

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GX16t-5 capped tubular led lamp – Safety specifications

Lampe à led tubulaire munie d'un culot GX16t-5 – Spécifications de sécurité

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62931:2017



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

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

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GX16t-5 capped tubular led lamp – Safety specifications

Lampe à led tubulaire munie d'un culot GX16t-5 – Spécifications de sécurité

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.10

ISBN 978-2-8322-3858-5

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 General requirements and general test requirements.....	8
5 Marking	8
5.1 Marking on the lamp	8
5.2 Marking on the packing or in instructions	9
5.3 Durability and legibility of marking.....	9
6 Interchangeability	10
6.1 Dimensional requirements of caps	10
6.2 Mass.....	10
6.3 Dimensions.....	10
6.3.1 General	10
6.3.2 Dimensions at 25 °C (non-operating)	10
6.3.3 Dimension A at maximum ambient temperature (operating)	10
6.3.4 Dimension A at minimum ambient temperature (non-operating)	11
6.4 Temperature	11
6.5 Lamp bowing (sag)	11
6.6 Pin connection	12
7 Protection against accidental contact with live parts	12
8 Insulation resistance and electric strength after humidity treatment	14
8.1 General.....	14
8.2 Insulation resistance	14
8.3 Electric strength.....	14
9 Mechanical requirements for caps	14
9.1 General.....	14
9.2 Torque test on unused lamps	14
9.3 Torque test after heat treatment.....	15
9.4 Live part accessibility after mechanical tests.....	15
10 Cap temperature rise	15
11 Resistance to heat.....	15
12 Resistance to flame and ignition	16
13 Resistance to heat of insulating material of cap	17
14 Fault conditions	17
14.1 General.....	17
14.2 Testing under extreme electrical conditions	17
14.3 Short-circuit across capacitors	18
14.4 Fault conditions across electronic components	18
14.5 Compliance.....	18
15 Creepage distances and clearances	18
16 Ingress protection.....	19
16.1 Aim of the test	19
16.2 Thermal endurance	19
16.3 IP testing	19

17	Photobiological safety.....	19
17.1	UV radiation.....	19
17.2	Blue light hazard.....	19
17.3	Infrared radiation.....	19
18	Information for controlgear design.....	20
19	Information for lampholder design.....	20
20	Information for luminaire design.....	20
Annex A (normative) Test method for lamp cap temperature rise for GX16t-5 lamps.....		21
Annex B (informative) Information for controlgear design.....		22
B.1	Guidelines for safe lamp operation.....	22
B.2	General.....	22
B.3	Protection against electric shock.....	22
B.3.1	No-load condition.....	22
B.3.2	Overload condition, normal condition and short-circuit condition.....	22
Annex C (informative) Information for luminaire design.....		24
C.1	General.....	24
C.2	Thermal variation of lamp length.....	24
C.3	Lampholders.....	24
Annex D (normative) Dimensions and information to electrical characteristics.....		25
Bibliography.....		31
Figure 1 – Lamp not suitable for use under dust and moisture.....		9
Figure 2 – Standard test finger (according to IEC 60529).....		13
Figure 3 – Ball-pressure test apparatus.....		16
Table 1 – Sheet references of IEC 60061-1 and IEC 60061-3.....		10
Table 2 – Test voltages for caps.....		14
Table B.1 – No load output voltage of the controlgear.....		22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**GX16t-5 CAPPED TUBULAR LED LAMP –
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.

International Standard IEC 62931 has been prepared by subcommittee 34A: Lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

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

FDIS	Report on voting
34A/1957/FDIS	34A/1974/RVD

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

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

In this standard, the following type is used:

– *compliance statements: in italic type.*

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62931:2017

GX16t-5 CAPPED TUBULAR LED LAMP – SAFETY SPECIFICATIONS

1 Scope

This document specifies the safety and interchangeability requirements together with the test methods and conditions required to show compliance of non-integrated tubular LED lamps, intended for general lighting purposes, having:

- a rated wattage up to 70 W,
- a rated voltage up to 190 V ripple free DC,
- GX16t-5 cap as listed in Table 1.

The requirements of this document relate only to type testing.

NOTE 1 Where in this document the term "lamp(s)" is used, it is understood to stand for "non-integrated GX16t-5 capped tubular LED-lamp(s)", except where it is obviously assigned to other types of lamps.

NOTE 2 The lamp specified in this document is operated with a controlgear specified in Annex B. See Clause 18.

NOTE 3 This document includes photobiological safety.

2 Normative references

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

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

IEC 60400:2008, *Lampholders for tubular fluorescent lamps and starterholders*

IEC 60400:2008/AMD1:2011

IEC 60400:2008/AMD2:2014

IEC 60598-1:2014, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*

IEC 60695-2-10:2000, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods; Glow-wire apparatus and common test procedure¹*

¹ Withdrawn

IEC 60838-2-3, *Miscellaneous lampholders – Part 2-3: Particular requirements – Lampholders for double-capped linear LED lamps*

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

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

IEC 62031, *LED modules for general lighting – Safety specifications*

IEC 62504, *General lighting – Light emitting diode (LED) products and related equipment – Terms and definitions*

IEC TR 62778:2014, *Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires*

ISO 4046-4:2016, *Paper, board, pulps and related terms – Vocabulary – Part 4: Paper and board grades and converted products*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62504 and IEC 62031, and the following apply.

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

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

3.1

non-integrated double-capped LED lamp

tubular LED lamp having two caps which needs a separate controlgear to operate

3.2

GX16t-5 capped LED lamp

non-integrated tubular LED lamp(s) equipped with the GX16t-5 cap system

3.3

cap temperature rise

Δt_s

surface temperature rise (above ambient) of the lamp cap

3.4

ultraviolet hazard efficacy of luminous radiation

$K_{S,v}$

quotient of an ultraviolet hazard quantity to the corresponding photometric quantity

Note 1 to entry: The ultraviolet hazard efficacy of luminous radiation is obtained by weighting the spectral power distribution of the lamp with the UV hazard function $SUV(\lambda)$. 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, such as mechanical damage or discoloration.

Note 2 to entry: Ultraviolet hazard efficacy of luminous radiation is expressed in mW/klm.

4 General requirements and general test requirements

4.1 The lamps shall be so designed and constructed that in normal use they function safely causing no danger to the user or surroundings.

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

4.2 GX16t-5 capped LED lamps shall normally not be opened for any tests. In the case of doubt based on the inspection of the lamp and the examination of the circuit diagram, and in agreement with the manufacturer or responsible vendor, either the output terminals shall be short-circuited or, in agreement with the manufacturer, lamps specially prepared so that a fault condition can be simulated shall be submitted for testing (see Clause 14). Opened lamps or inspection of internal component parts of the lamp may be required to verify conformity with Clauses 11, 12 and 13.

4.3 In general, all tests are carried out on each type of lamp or, where a range of similar lamps is involved, for each power in the range or on a representative selection from the range, as agreed with the manufacturer.

4.4 When the lamp fails during one of the tests without any fire, smoke and flammable gas, it is regarded as a safe failure and shall be replaced in the test. Further requirements on failing safely are given in Clause 14.

4.5 Internal wiring shall be carried out according to the requirements in IEC 60598-1:2014, 5.3.

4.6 For the construction of the electrical circuit, the requirements in IEC 61347-1:2015, 15.1 and 15.2 shall be taken into account and for the construction of other parts, the requirements in IEC 60598-1:2014, 4.11, 4.12 and 4.25 shall be taken into account.

NOTE Temperature conditions can be modified in the regional standards according to the climate there.

5 Marking

5.1 Marking on the lamp

Lamps shall be clearly and durably marked with the following marking:

- a) mark of origin (this may take the form of a trademark, the manufacturer's name or the name of the responsible vendor);
- b) lamp identification;
- c) rated wattage (units: "W" or "watts");
- d) Information on the ingress of dust and water, see Figure 1:
 - for lamps which do not comply with 16.3.



IEC 60417-6179:2012-10

Figure 1 – Lamp not suitable for use under dust and moisture**5.2 Marking on the packing or in instructions**

In addition, the following information shall be given by the lamp manufacturer on immediate lamp wrapping (or container) or in instructions.

- a) Mark of origin (this may take the form of a trademark, the manufacturer's name or the name of the responsible vendor);
- b) Lamp identification;
- c) rated wattage (units: "W" or "watts");
- d) Rated lamp current (units: "A" or "ampere");
- e) Nominal dimensions;
 - unit: mm;
 - example of marking: 1 200 mm × 26 mm.
- f) Rated ambient temperature range of the lamp;

The ambient temperature range for which the lamp is rated shall be declared. Where the minimum ambient temperature of the range is higher than $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ or the maximum ambient temperature of the range lower than $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ the instruction manual for the lamp shall contain the following information.

"This lamp may not be suitable for use in all applications where a traditional fluorescent lamp has been used. The temperature range of this lamp is more restricted. In cases of doubt regarding the suitability of the application the manufacturer of this lamp should be consulted."

NOTE 1 This document is based on the assumption that the normal expected ambient temperature range of the fluorescent lamps that can be replaced by these retro-fit products is $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- g) Purpose of usage. Example of marking: "This lamp is designed for general lighting service (excluding e.g. explosive atmospheres).".

NOTE 2 The above mentioned information can also be marked on the lamp.

5.3 Durability and legibility of marking

Compliance with 5.1 and 5.2 is checked by the following:

Presence and legibility of the marking by visual inspection.

The durability of the marking – as far as applied on the lamp – is checked by trying to remove it by rubbing lightly for 15 s with a piece of cloth soaked with water and, after drying, for a further 15 s with a piece of cloth soaked with hexane. The marking shall be legible after the test. Availability of information required in 5.2 by visual inspection.

6 Interchangeability

6.1 Dimensional requirements of caps

Interchangeability shall be ensured by the use of GX16t-5 cap in accordance with IEC 60061-1 and gauges in accordance with IEC 60061-3. See Table 1.

Compliance is checked by the use of the relevant gauges.

Table 1 – Sheet references of IEC 60061-1 and IEC 60061-3

Lamp cap	Cap sheet in IEC 60061-1	Cap dimensions to be checked by the gauge	Gauge sheet in IEC 60061-3
GX16t-5	7004-183	All dimensions to be checked	7006-183 and 7006-183A

6.2 Mass

The value of the lamp mass shall not exceed 500 g for a length up to and including 1,2 m and 1 000 g for a length above 1,2 m.

Compliance is checked by inspection using appropriate gauges (e.g. meter sticks and mass balances).

6.3 Dimensions

6.3.1 General

For safe application to luminaires, dimensions of the lamp shall comply with the dimension shown in the relevant lamp datasheet in Annex D over the rated ambient temperature range of the lamp. The minimum value of the rated ambient temperature range of the lamp shall not be higher than -5°C and the maximum value shall not be lower than 50°C .

Compliance is checked by the tests in 6.3.2, 6.3.3 and 6.3.4.

NOTE 1 For the purposes of this document, the minimum and maximum temperature range for fluorescent lamps has been assumed to be -20°C to $+60^{\circ}\text{C}$. Lamp lengths critical for stress at the holders at elevated temperatures and critical for contact making at lowered temperatures are considered.

NOTE 2 Acceptable length variation of the LED lamp is based on thermal expansion of the general luminaire construction assuming a steel tray construction for mounting the lampholders and having a thermal expansion coefficient of $11,7 \times 10^{-6}/\text{K}$.

6.3.2 Dimensions at 25°C (non-operating)

Dimensions of the lamp shall comply with the dimensions specified in the relevant lamp datasheet in Annex D at 25°C . Measured dimensions shall be noted as $A_{25^{\circ}\text{C}}$ and $D_{25^{\circ}\text{C}}$

Compliance is checked by inspection.

6.3.3 Dimension A at maximum ambient temperature (operating)

The lamp shall be installed into the luminaire incorporating lampholders specified in IEC 60838-2-3 without any mechanical stress to the luminaire at maximum ambient temperature when the lamp is operating.

Compliance is checked by the following tests:

a) *Measurement of variation of dimension A due to self-heating at 25°C*

The lamp is placed in a draught free environment and operated at its rated current. Dimension A is measured after the lamp is stabilized and noted as $A_{\text{operating}}$. The difference in length is calculated from the value measured in this operating state:

$$\Delta A = A_{\text{operating}} - A_{25\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

b) **Dimension A at maximum ambient temperature**

The lamp is placed in the climate chamber at the maximum specified ambient temperature, i.e. $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ or at the maximum specified ambient temperature, t_{max} . After having attained the temperature t_{max} for 1 h, the lamp is taken off the climate chamber and the length of the lamp is measured immediately. Care should be taken that during measurement no significant change of temperature of the lamp occurs. The temperature of the lamp is recorded during the length measurement, after having taken it off from the climate chamber. The length A at the maximum of the rated ambient temperature range shall be noted as $A_{t\text{max}}$.

c) **Compliance**

The value A_1 calculated with the formula below shall comply with the dimension A specified in Annex D.

$$A_1 = A_{t\text{max}} + \Delta A - A_{25\text{ }^{\circ}\text{C}} (t_{\text{max}} - 25) 11,7 \times 10^{-6}$$

6.3.4 Dimension A at minimum ambient temperature (non-operating)

The lamp shall be installed into the luminaire having correct lampholders specified in IEC 60838-2-3 without any mechanical stress to the luminaire at minimum ambient temperature when the lamp is operating.

Compliance is checked by the following tests:

- a) The lamp is placed in a climate chamber at the minimum ambient temperature, i.e. $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, or at the minimum specified ambient temperature (t_{min}). After having attained the storage temperature (t_{min}) for 1 h, the lamp is taken off the climate chamber and the lamp length is measured immediately. Care has to be taken that during measurement no significant change of temperature of the lamp occurs. The temperature of the lamp is recorded during the length measurement of dimension A. The value at minimum of the rated temperature range shall be considered for compliance and noted as $A_{t\text{min}}$.

b) **Compliance**

The value A_2 calculated with the formula below shall comply with the dimension A specified in Annex D.

$$A_2 = A_{t\text{min}} - A_{25\text{ }^{\circ}\text{C}} (t_{\text{min}} - 25) 11,7 \times 10^{-6}$$

6.4 Temperature

Except for lamp caps, the LED lamp temperature shall not be higher than $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ measured on any location of the lamp. The requirement applies for lamp surfaces which can be touched with a test finger specified in Figure 2.

Compliance is checked by the following tests:

The lamp is measured positioned horizontally at $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ambient temperature in free air. For details of this test setup, see Annex A in this document. The lamp under test shall consist of a complete unit, operated at its rated current. When stable conditions have been reached, the maximum surface temperature on the lamp shall be measured. These shall not exceed $75\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.5 Lamp bowing (sag)

Gravitational displacement of the lamp centre when horizontally mounted in a GX16t-5 system shall not be greater than 10 mm for lamps of which the nominal length is up to and including 1 200 mm and shall not be greater than 20 mm for longer lamps.

6.6 Pin connection

The connection of lamp pins of caps shall not have polarity requirement.

NOTE Polar free property for pin connection of the lamp can be achieved with full-wave rectification circuit in the lamp.

Compliance shall be checked by the following test: a lamp shall light up with a 350 mA test current on both polarities.

7 Protection against accidental contact with live parts

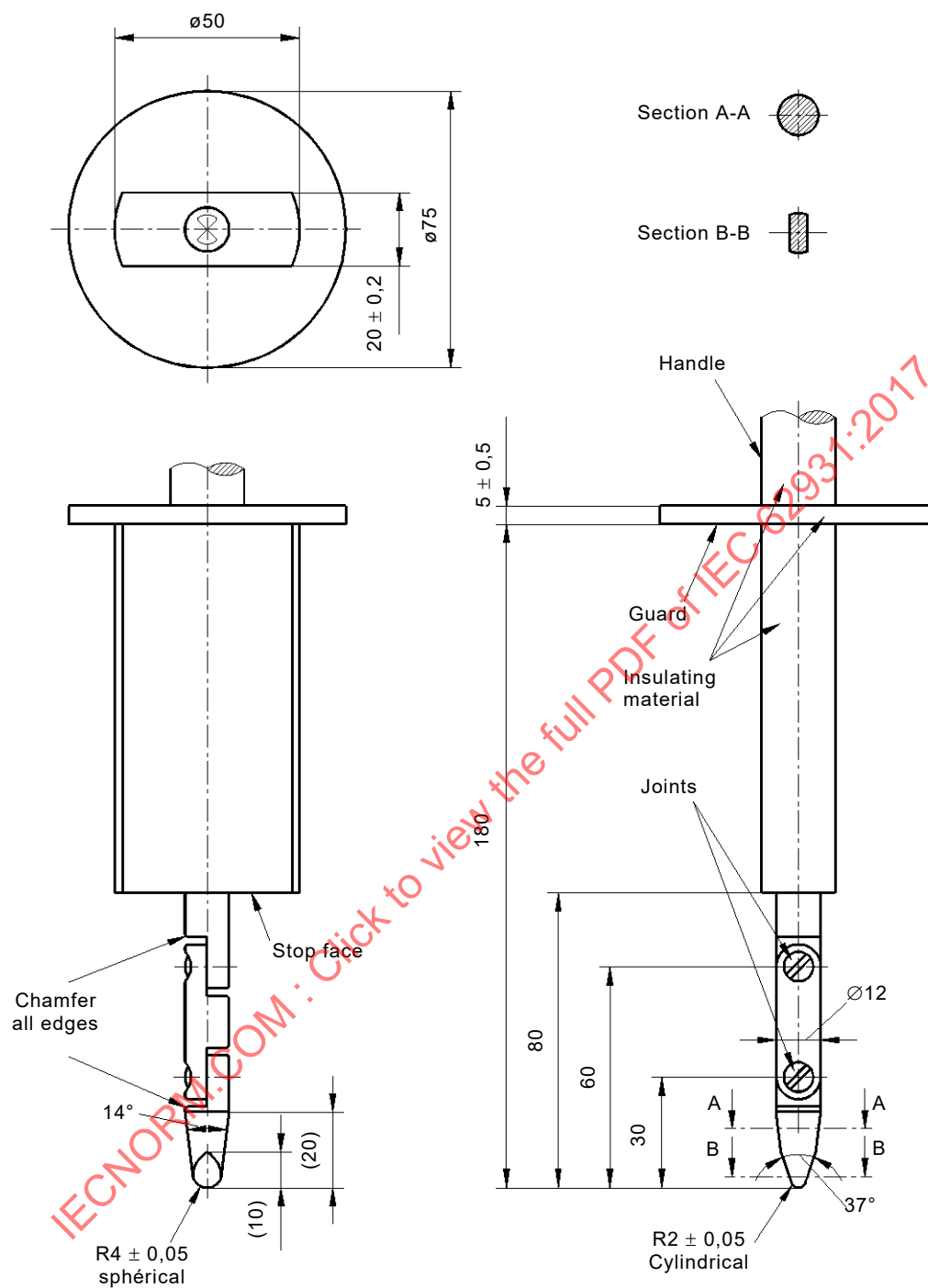
The lamps shall be so constructed that, without any additional enclosure in the form of a luminaire, no internal metal parts, basic insulated external metal parts (other than caps) or live metal parts of the lamp cap or of the lamp itself are accessible when the lamp is installed in a lampholder according to IEC 60838-2-3.

Compliance: the accessibility is checked with a test finger specified in Figure 2, with a force of 10 N.

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

Compliance is checked by the insulation resistance test and electric strength test between the pin(s) or contacts of one cap and the pin(s) or contacts of the other cap according to Clause 8.

Linear dimensions in millimetres



IEC/

Material: metal, except where otherwise specified

Tolerances on dimensions without specific tolerance:			
on angles:	on linear dimensions:		
+0	up to 25 mm:	+0 mm	over 25 mm: ± 0,2 mm
-10'		-0,05 mm	

Both joints shall permit movement in the same plane and the same direction through an angle of 90° with a 0° to +10° tolerance.

Figure 2 – Standard test finger (according to IEC 60529)

8 Insulation resistance and electric strength after humidity treatment

8.1 General

Insulation resistance and electric strength shall be adequate between live parts of the lamp and accessible parts of the lamp including the pin on type B cap.

8.2 Insulation resistance

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

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

The insulation resistance between live parts of the cap and accessible parts of the lamp (accessible parts of insulating material are covered with metal foil) shall be not less than 4 MΩ.

8.3 Electric strength

Immediately after the insulation resistance test, the same parts as specified above shall withstand a voltage test for 1 min with an AC voltage or a DC voltage equal to the peak voltage of the prescribed AC voltage as follows.

During the test the supply contacts of the cap are short-circuited. Accessible parts of the insulating material of the cap are covered with metal foil. Initially no more than half the voltage prescribed in Table 2 is applied between the contacts and the metal foil. It is then gradually raised to the full value.

No flashover or breakdown shall occur during the test. Measurements shall be carried out in the humidity cabinet.

NOTE The test procedure for DC voltage measurement is under consideration.

Table 2 – Test voltages for caps

Cap	Test voltage (V) r.m.s.
GX16t-5	3 000
NOTE The value is received from the formula of $4U + 2\,000$ V, where U is 250 V as specified in B.3.2.	

9 Mechanical requirements for caps

9.1 General

Caps shall be so constructed and assembled to the tubes that they remain attached during and after operation.

Compliance is checked by the following tests.

9.2 Torque test on unused lamps

For unused lamps, compliance is checked by applying a torque test to the pins, as follows.

The lamp cap shall remain firmly attached to the tube and there shall be no rotational movement between component parts of the cap exceeding an angular displacement of 6° when 1,0 Nm torque is applied.

Compliance shall be checked by measurement.

The holder complying with sheet 7005-183 in IEC 60061-2 shall be used for the torque test.

The torque shall not be applied suddenly but shall be increased progressively (about 0,5 Nm/s to 1,0 Nm/s) from 0 Nm to 1,0 Nm.

9.3 Torque test after heat treatment

The test specified in 9.3 is not applied on LED lamps having a crimp, screw or similar mechanical connection used for fixing the cap to the tube.

Following a heating treatment for a period of $2\,000\text{ h} \pm 50\text{ h}$ at a temperature of $80\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, the cap shall remain firmly attached to the tube and there shall be no rotational movement between the component parts of the cap exceeding an angular displacement of 6° when 0,6 Nm torque is applied.

In the case of another kind of fixation of the cap of the tube than that used for fluorescent lamps, a shorter heating period down to 100 h, is allowed. The effect of adhesive materials connecting cap and tube shall be as rigid as the adhesive material used for fluorescent lamps.

In the case of lamps with adjustable caps, before applying the torque test, the lamp cap shall be rotated to its extreme positions. Both extreme positions shall be tested.

9.4 Live part accessibility after mechanical tests

After the mechanical tests, the sample shall comply with the requirements of Clause 7 regarding accessibility of live parts.

10 Cap temperature rise

Lamp cap temperature rise is checked by the test setup specified in Annex A.

Compliance is checked by the following:

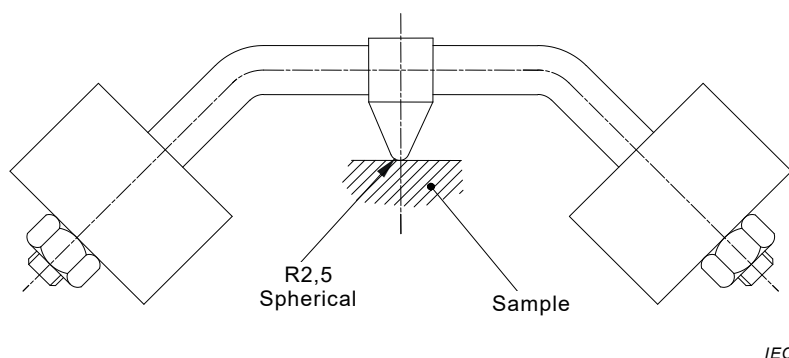
The lamp cap temperature rise above ambient temperature shall not exceed 95 K.

11 Resistance to heat

The lamp shall be sufficiently resistant to heat. External parts of insulating material providing protection against electric shock, and parts of insulating material retaining live parts in position shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked by subjecting the parts to a ball-pressure test by means of the apparatus shown in Figure 3.

Dimension in millimetres



SOURCE: IEC 60598-1: 2014, Figure 10.

Figure 3 – Ball-pressure test apparatus

The test is made in a heating cabinet at a temperature of 125 °C. The surface of the part to be tested is placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter pressed against this surface with a force of 20 N.

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

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

The surface where the ball presses should not bend, if necessary the surface shall be supported. For this purpose, if the test cannot be made on the complete specimen, a suitable part may be cut from it.

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

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

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

In case of doubt, the depth of the impression is measured and the diameter calculated using the formula

$$\Phi = 2\sqrt{p(5 - p)}$$

where p is the depth of impression.

The test is not made on parts of ceramic material.

12 Resistance to flame and ignition

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

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

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

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

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

- Any flame or glowing of the specimen shall extinguish within 30 s of withdrawing the glow-wire, and any flaming drop shall not ignite a piece of the tissue paper, spread out horizontally 200 mm $\pm$ 5 mm below the specimen. The tissue paper is specified in 4.187 of ISO 4046-4:2016.

The test is not made on parts of ceramic material.

13 Resistance to heat of insulating material of cap

Test condition is as follows:

Samples are tested in a heating cabinet at a temperature of (125 ± 5) °C for a period of 168 h.

Compliance is checked by the following:

At the end of the test, the samples shall not have undergone any change impairing their further safety, especially regarding the following:

- *reduction in protection against electric shock as required in Clause 8;*
- *loosening of cap pins, cracks, swelling and shrinking as determined by visual inspection;*
- *the dimensions shall comply with the dimensions specified in sheet 7004-183 in IEC 60061-1.*

14 Fault conditions

14.1 General

The lamp shall not impair safety when operated under a fault condition that may occur during the intended use. Each of the following fault conditions is applied in turn, as well as any other associated fault condition that may arise from them as logical consequence.

14.2 Testing under extreme electrical conditions

The lamp is switched on at ambient temperature of 25 °C and adjusted to the most critical electrical conditions as indicated by the manufacturer or the power is increased until 150 % of the rated power is reached. The test is continued until the lamp is thermally stabilized. A stable condition is reached, if the lamp cap temperature does not change by more than 1 K in 1 h (test

as described in IEC 60360). The lamp shall withstand the extreme electrical conditions for at least 15 min, after stabilization is reached.

When a lamp fails without any fire, smoke and flammable gas, it is regarded as fail safe, and has withstood the extreme electrical conditions for 15 min, has passed the test, provided the compliance is fulfilled.

If the lamp contains an automatic protective device or circuit which limits the power, it is subjected to a 15 min operation at this limit. If the device or circuit effectively limits the power over this period, the lamp has passed the test, provided the compliance is fulfilled.

The test shall be repeated changing polarity of input current to cap pins.

14.3 Short-circuit across capacitors

Only one component at a time is subjected to a fault condition.

The test shall be repeated changing polarity of input current to cap pins.

14.4 Fault conditions across electronic components

Open or bridge points in the circuit where such a fault condition may impair safety.

Only one component at a time is subjected to a fault condition.

The test shall be repeated changing polarity of input current to cap pins.

14.5 Compliance

After testing according to 14.2 to 14.4 the lamp shall not catch fire, or produce flammable gases or smoke and live parts shall not become accessible.

To check if gases liberated from component parts are flammable or not, a test with a high-frequency spark generator is made.

To check if accessible parts have become live, a test in accordance with Clause 7 is made.

After testing according to 14.2 to 14.4, the lamp shall meet the insulation resistance requirements of Clause 8.

15 Creepage distances and clearances

The requirements of IEC 61347-1, apply together with the following additional requirements:

The minimum creepage distance between contact pin(s) or contacts and the metal shell of the cap shall be in accordance with the requirements in IEC 60061-4, sheet 7007-6.

For other parts of the lamp, the creepage distance and clearance requirements of IEC 61347-1 are applicable. For accessible conductive parts (excluding the cap) the requirements of IEC 60598-1 for double or reinforced insulation apply.

Compliance is checked by measurement in the most onerous position.

16 Ingress protection

16.1 Aim of the test

In case the lamp is not marked according to 5.1, Figure 1 (for use in dry conditions or in a luminaire that provides protection), the tests under 16.2 and 16.3 have to be conducted.

16.2 Thermal endurance

Thermal endurance preconditioning shall be conducted according to the requirement in IEC 60598-1:2014, 12.3, using a test period of 240 h. The lamp shall be operated at an ambient temperature, giving a lamp temperature 10 K above the maximum rating, according to 5.2.

Compliance is checked by the following:

After the test of 16.2 the LED lamp shall be visually inspected. It shall not have become unsafe according to 4.4 and the marking shall be legible.

16.3 IP testing

The IP test of IEC 60598-1 for IP X5 and IP 6X shall be conducted on the same lamp that was subjected to the thermal endurance test before. During this testing, lampholders sealing to the diameter of the lamp ends and providing protection to the contact area of IP 65 shall be fitted. IP X5 can be achieved together with the gasket sleeves that complies with the requirement in IEC 60400:2008 and IEC 60400:2008/AMD1:2011, Figure 46.

Compliance:

See the requirement in IEC 60598-1:2014, 9.2.

17 Photobiological safety

17.1 UV radiation

Specific effective radiant UV power of a LED lamp shall not exceed 2 mW/klm.

Compliance is checked by measurement of the spectral power distribution and subsequent calculation of the ultraviolet hazard efficacy of luminous radiation.

LED lamps not relying on the conversion of UV radiation are expected to not exceed the maximum allowed ultraviolet hazard efficacy of luminous radiation. They do not require measurement.

17.2 Blue light hazard

The blue light hazard shall be assessed according to IEC TR 62778, which shall be regarded as normative when testing LED lamps according to this document. LED lamps shall be classified as risk group 0 unlimited or risk group 1 unlimited. For lamps with small light sources according to IEC TR 62778 the requirement can be fulfilled if a true radiance measurement (see IEC TR 62778:2014, 3.19) shows that the limit of 10 000 W/(m²·sr) is not exceeded.

NOTE IEC TR 62778:2014, Clause C.2 gives a method to classify lamps where full spectral data is not available.

17.3 Infrared radiation

LED lamps are expected to not reach a level of infrared radiation where marking or other safety measures are required. They do not require measurement.

18 Information for controlgear design

See Annex B.

19 Information for lampholder design

IEC 60838-2-3 applies.

20 Information for luminaire design

See Annex C.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62931:2017

Annex A

(normative)

Test method for lamp cap temperature rise for GX16t-5 lamps

The test shall be carried out under the following conditions.

- 1) The circuit shall be a constant current with power source. Test current to the test lamp shall be 120 % of the rated lamp current.
- 2) The test lamp, in a bare condition, shall be suspended by means of nylon slings, in draught-free air, at $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$. The plane through the cap pins shall be horizontal and the light emitting surface of the lamp shall be down, unless otherwise specified by the manufacturer or responsible vendor.
- 3) The electrical connections to the lamp shall be through copper wires having a cross sectional area of $1 \text{ mm}^2 \pm 5 \%$ attached to the cap pins.
- 4) The thermocouple shall be attached to the insulation material of the cap as close to the centre as possible.
- 5) The test shall continue until a stable temperature is achieved.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62931:2017

Annex B (informative)

Information for controlgear design

B.1 Guidelines for safe lamp operation

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

B.2 General

The controlgear for the GX16t-5 capped lamp should also comply with IEC 61347-2-13, where “LED module” should be replaced by “the GX16t-5 capped lamp” and “lamp” means “the GX16t-5 capped lamp”.

B.3 Protection against electric shock

B.3.1 No-load condition

For controlling value of inrush current, the no load output voltage from the test controlgear should comply with the requirements shown in Table B.1.

Table B.1 – No load output voltage of the controlgear

Lamp type (nominal length)	Maximum output voltage
mm	V
600	22
900	31
1 200	41
1 500	41
2 400	45

Compliance is checked with the rated input voltage under the no-lamp inserted condition.

If the controlgear is designed with multiple output circuits, each pair of corresponding output terminals for connecting a LED lamp should be opened in turn and then all opened simultaneously.

B.3.2 Overload condition, normal condition and short-circuit condition

For preventing surface flashover on the surface of cap and lampholder and partial discharge between parts, output from the controlgear should comply with the following requirements, except for the transient period.

- a) Voltage between output wires should not be greater than ripple free 190 V DC with a peak voltage of 220 V.
- b) Maximum voltage between earth level and output from the controlgear is 250 V AC.

Compliance is checked with the rated input voltage under the following normal condition and abnormal condition.

- a) *Overload condition*

Connect double the lamps or equivalent load for which the controlgear is designed, connected in parallel to the output terminals.

b) Normal condition

The lamp for which the controlgear is designed, connected to the output terminals.

c) The output terminals of controlgear should be short-circuited.

If the controlgear is designed with multiple output circuits, each pair of corresponding output terminals for connecting a lamp should be short-circuited in turn.

During and at the end of the tests specified under a) to c), the controlgear should show no defect impairing safety, nor should any smoke or flammable gases be produced.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62931:2017

Annex C (informative)

Information for luminaire design

C.1 General

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

C.2 Thermal variation of lamp length

Luminaires are designed to comply with the distance between lampholders as specified in sheet 7005-183 in IEC 60061-2.

C.3 Lampholders

IEC 60838-2-3 applies for the lampholders on the luminaire.

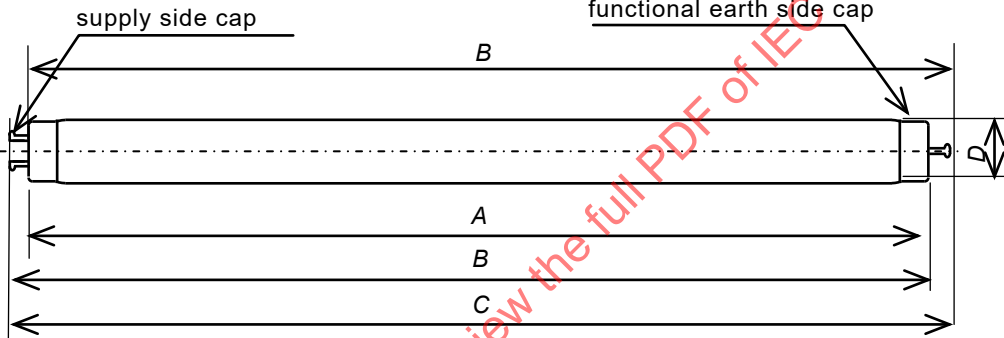
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62931:2017

Annex D (normative)

Dimensions and information to electrical characteristics

Lamp dimensions are specified in the following lamp data sheets.

Electrical characteristics included in the following lamp data sheets are given for information only.

	GX16t-5 CAPPED TUBULAR LED LAMPS DIAGRAMMATIC DATA SHEET FOR LOCATION OF LAMP DIMENSIONS	
These drawings are intended only to indicate dimensions to be controlled and are to be used in conjunction with the relevant lamp standard sheets  1) For lamps with GX16t-5 caps and nominal length up to or equal to 1 200 mm The values for dimensions A, B and C are derived from a basic value, designated X. A = cap face to cap face $A_{\max} = X$ B = cap face to end of opposite pins $B_{\max} = X + 7,1 \text{ mm}$ $B_{\min} = X + 4,7 \text{ mm}$ C = overall length of the lamp between pin ends $C_{\max} = X + (2 \times 7,1) = X + 14,2 \text{ mm}$ $C_{\min} = \text{not specified}$ 2) For lamps with GX16t-5 caps and nominal length greater than 1 200 mm The values for dimensions A, B and C are derived from a basic value, designated X. A = cap face to cap face B = cap face to end of opposite pins $B_{\max} = X + 7,4 \text{ mm}$ $B_{\min} = X + 4,4 \text{ mm}$ C = overall length of the lamp between pin ends $C_{\max} = X + (2 \times 7,4) = X + 14,8 \text{ mm}$ $C_{\min} = \text{not specified}$ NOTE Dimension D specifies the maximum dimension of the cross section of the tube.		
62931-IEC-01-1		

Dimensions (normative)							
mm							
A			B		C	D	
	Rated	Max.	Min.	Max.	Max.	Rated	
	588,5	589,8	594,5	596,9	604,0	25,5	
						32,5	
Electrical characteristics (informative)							
Input current	Lamp voltage			Lamp power			
A	V			W			
0,35	Min.		Max.	Min.	Max.		
	22,5		47,5	7,9 ^a	16,6		
Power is to be an informative value even in the future performance standard.							
Information for controlgear design							
Type of controlgear					Constant current output		
Output voltage range for the constant current V					Max.	Min.	
					47,5	22	
Tolerance of the constant current					±10 %		

		GX16t-5 CAPPED TUBULAR LED LAMP DATA SHEET				Page 1	
Nominal length mm		Rated lamp current A		Range of lamp power W		Cap	
900		0,35		11,0 to 24,8		GX16t-5	
Dimensions (normative) mm							
A			B		C	D	
Min.	Rated	Max.	Min.	Max.	Max.	Rated	Max.
892,2	893,0	894,6	899,3	901,7	908,8	25,5	26,7
						32,5	34,0
Electrical characteristics (informative)							
Test current A	Lamp voltage V			Lamp power W			
0,35	Min.	Max.		Min.	Max.		
	31,7	70,8		11,0 ^a	24,8 ^a		
^a Lamp power is to be an informative value even in the future performance standard.							
Information for controlgear design							
Type of controlgear				Constant current output			
Output voltage range for the constant current V				Max.	Min.		
				70,8	31,7		
Tolerance of the constant current				±10 %			
NOTE In Japan the controlgear is required to adjust the output current after detecting a specified range of resistance between lamp pins.							
62931-IEC-900-1							

		GX16t-5 CAPPED TUBULAR LED LAMP DATA SHEET				Page 1	
Nominal length mm		Rated lamp current A		Range of lamp power W		Cap	
1 200		0,35		14,3 to 33,3		GX16t-5	
Dimensions (normative) mm							
A			B		C	D	
Min.	Rated	Max.	Min.	Max.	Max.	Rated	Max.
1 197,0	1 198,0	1 199,4	1 204,1	1 206,5	1 213,6	25,5	26,7
						32,5	34,0
Electrical characteristics (informative)							
Test current A		Lamp voltage V			Lamp power W		
0,35		Min.	Max.		Min.	Max.	
		41	95		14,3 ^a	33,3 ^a	
^a Lamp power is to be an informative value even in the future performance standard.							
Information for controlgear design							
Type of controlgear					Constant current output		
Output voltage range for the constant current V					Max.	Min.	
					95	41	
Tolerance of the constant current					±10 %		
NOTE In Japan the controlgear is required to adjust the output current after detecting a specified range of resistance between lamp pins.							
62931-IEC-1200-1							

		GX16t-5 CAPPED TUBULAR LED LAMP DATA SHEET				Page 1	
Nominal length mm		Rated lamp current A		Range of lamp power W		Cap	
1 500		0,35		14,3 to 42,0		GX16t-5	
Dimensions (normative)							
mm							
A			B		C	D	
Min.	Rated	Max.	Min.	Max.	Max.	Rated	Max.
1 497,6	1 498,5	1 500,0	1 504,7	1 507,1	1 514,2	25,5	26,7
						32,5	34,0
Electrical characteristics (informative)							
Test current A		Lamp voltage V			Lamp power W		
0,35		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
		41	120	14,3 ^a	42,0 ^a		
^a Lamp power is to be an informative value even in the future performance standard.							
Information for controlgear design							
Type of controlgear					Constant current output		
Output voltage range for the constant current V					Max.	Min.	
					120	41	
Tolerance of the constant current					±10 %		
NOTE In Japan the controlgear is required to adjust the output current after detecting a specified range of resistance between lamp pins.							
62931-IEC-1500-1							

		GX16t-5 CAPPED TUBULAR LED LAMP DATA SHEET				Page 1	
Nominal length mm		Rated lamp current A		Range of lamp power W		Cap	
2 400		0,35		28,7 to 66,5		GX16t-5	
Dimensions (normative) mm							
A			B		C	D	
Min.	Rated	Max.	Min.	Max.	Max.	Rated	Max.
2 366,0	2 367,0	2 368,4	2 372,8	2 375,8	2 383,2	25,5	26,7
						32,5	34,0
Electrical characteristics (informative)							
Test current A		Lamp voltage V			Lamp power W		
0,35		Min.	Max.		Min.	Max.	
		82	190		28,7 ^a	66,5 ^a	
^a Lamp power is to be an informative value even in the future performance standard.							
Information for controlgear design							
Type of controlgear					Constant current output		
Output voltage range for the constant current V					Max.	Min.	
					190	82	
Tolerance of the constant current					±10 %		
NOTE In Japan the controlgear is required to adjust the output current after detecting a specified range of resistance between lamp pins.							
62931-IEC-2400-1							

Bibliography

IEC 60081, *Double-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

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

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60921, *Ballasts for tubular fluorescent lamps – Performance requirements*

IEC 61195, *Double-capped fluorescent lamps – Safety specifications*

IEC 61347-2-13, *Lamp controlgear – Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules*

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62931:2017

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
1 Domaine d'application	36
2 Références normatives	36
3 Termes et définitions	37
4 Exigences générales et exigences d'essai générales	38
5 Marquage	38
5.1 Marquage sur la lampe	38
5.2 Marquage sur l'emballage ou dans les instructions	39
5.3 Durabilité et lisibilité du marquage	39
6 Interchangeabilité	40
6.1 Exigences dimensionnelles des culots	40
6.2 Masse	40
6.3 Dimensions	40
6.3.1 Généralités	40
6.3.2 Dimensions à 25°C (hors fonctionnement)	40
6.3.3 Dimension A à la température ambiante maximale (en fonctionnement)	40
6.3.4 Dimension A à la température ambiante minimale (hors fonctionnement)	41
6.4 Température	41
6.5 Courbure de la lampe (fléchissement)	42
6.6 Connexion de broche	42
7 Protection contre un contact accidentel avec des parties sous tension	42
8 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique après traitement à l'humidité	44
8.1 Généralités	44
8.2 Résistance d'isolement	44
8.3 Rigidité diélectrique	44
9 Exigences mécaniques concernant les culots	44
9.1 Généralités	44
9.2 Essai de couple sur les lampes neuves	45
9.3 Essai de couple après traitement thermique	45
9.4 Accessibilité des parties actives après les essais mécaniques	45
10 Echauffement du culot	45
11 Résistance à la chaleur	45
12 Résistance à la flamme et à l'allumage	47
13 Résistance à la chaleur du matériau d'isolation du culot	47
14 Conditions de défaut	48
14.1 Généralités	48
14.2 Essais dans des conditions électriques extrêmes	48
14.3 Court-circuit aux bornes des condensateurs	48
14.4 Conditions de défaut aux bornes des composants électroniques	48
14.5 Conformité	48
15 Lignes de fuite et distances dans l'air	49
16 Indice de protection	49
16.1 But de l'essai	49
16.2 Endurance thermique	49
16.3 Essai IP	49

17	Sécurité photobiologique	49
17.1	Rayonnement ultraviolet	49
17.2	Danger lié à la lumière bleue	50
17.3	Rayonnement infrarouge	50
18	Informations relatives à la conception de l'appareillage	50
19	Informations relatives à la conception des douilles	50
20	Informations relatives à la conception des luminaires	50
Annexe A (normative) Méthode d'essai pour l'échauffement des culots de lampes destinés aux lampes munies de culots GX16t-5		51
Annexe B (informative) Informations relatives à la conception de l'appareillage		52
B.1	Lignes directrices pour la sécurité de fonctionnement des lampes	52
B.2	Généralités	52
B.3	Protection contre les chocs électriques	52
B.3.1	Condition à vide	52
B.3.2	Condition de surcharge, condition normale et condition de court-circuit	52
Annexe C (informative) Informations relatives à la conception des luminaires		54
C.1	Généralités	54
C.2	Variation thermique de la longueur de la lampe	54
C.3	Douilles	54
Annexe D (normative) Dimensions et informations relatives aux caractéristiques électriques		55
Bibliographie		61
Figure 1 – Lampe non adaptée à une utilisation dans un environnement poussiéreux et humide		39
Figure 2 – Doigt d'épreuve normalisé (d'après l'IEC 60529)		43
Figure 3 – Appareil pour l'essai de pression à la bille		46
Tableau 1 – Références de feuille de l'IEC 60061-1 et de l'IEC 60061-3		40
Tableau 2 – Tensions d'essai pour les culots		44
Tableau B.1 – Tension de sortie à vide de l'appareillage		52

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

LAMPE À LED TUBULAIRE MUNIE D'UN CULOT GX16t-5 – 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.

La Norme Internationale IEC 62931 a été établie par le sous-comité d'études 34A: Lampes du comité d'études 34 de l'IEC: Lampes et équipements associés.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
34A/1957/FDIS	34A/1974/RVD

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

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

Dans la présente norme, le style suivant est utilisé:

– *Déclarations de conformité: en style italique.*

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62931:2017

LAMPE À LED TUBULAIRE MUNIE D'UN CULOT GX16t-5 – SPÉCIFICATIONS DE SÉCURITÉ

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences de sécurité et d'interchangeabilité, ainsi que les méthodes d'essai et les conditions exigées pour assurer la conformité des lampes à LED tubulaires non intégrées, destinées à l'éclairage général, ayant:

- une puissance assignée allant jusqu'à 70 W,
- une tension assignée allant jusqu'à 190 V en courant continu lisse,
- un culot GX16t-5 tel que répertorié dans le Tableau 1.

Les exigences du présent document concernent uniquement les essais de type.

NOTE 1 Lorsque le terme "lampe(s)" est utilisé dans le présent document, il signifie "lampe(s) à LED tubulaire(s) munie(s) de culots GX16t-5 non intégrées", sauf lorsqu'il est manifestement assigné à d'autres types de lampes.

NOTE 2 La lampe spécifiée dans le présent document est mise en fonctionnement avec un appareillage spécifié dans l'Annexe B. Voir Article 18.

NOTE 3 Le présent document inclut la sécurité photobiologique.

2 Références normatives

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

IEC 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 informations générales*

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

IEC 60400:2008, *Douilles pour lampes tubulaires à fluorescence et douilles pour starters*
IEC 60400:2008/AMD1:2011
IEC 60400:2008/AMD2:2014

IEC 60598-1:2014, *Luminaires – Partie 1: Exigences générales et essais*

IEC 60695-2-10:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai¹*

¹ Supprimée

IEC 60838-2-3, *Douilles diverses pour lampes – Partie 2-3: Règles particulières – Douilles pour lampes LED linéaires à deux culots*

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

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

IEC 62031, *Modules de DEL pour éclairage général – Spécifications de sécurité*

IEC 62504, *Eclairage général – Produits à diode électroluminescente (LED) et équipements associés – Termes et définitions*

IEC TR 62778:2014, *Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires (disponible en anglais seulement)*

ISO 4046-4:2016, *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire – Partie 4: Catégories et produits transformés de papier et de carton*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 62504 et de l'IEC 62031 ainsi que les suivants s'appliquent.

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

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

3.1

lampe à LED à deux culots non intégrée

lampe à LED tubulaire munie de deux culots qui nécessite un appareillage séparé pour fonctionner

3.2

lampe à LED munie d'un culot GX16t-5

lampe(s) à LED tubulaire(s) non intégrée(s) munie du système de culot GX16t-5

3.3

échauffement du culot

Δt_s

échauffement de surface (au-dessus de la température ambiante) du culot d'une lampe

3.4

efficacité pour le danger lié aux ultraviolets du rayonnement lumineux

$K_{S,v}$

quotient d'une grandeur du danger lié aux ultraviolets sur la grandeur photométrique correspondante

Note 1 à l'article: L'efficacité pour le danger lié aux ultraviolets du rayonnement lumineux est obtenue en pondérant la répartition spectrale de puissance de la lampe avec la fonction de danger lié aux ultraviolets $SUV(\lambda)$. Les informations concernant la fonction correspondante de danger lié aux ultraviolets sont données dans l'IEC 62471.

² Supprimée

Elles se rapportent uniquement aux dangers potentiels concernant l'exposition des personnes au rayonnement ultraviolet. Ces informations ne traitent pas de l'effet potentiel du rayonnement optique sur les matériaux, comme les dommages mécaniques ou la décoloration.

Note 2 à l'article: L'efficacité pour le danger lié aux ultraviolets du rayonnement lumineux est exprimée en mW/klm.

4 Exigences générales et exigences d'essai générales

4.1 Les lampes doivent être conçues et construites de façon qu'en utilisation normale, elles fonctionnent en toute sécurité, sans présenter de danger pour l'utilisateur ou son environnement.

En général, la conformité est vérifiée en réalisant l'ensemble des essais spécifiés.

4.2 Les lampes à LED munies de culots GX16t-5 ne doivent normalement pas être ouvertes pour les essais. En cas de doute, sur la base de l'examen de la lampe et du schéma des circuits, et en accord avec le fabricant ou le vendeur responsable, les bornes de sortie doivent être court-circuitées ou, en accord avec le fabricant, des lampes spécialement préparées afin de pouvoir simuler une condition de défaut doivent être soumises aux essais (voir l'Article 14). Une ouverture des lampes ou un examen des parties de composants internes de la lampe peut être nécessaire pour vérifier la conformité avec les Articles 11, 12 et 13.

4.3 En général, tous les essais sont réalisés sur chaque type de lampe ou, lorsqu'il s'agit d'une gamme de lampes similaires, pour chaque puissance de la gamme ou sur une sélection représentative de la gamme, selon accord avec le fabricant.

4.4 Lorsque la lampe présente une défaillance durant l'un des essais, sans aucun feu, aucune fumée ni aucun gaz inflammable, cela est considéré comme une défaillance de sécurité et elle doit être remplacée pendant l'essai. Des exigences supplémentaires, relatives à la défaillance en sécurité, sont données à l'Article 14.

4.5 Le câblage interne doit être réalisé conformément aux exigences de l'IEC 60598-1:2014, 5.3.

4.6 Pour la construction du circuit électrique, les exigences de l'IEC 61347-1:2015, 15.1 and 15.2 doivent être prises en compte et pour la construction des autres parties, les exigences de l'IEC 60598-1:2014, 4.11, 4.12 et 4.25 doivent être prises en compte.

NOTE Les conditions de température peuvent être modifiées dans les normes régionales en fonction du climat de la zone concernée.

5 Marquage

5.1 Marquage sur la lampe

Les lampes doivent porter un marquage clair et durable comportant les informations suivantes:

- a) marque d'origine (cette information peut prendre la forme d'une marque déposée, du nom du fabricant ou du nom du vendeur responsable);
- b) identification de la lampe;
- c) puissance assignée (unités: "W" ou "watts");
- d) informations relatives à la pénétration de poussière et d'eau, voir la Figure 1:
 - pour les lampes non conformes au 16.3.



IEC 60417-6179:2012-10

Figure 1 – Lampe non adaptée à une utilisation dans un environnement poussiéreux et humide

5.2 Marquage sur l'emballage ou dans les instructions

En outre, les informations suivantes doivent être fournies par le fabricant de la lampe sur l'emballage primaire (ou le contenant immédiat) de la lampe ou dans les instructions:

- a) Marque d'origine (cette information peut prendre la forme d'une marque déposée, du nom du fabricant ou du nom du vendeur responsable);
- b) Identification de la lampe;
- c) Puissance assignée (unités: "W" ou "watts");
- d) Courant assigné de la lampe (unités: "A" ou "ampère");
- e) Dimensions nominales;
 - unité: mm;
 - exemple de marquage: 1 200 mm × 26 mm.
- f) Plage assignée de températures ambiantes de la lampe

La plage de températures ambiantes pour laquelle la lampe est assignée doit être déclarée. Lorsque la température ambiante minimale de la plage est supérieure à -20 °C ou que la température ambiante maximale de la plage est inférieure à $+60\text{ °C}$, le manuel d'instruction de la lampe doit contenir les informations suivantes.

"Cette lampe peut ne pas convenir à une utilisation dans toutes les applications pour lesquelles une lampe à fluorescence traditionnelle est utilisée. La plage de températures de cette lampe est plus restreinte. En cas de doute concernant l'adéquation de l'application, il convient de consulter le fabricant de cette lampe."

NOTE 1 Le présent document est fondé sur l'hypothèse que la plage normale prévue de températures ambiantes des lampes à fluorescence qui peuvent être remplacées par ces produits modernisés est comprise entre -20 °C et $+60\text{ °C}$.

- g) Objectif de l'utilisation. Exemple de marquage: "Cette lampe est conçue pour l'éclairage général (à l'exclusion, par exemple, des atmosphères explosives).".

NOTE 2 Les informations mentionnées ci-dessus peuvent également être marquées sur la lampe.

5.3 Durabilité et lisibilité du marquage

La conformité avec 5.1 et 5.2 est vérifiée comme suit:

Présence et lisibilité du marquage par examen visuel.

La durabilité du marquage – en ce qui concerne la lampe – est vérifiée en essayant de l'effacer en le frottant légèrement pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et, après séchage, pendant encore 15 s avec un chiffon imbibé d'hexane. Le marquage doit être lisible après l'essai. Présence des informations exigées au 5.2 par examen visuel.

6 Interchangeabilité

6.1 Exigences dimensionnelles des culots

L'interchangeabilité doit être assurée en utilisant un culot GX16t-5 conformément à l'IEC 60061-1 et des calibres conformément à l'IEC 60061-3. Voir le Tableau 1.

La conformité est vérifiée en utilisant les calibres appropriés.

Tableau 1 – Références de feuille de l'IEC 60061-1 et de l'IEC 60061-3

Culot de lampe	Feuille du culot dans l'IEC 60061-1	Dimensions du culot à vérifier au moyen du calibre	Feuille du calibre dans l'IEC 60061-3
GX16t-5	7004-183	Toutes les dimensions sont à vérifier	7006-183 et 7006-183A

6.2 Masse

La valeur de la masse de la lampe ne doit pas dépasser 500 g pour une longueur inférieure ou égale à 1,2 m et 1000 g pour une longueur supérieure à 1,2 m.

La conformité est vérifiée par examen au moyen de calibres appropriés (par exemple des règles et bilans massiques).

6.3 Dimensions

6.3.1 Généralités

Pour permettre une application sûre aux luminaires, les dimensions de la lampe doivent être conformes aux dimensions indiquées dans la feuille de données de la lampe correspondante en Annexe D, sur la plage assignée de températures ambiantes de la lampe. La valeur minimale de la plage assignée de températures ambiantes de la lampe ne doit pas être supérieure à -5°C et la valeur maximale ne doit pas être inférieure à 50°C.

La conformité est vérifiée par les essais en 6.3.2, 6.3.3 et 6.3.4.

NOTE 1 Pour les besoins du présent document, la plage de températures minimale et maximale pour les lampes à fluorescence a été présumée comprise entre -20°C et +60°C. Les longueurs de lampe critiques pour la contrainte au niveau des douilles à des températures supérieures et critiques pour l'établissement du contact à des températures inférieures sont à l'étude.

NOTE 2 La variation de longueur acceptable de la lampe à LED est fondée sur l'expansion thermique de la construction du luminaire pour usage général, en prenant l'hypothèse d'un plateau en acier pour le montage des douilles présentant un coefficient d'expansion thermique de $11,7 \times 10^{-6}/K$.

6.3.2 Dimensions à 25°C (hors fonctionnement)

Les dimensions de la lampe doivent être conformes aux dimensions spécifiées dans la feuille de données de la lampe correspondante en Annexe D à 25 °C. Les dimensions mesurées doivent être notées $A_{25\text{ °C}}$ et $D_{25\text{ °C}}$.

La conformité est vérifiée par examen.

6.3.3 Dimension A à la température ambiante maximale (en fonctionnement)

La lampe doit être installée dans le luminaire muni des douilles spécifiées dans l'IEC 60838-2-3 sans qu'aucune contrainte mécanique ne soit exercée sur le luminaire à la température ambiante maximale, la lampe étant en fonctionnement.

La conformité est vérifiée par les essais suivants:

a) *Mesure de la variation de la dimension A due à l'auto-échauffement à 25 °C*

La lampe est placée dans un environnement en air calme et mise en fonctionnement à son courant assigné. La dimension A est mesurée après stabilisation de la lampe et elle est notée $A_{\text{operating}}$. La différence de longueur est calculée à partir de la valeur mesurée dans cet état de fonctionnement:

$$\Delta A = A_{\text{operating}} - A_{25\text{ °C}}$$

b) *Dimension A à la température ambiante maximale*

La lampe est placée dans l'enceinte climatique à la température ambiante maximale spécifiée, c'est-à-dire +60 °C ou à la température ambiante maximale spécifiée, t_{max} . Après avoir atteint la température t_{max} pendant 1 h, la lampe est retirée de l'enceinte climatique et la longueur de la lampe est mesurée immédiatement. Il convient de veiller, au cours de la mesure, qu'aucune variation importante de la température de la lampe ne survienne. La température de la lampe est enregistrée durant la mesure de la longueur, après son retrait de l'enceinte climatique. La longueur A au maximum de la plage de températures ambiantes doit être notée $A_{t_{\text{max}}}$.

c) *Conformité*

La valeur A_1 calculée à l'aide de la formule ci-dessous doit être conforme à la dimension A spécifiée dans l'Annexe D.

$$A_1 = A_{t_{\text{max}}} + \Delta A - A_{25\text{ °C}} (t_{\text{max}} - 25) 11,7 \times 10^{-6}$$

6.3.4 Dimension A à la température ambiante minimale (hors fonctionnement)

La lampe doit être installée dans le luminaire muni des douilles appropriées spécifiées dans l'IEC 60838-2-3 sans qu'aucune contrainte mécanique ne s'exerce sur le luminaire à la température ambiante minimale, la lampe étant en fonctionnement.

La conformité est vérifiée par les essais suivants:

a) *La lampe est placée dans une enceinte climatique à la température ambiante minimale, c'est-à-dire -20°C, ou à la température ambiante minimale spécifiée (t_{min}). Après avoir atteint la température de stockage (t_{min}) pendant 1 h, la lampe est retirée de l'enceinte climatique et la longueur de la lampe est mesurée immédiatement. Il faut veiller, au cours de la mesure, qu'aucune variation importante de la température de la lampe ne survienne. La température de la lampe est enregistrée durant la mesure de la longueur de la dimension A. La conformité de la valeur au minimum de la plage assignée de températures doit être vérifiée et notée $A_{t_{\text{min}}}$.*

b) *Conformité*

La valeur A_2 calculée à l'aide de la formule ci-dessous doit être conforme à la dimension A spécifiée dans l'Annexe D.

$$A_2 = A_{t_{\text{min}}} - A_{25\text{ °C}} (t_{\text{min}} - 25) 11,7 \times 10^{-6}$$

6.4 Température

A l'exception des culots de lampes, la température des lampes à LED ne doit pas dépasser 75 °C, mesurée en un point quelconque de la lampe. L'exigence s'applique aux surfaces de la lampe susceptibles d'être touchées par un doigt d'épreuve spécifié à la Figure 2.

La conformité est vérifiée par les essais suivants:

La lampe est mesurée en position horizontale à une température ambiante de 25 °C à l'air libre. Pour plus de détails sur ce montage d'essai, consulter l'Annexe A du présent document. La lampe en essai doit inclure une unité complète, fonctionnant à son courant assigné. Lorsque des conditions stables sont atteintes, la température maximale de surface sur la lampe doit être mesurée. Celle-ci ne doit pas dépasser 75 °C.

6.5 Courbure de la lampe (fléchissement)

Le déplacement gravitationnel du centre de la lampe montée horizontalement dans un système GX16t-5 ne doit pas être supérieur à 10 mm pour les lampes dont la longueur nominale est inférieure ou égale à 1 200 mm et ne doit pas être supérieur à 20 mm pour les lampes plus longues.

6.6 Connexion de broche

La connexion des broches de lampes des culots ne doit pas avoir d'exigence de polarité.

NOTE Le libre choix de polarité pour la connexion de broche de la lampe peut être obtenu au moyen d'un circuit redresseur à double alternance dans la lampe.

La conformité doit être vérifiée par l'essai suivant: une lampe doit s'éclairer avec un courant d'essai de 350 mA sur les deux polarités.

7 Protection contre un contact accidentel avec des parties sous tension

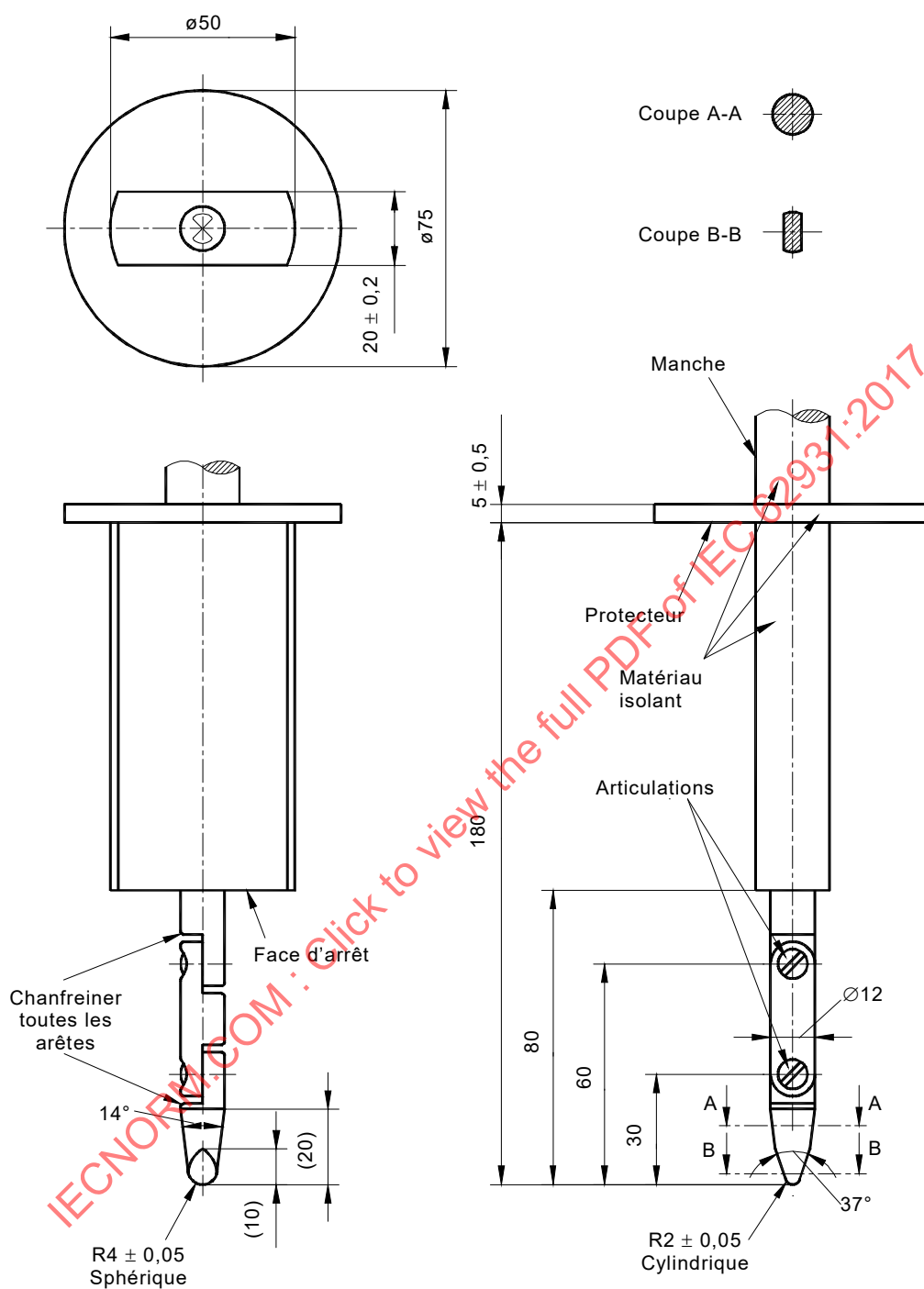
La construction des lampes doit assurer que, sans enveloppe supplémentaire prenant la forme d'un luminaire, aucune partie métallique interne, aucune partie métallique externe à isolation principale (autre que les culots) ni aucune partie métallique active du culot ou de la lampe elle-même ne soit accessible lorsque la lampe est montée dans une douille conformément à l'IEC 60838-2-3.

Conformité: l'accessibilité est vérifiée avec un doigt d'épreuve spécifié à la Figure 2, en exerçant une force de 10 N.

Les parties métalliques externes, autres que les parties métalliques conductrices du culot, ne doivent pas être ou passer sous tension. Pour les essais, tout matériau conducteur mobile doit être placé, sans outil, dans la position la plus défavorable.

La conformité est vérifiée par l'essai de résistance de l'isolation et l'essai de rigidité diélectrique entre la (les) broche(s) ou contacts d'un culot et la (les) broche(s) ou contacts de l'autre culot conformément à l'Article 8.

Dimensions linéaires en millimètres



IEC

Matériau: métal, sauf spécification contraire

Tolérances sur les dimensions sans tolérance spécifique:			
sur les angles:	sur les dimensions linéaires:		
+0	jusqu'à 25 mm:	+0 mm	au-dessus de 25 mm: $\pm 0,2$ mm
-10'		-0,05 mm	

Les deux articulations doivent permettre un mouvement dans le même plan et dans la même direction sur un angle de 90° avec une tolérance de 0° à $+10^\circ$.

Figure 2 – Doigt d'épreuve normalisé (d'après l'IEC 60529)

8 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique après traitement à l'humidité

8.1 Généralités

La résistance d'isolement et la rigidité diélectrique doivent être adéquates entre les parties actives de la lampe et les parties accessibles de la lampe, y compris la broche sur les culots de type B.

8.2 Résistance d'isolement

La lampe doit être conditionnée pendant 48 h dans une enceinte contenant de l'air présentant un taux d'humidité relative compris entre 91 % et 95 %. La température de l'air est maintenue dans un intervalle de 1 °C autour de toute valeur pratique comprise entre 20 °C et 30 °C.

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

La résistance d'isolement entre les parties actives du culot et les parties accessibles de la lampe (les parties accessibles en matériau isolant sont recouvertes d'une feuille métallique) ne doit pas être inférieure à 4 MΩ.

8.3 Rigidité diélectrique

Immédiatement après avoir effectué l'essai de résistance d'isolement, les parties spécifiées ci-dessus doivent résister à un essai de tension d'une durée de 1 min avec une tension alternative égale à la tension de crête de la tension alternative prescrite, comme suit:

Durant l'essai, les contacts d'alimentation du culot sont court-circuités. Les parties accessibles du matériau isolant du culot sont recouvertes d'une feuille métallique. Au début, une tension au plus égale à la moitié de la tension prescrite dans le Tableau 2 est appliquée entre les contacts et la feuille métallique. Elle est ensuite augmentée graduellement à la valeur totale.

Aucun amorçage ni claquage ne doit se produire durant l'essai. Les mesures doivent être effectuées dans l'enceinte humide.

NOTE La procédure d'essai pour la mesure de la tension continue est à l'étude.

Tableau 2 – Tensions d'essai pour les culots

Culot	Tension d'essai (V) valeur efficace
GX16t-5	3 000
NOTE La valeur est obtenue par la formule de $4U + 2000$ V, où U est égal à 250 V comme spécifié en B.3.2	

9 Exigences mécaniques concernant les culots

9.1 Généralités

Les culots doivent être construits et assemblés aux tubes de façon à rester fixés durant et après le fonctionnement.

La conformité est vérifiée par les essais suivants.

9.2 Essai de couple sur les lampes neuves

Pour les lampes neuves, la conformité est vérifiée en appliquant l'essai de couple aux broches, comme suit:

Le culot de lampe doit rester solidement fixé au tube et aucun mouvement de rotation ne doit se produire entre les parties composantes du culot dépassant un déplacement angulaire de 6° lorsqu'un couple de 1,0 Nm est appliqué.

La conformité doit être vérifiée par des mesures.

La douille conforme à la feuille 7005-183 de l'IEC 60061-2 doit être utilisée pour l'essai de couple.

Le couple ne doit pas être appliqué soudainement mais doit être augmenté progressivement (environ de 0,5 Nm/s à 1,0 Nm/s) de 0 Nm à 1,0 Nm.

9.3 Essai de couple après traitement thermique

L'essai spécifié en 9.3 n'est pas appliqué sur les lampes à LED munies d'un raccord à sertir, d'une vis ou de raccords mécaniques analogues utilisés pour fixer le culot sur le tube.

A la suite d'un traitement de chauffage pendant une période de $2\,000\text{ h} \pm 50\text{ h}$ à une température de $80\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, le culot doit rester solidement fixé au tube et aucun mouvement de rotation ne doit se produire entre les parties composantes du culot dépassant un déplacement angulaire de 6° lorsqu'un couple de 0,6 Nm est appliqué.

Dans le cas d'un autre type de fixation du culot du tube que celui utilisé pour les lampes à fluorescence, une période de chauffage plus courte, réduite à 100 h, est autorisée. L'effet des matériaux adhésifs utilisés pour le raccordement du culot et du tube doit être aussi rigide que le matériau adhésif utilisé pour les lampes à fluorescence.

Dans le cas de lampes à culots réglables, avant d'appliquer l'essai de couple, le culot de lampe doit être tourné jusqu'à ses positions extrêmes. Les deux positions extrêmes doivent être soumises à essai.

9.4 Accessibilité des parties actives après les essais mécaniques

Après les essais mécaniques, l'échantillon doit satisfaire aux exigences de l'Article 7 en matière d'accessibilité des parties actives.

10 Echauffement du culot

L'échauffement du culot de lampe est vérifié par le montage d'essai spécifié dans l'Annexe A.

La conformité est vérifiée comme suit:

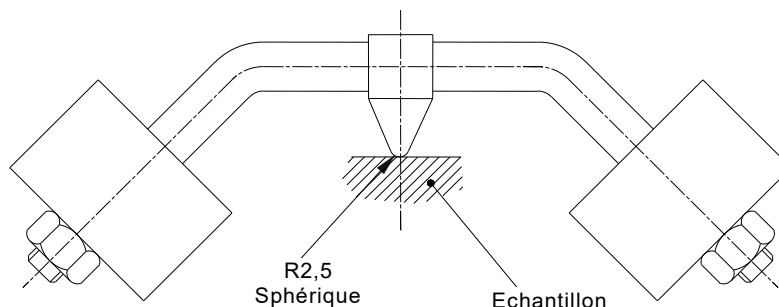
L'échauffement du culot de lampe au-dessus de la température ambiante ne doit pas dépasser 95 K.

11 Résistance à la chaleur

La lampe doit être suffisamment résistante à la chaleur. Les parties extérieures du matériau isolant assurant la protection contre les chocs électriques, ainsi que les parties du matériau isolant maintenant en place les parties actives doivent être suffisamment résistantes à la chaleur.

La conformité est vérifiée en soumettant les parties à un essai de pression à la bille au moyen de l'appareil présenté à la Figure 3.

Dimension en millimètres



SOURCE: IEC 60598-1:2014, Figure 10

Figure 3 – Appareil pour l'essai de pression à la bille

L'essai est réalisé dans une enceinte chauffante à une température de 125 °C. La surface de la partie en essai est placée en position horizontale et une bille d'acier d'un diamètre de 5 mm est pressée contre cette surface avec une force de 20 N.

La charge d'essai et les moyens de support sont placés dans l'enceinte chauffante pendant un temps suffisant pour leur permettre d'atteindre la température d'essai stabilisée avant le début de l'essai.

La partie à soumettre aux essais est placée dans l'enceinte chauffante pendant 10 min, avant d'appliquer la charge d'essai.

Il convient que la surface sur laquelle la bille exerce sa pression ne plie pas; si nécessaire, la surface doit être soutenue. Dans ce but, si l'essai ne peut pas être réalisé sur l'éprouvette complète, une partie convenable peut être prélevée sur cette dernière.

L'éprouvette doit présenter une épaisseur d'au moins 2,5 mm, mais si une telle épaisseur ne peut être trouvée sur l'éprouvette, deux morceaux ou plus sont regroupés.

Après 1 h, la bille est retirée de l'éprouvette, qui est ensuite trempée pendant 10 s dans l'eau froide afin de l'amener approximativement à la température ambiante. Le diamètre de l'empreinte est mesuré, et ne doit pas dépasser 2 mm.

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

En cas de doute, la profondeur de l'empreinte est mesurée et le diamètre calculé à l'aide de la formule suivante

$$\Phi = 2\sqrt{p(5 - p)}$$

où p est la profondeur d'empreinte.

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

12 Résistance à la flamme et à l'allumage

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

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

Si l'éprouvette est trop petite pour permettre la réalisation de l'essai comme décrit ci-dessus, cet essai est effectué sur une éprouvette séparée du même matériau, constituant un carré de 30 mm de côté et d'une épaisseur égale à l'épaisseur la plus faible de l'éprouvette.

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

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

- Toute flamme ou incandescence de l'éprouvette doit disparaître dans les 30 s suivant le retrait du fil incandescent et aucune goutte enflammée ne doit provoquer la combustion d'une feuille de tissu ouate étalée horizontalement à $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ sous l'éprouvette. Le tissu ouate est spécifié au 4.187 de l'ISO 4046-4:2016.

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

13 Résistance à la chaleur du matériau d'isolation du culot

La condition d'essai est telle que décrite ci-après:

Les échantillons sont soumis aux essais dans une enceinte chauffante à une température de $(125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ pendant une période de 168 h.

La conformité est vérifiée comme suit:

A la fin de l'essai, les échantillons ne doivent avoir subi aucun changement susceptible de compromettre leur sécurité ultérieure, plus particulièrement concernant les aspects suivants:

- *réduction de la protection contre les chocs électriques selon les exigences de l'Article 8;*
- *desserrement des broches du culot, craquelures, dilatation et rétrécissement déterminés lors de l'examen visuel;*
- *les dimensions doivent être conformes aux dimensions spécifiées dans la feuille 7004-183 de l'IEC 60061-1.*

14 Conditions de défaut

14.1 Généralités

La lampe ne doit pas compromettre la sécurité lorsqu'elle fonctionne dans une condition de défaut qui peut survenir pendant l'utilisation prévue. Chacune des conditions de défaut suivantes est appliquée tour à tour, ainsi que toute autre condition de défaut associée, qui peut en résulter de manière logique.

14.2 Essais dans des conditions électriques extrêmes

La lampe est allumée à la température ambiante de 25 °C et réglée sur les conditions électriques les plus critiques, selon les indications du fabricant, ou la puissance est augmentée jusqu'à 150 % de la puissance assignée. L'essai est poursuivi jusqu'à la stabilisation thermique de la lampe. Une condition stable est atteinte si la température du culot de lampe ne varie pas de plus de 1 K en 1 h (essai conforme à la description de l'IEC 60360). La lampe doit résister aux conditions électriques extrêmes pendant 15 min au moins, après la stabilisation.

Une lampe qui présente une défaillance sans aucun feu, ni fumée, ni gaz inflammable, donc considérée comme une défaillance en sécurité, et qui résiste aux conditions électriques extrêmes pendant 15 min a satisfait à l'essai, à condition que la conformité soit respectée.

Si la lampe comporte un dispositif de protection automatique ou un circuit qui limite la puissance, il est soumis à un fonctionnement de 15 min à sa limite. Si le dispositif ou le circuit limite effectivement la puissance sur cette période, la lampe a satisfait à l'essai, à condition que la conformité soit respectée.

L'essai doit être répété en modifiant la polarité du courant d'entrée dans les broches du culot.

14.3 Court-circuit aux bornes des condensateurs

Un seul composant à la fois est soumis à une condition de défaut.

L'essai doit être répété en modifiant la polarité du courant d'entrée dans les broches du culot.

14.4 Conditions de défaut aux bornes des composants électroniques

Effectuer une ouverture ou un pontage au niveau des points du circuit où ce type de condition de défaut est susceptible de compromettre la sécurité.

Un seul composant à la fois est soumis à une condition de défaut.

L'essai doit être répété en modifiant la polarité du courant d'entrée dans les broches du culot.

14.5 Conformité

Après la réalisation des essais tels que décrits du 14.2 au 14.4, la lampe ne doit pas prendre feu, ni produire de gaz inflammables ou de fumée, et les parties actives ne doivent pas devenir accessibles.

Pour vérifier si les gaz libérés par les parties composantes sont inflammables ou non, un essai au moyen d'un générateur d'étincelles à haute fréquence est réalisé.

Pour vérifier si les parties accessibles sont devenues actives, un essai conforme à l'Article 7 est réalisé.

Après la réalisation des essais tels que décrits du 14.2 au 14.4, la lampe doit satisfaire aux exigences relatives à la résistance d'isolement de l'Article 8.

15 Lignes de fuite et distances dans l'air

Les exigences de l'IEC 61347-1 s'appliquent ainsi que les exigences complémentaires suivantes:

La ligne de fuite minimale entre la ou les broches de contact ou les contacts et l'enveloppe métallique du culot doit être conforme aux exigences de l'IEC 60061-4, feuille 7007-6.

Pour les autres parties de la lampe, les exigences relatives aux lignes de fuite et aux distances dans l'air de l'IEC 61347-1 sont applicables. Pour les parties conductrices accessibles (à l'exception du culot), les exigences de l'IEC 60598-1 relatives à l'isolation double ou renforcée s'appliquent.

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

16 Indice de protection

16.1 But de l'essai

Si la lampe ne porte pas de marquage conforme au 5.1, Figure 1 (pour l'utilisation en conditions sèches ou dans un luminaire qui assure une protection), des essais selon 16.2 et 16.3 doivent être réalisés.

16.2 Endurance thermique

Le préconditionnement à l'endurance thermique doit être réalisé conformément aux exigences de l'IEC 60598-1:2014, 12.3, en appliquant la période d'essai de 240 h. La lampe doit être mise en fonctionnement à température ambiante, en donnant une température de lampe 10 K au-dessus de la valeur assignée maximale, conformément au 5.2.

La conformité est vérifiée comme suit:

Après l'essai du 16.2, la lampe à LED doit être examinée visuellement. Elle ne doit pas être devenue dangereuse suivant le 4.4 et le marquage doit être lisible.

16.3 Essai IP

L'essai IP de l'IEC 60598-1 pour IP X5 et IP 6X doit être réalisé sur la même lampe que celle auparavant soumise à l'essai d'endurance thermique. Durant ces essais, des douilles étanchéifiées au diamètre des extrémités de la lampe et fournissant une protection à la zone de contact d'indice IP 65 doivent être installées. L'indice IP X5 peut être obtenu grâce aux manchons de joints conformes à l'exigence de l'IEC 60400:2008 et de l'IEC 60400:2008/AMD1:2011, Figure 46.

Conformité:

Voir l'exigence de l'IEC 60598-1:2014, 9.2.

17 Sécurité photobiologique

17.1 Rayonnement ultraviolet

La puissance de rayonnement ultraviolet effective d'une lampe à LED ne doit pas dépasser 2 mW/klm.

La conformité est vérifiée par une mesure de la distribution de puissance spectrale suivie d'un calcul de l'efficacité pour le danger lié aux ultraviolets du rayonnement lumineux.

Les lampes à LED qui ne fonctionnent pas sur le principe de la conversion du rayonnement ultraviolet sont censées ne pas dépasser la valeur maximale autorisée de l'efficacité pour le danger lié aux ultraviolets du rayonnement lumineux. Elles n'exigent pas de mesure.

17.2 Danger lié à la lumière bleue

Le danger lié à la lumière bleue doit être évalué conformément à l'IEC TR 62778, qui doit être considérée comme normative dans le cadre des essais de lampes à LED selon le présent document. Les lampes à LED doivent être classées groupe de risque 0 illimité ou groupe de risque 1 illimité. Pour les lampes à petites sources lumineuses suivant l'IEC TR 62778, l'exigence peut être respectée si une mesure de la luminance énergétique vraie (voir l'IEC TR 62778:2014, 3.19) montre que la limite de 10 000 W/(m² sr) n'est pas dépassée.

NOTE L'IEC TR 62778:2014, Article C.2, indique une méthode permettant la classification des lampes en l'absence de données spectrales complètes.

17.3 Rayonnement infrarouge

Les lampes à LED ne sont pas censées atteindre un niveau de rayonnement infrarouge pour lequel un marquage ou d'autres mesures de sécurité sont nécessaires. Elles n'exigent pas de mesure.

18 Informations relatives à la conception de l'appareillage

Voir l'Annexe B.

19 Informations relatives à la conception des douilles

L'IEC 60838-2-3 s'applique.

20 Informations relatives à la conception des luminaires

Voir l'Annexe C.