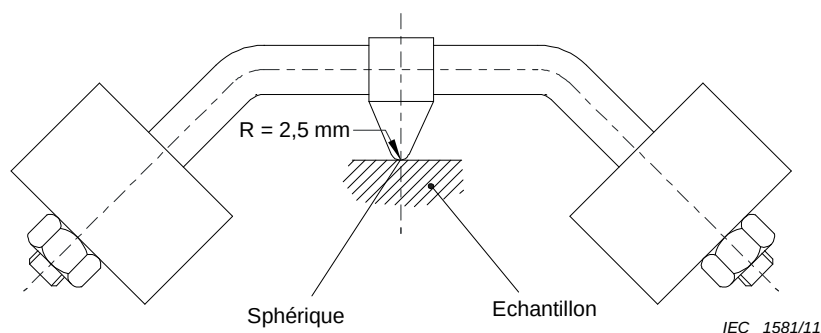


Figure G.1 – Appareil pour l'essai à la bille

Annexe H (informative)

Renseignements pour la conception des ballasts

H.1 Directives pour un fonctionnement de la lampe en toute sécurité

Afin d'assurer un fonctionnement de la lampe en toute sécurité, il est essentiel de se conformer aux recommandations suivantes.

H.2 Température des extrémités de la lampe dans des conditions anormales de fonctionnement

Lorsqu'une lampe ne s'amorce pas, il convient que la prolongation du préchauffage des cathodes ne conduise pas à la surchauffe des extrémités de la lampe.

Dans le cas d'un ballast sans starter, il convient que le courant de préchauffage des cathodes soit diminué en l'espace de 10 s jusqu'à ce que la valeur de la somme des carrés pour les courants traversant les entrées de courant au niveau de chaque cathode reste en dessous de la valeur "maximale de la somme des carrés" spécifiée dans le Tableau F.1.

En fin de vie de la lampe, des phénomènes peuvent se produire susceptibles d'entraîner des surchauffes du culot de lampe. Il convient de les empêcher au moyen de dispositions adéquates dans le circuit. Les phénomènes susceptibles de se produire constituent une phase active lors de laquelle l'impédance des lampes varie rapidement, donnant lieu avec le ballast à des crêtes de tension élevée. Ainsi, des variations du rayonnement lumineux peuvent être observées. Comme autre phénomène, on rencontre l'effet du courant continu, qui est provoqué par une émission moins efficace d'électrons par l'une des électrodes. Cela conduit à des pertes de puissances supplémentaires dans l'espace des électrodes, ce qui provoque l'échauffement des extrémités de la lampe. Comme autre phénomène, on rencontre une variation de résistance d'électrode, du fait de la rupture de l'électrode. Il convient que chaque type de ballast satisfasse aux valeurs maximales figurant dans le Tableau F.1 pour le courant de préchauffage, le courant de décharge et la somme des carrés, si applicable.

Annexe I (informative)

Renseignements pour la conception des douilles

I.1 Température maximale de culot de lampe relative à l'interface lampe – douille

I.1.1 Point de mesure de température pour les culots 2G7, 2GX7, 2G8, GX10q, GY10q, 2G10, 2G11, 2GX11, G23, GX23, G24, GX24 et GX32

Le point au niveau duquel la limite de température est donnée est le point le plus chaud de la surface du culot, à la distance x , mesurée à partir du plan de référence du culot, comme indiqué au Tableau I.1, et dans la direction des branches en verre.

Tableau I.1 – Point de mesure de température

Désignation du culot	Distance x mm
2G7, 2GX7	8
2G8, GR14q	13
GX10q, GY10q	8
G23, GX23	8
2G10, 2G11, G24, GX24, 2GX11, GZ24q	12
GX32	16

I.1.2 Point de mesure de température pour les culots GR8, G10q, GR10q, GU10q, GZ10q et 2GX13

I.1.2.1 Point de mesure de température pour les culots GR8 et GR10q (toutes les puissances de lampe, à l'exclusion de 10 W)

Le point au niveau duquel la limite de température est donnée est un point sur la surface du culot, qui est équidistant des deux branches en verre de la lampe qui sortent du culot, et qui se situe sur la droite déterminée par les axes des deux branches.

I.1.2.2 Culots G10q et GR10q (10 W)

Le point au niveau duquel la limite de température est donnée se situe au centre de la face du culot opposée à celle qui contient les broches.

I.1.2.3 Culots 2GX13

Le point au niveau duquel la limite de température est donnée se situe au point central de la surface du culot, équidistant des deux paires de broches.

I.1.2.4 Culots GU10q et GZ10q

Le point au niveau duquel la limite de température est donnée se situe à la surface du culot en plastique, le plus près possible du centre des quatre broches.

I.1.3 Données de température

La température maximale de culot de lampe qui doit être attendue sur la surface du culot, tel que décrit en I.1.1 et I.1.2, est donnée dans le Tableau I.2.

Tableau I.2 – Températures maximales en fonction de la conception des douilles

Désignation du culot	Puissance nominale de la lampe W	Température °C
2G7	Toute puissance	140
2GX7	Toute puissance	140
G23	Toute puissance	140
GX23	Toute puissance	140
2G8-1	Toute puissance	140
GR8	Toute puissance	110
GR10q	Toute puissance	110
2G10	Toute puissance	140
2G11	Toute puissance	140
G10q	Toute puissance	110
GU10q	Toute puissance	125
GX10q-2	13	120
GX10q-3	18	120
GX10q-4	27	120
GY10q-4	27, 30	120
GY10q-5	28	120
GY10q-6	36	120
2GX11	28	140
GZ10q	Toute puissance	100
2GX13	Toute puissance	75
GR14q-1	Toute puissance	140
G24d-1	10, 13	140
G24d-2	18	140
G24d-3	26	140
G24q-1	10, 13	140
G24q-2	18	140
G24q-3	26	140
GX24d-1	13	140
GX24d-2	18	140
GX24d-3	26	140
GX24q-1	13	140
GX24q-2	18	140
GX24q-3	26, 32	140
GX24q-4	42	140
GX24q-5	57	140
GX24q-6	70	140
GZ24q	42	160
GX32d-1	15	140
GX32d-2	20	140
GX32d-3	27	140

Bibliographie

IEC 62471, *Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes*

IEC/TR 62471-2, *Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety* (disponible en anglais seulement)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

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