

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



LED modules for general lighting – Safety specifications

Modules de DEL pour éclairage général – Spécifications de sécurité



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

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

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

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.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you 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It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

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

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 la CEI

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

A propos des publications CEI

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

Liens utiles:

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

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI 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.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. 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 au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

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



LED modules for general lighting – Safety specifications

Modules de DEL pour éclairage général – Spécifications de sécurité

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.99; 31.080.99

ISBN 978-2-8322-0476-4

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

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 General requirements	8
5 General test requirements	9
6 Classification.....	9
7 Marking	9
7.1 Mandatory marking for built-in or independent modules.....	9
7.2 Location of marking.....	10
7.3 Durability and legibility of marking.....	10
8 Terminals	11
9 Provisions for protective earthing	11
10 Protection against accidental contact with live parts.....	11
11 Moisture resistance and insulation.....	11
12 Electric strength	11
13 Fault conditions	11
13.1 General.....	11
13.2 Overpower condition	11
14 Conformity testing during manufacture	12
15 Construction.....	12
16 Creepage distances and clearances.....	12
17 Screws, current-carrying parts and connections.....	12
18 Resistance to heat, fire and tracking.....	12
19 Resistance to corrosion.....	12
20 Information for luminaire design	12
21 Heat management	12
21.1 General.....	12
21.2 Heat-conducting foil and paste	13
21.3 Heat protection (under consideration).....	13
21.4 Construction.....	13
Annex A (normative) Tests.....	14
Annex B (informative) Overview of systems composed of LED modules and control gear	15
Annex C (informative) Conformity testing during manufacture	16
Annex D (informative) Information for luminaire design	17
Bibliography.....	20
Figure 1 – Symbol for built-in LED modules	10
Figure B.1 – Overview of systems composed of LED modules and control gear	15
Figure D.1 – Diagrammatic cross section of an LED module (blue) fixed by means of a lampholder (yellow) to a luminaire (light blue, with symbolised cooling fins)	18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LED MODULES FOR GENERAL LIGHTING –
SAFETY SPECIFICATIONS****FOREWORD**

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

This consolidated version of IEC 62031 consists of the first edition (2008) [documents 34A/1237/FDIS and 34A/1256/RVD] and its amendment 1 (2012) [documents 34A/1608/FDIS and 34A/1628/RVD]. It bears the edition number 1.1.

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience. A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.

International Standard IEC 62031 has been prepared by subcommittee 34A: Lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

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

NOTE In this standard, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

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

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

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

INTRODUCTION

The first edition of a safety standard for LED modules for general lighting applications acknowledges the need for relevant tests for this new source of electrical light, sometimes called “solid state lighting”.

The provisions in the standard represent the technical knowledge of experts from the fields of the semiconductor industry and those of the traditional electrical light sources.

Two types of LED modules are covered: with integral and external control gear.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62031:2008+AMD1:2012 CSV

Withdrawn

LED MODULES FOR GENERAL LIGHTING – SAFETY SPECIFICATIONS

1 Scope

This International Standard specifies general and safety requirements for light-emitting diode (LED) modules:

- * LED modules without integral control gear for operation under constant voltage, constant current or constant power;
- * self-ballasted LED modules for use on d.c. supplies up to 250 V or a.c. supplies up to 1 000 V at 50 Hz or 60 Hz.

NOTE 1 The safety requirements for separate control gear are specified in IEC 61347-2-13. The performance requirements for separate control gear are specified in IEC 62384.

NOTE 2 Requirements for LED modules with integrated control gear and equipped with a lamp cap (self-ballasted lamp), intended for mains voltage general lighting service retrofit applications (thereby replacing existing lamps with identical lamp caps) are specified in IEC 60968 (an amendment to the present edition or a new edition with extended scope is in preparation).

Requirements for LED modules with integrated control gear and equipped with a lamp cap (self-ballasted lamp), intended for non-mains voltage general lighting service retrofit applications (thereby replacing existing lamps with identical lamp caps) are under consideration.

NOTE 3 Where in the requirements of this standard both types of LED modules, with and without integral control gear, are addressed, the word “modules” is used instead. Where only the expression “LED module(s)” is used, it is understood to refer to the type without integral control gear.

2 Normative references

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

IEC 60598-1:2003, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*⁴⁾
Amendment 1 (2006)

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

IEC 60838-2-2, *Miscellaneous lampholders – Part 2-2: Particular requirements – Connectors for LED modules*

IEC 61347-1:2007, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*

IEC 61347-2-13:2006, *Lamp controlgear – Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules*

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

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

⁴⁾ A consolidated 6.1 (2006) exists, that includes IEC 60598-1 (2003) and its Amendment 1 (2006).

3 Terms and definitions

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

For expressions and terms in the field of LEDs and LED modules, refer to IEC TS 62504, which is currently in development.

3.1

light-emitting diode

LED

solid state device embodying a p-n junction, emitting optical radiation when excited by an electric current

[IEV 845-04-40]

3.2

LED module

unit supplied as a light source. In addition to one or more LEDs, it may contain further components, e.g. optical, mechanical, electrical and electronic, but excluding the control gear.

3.3

self-ballasted LED module

LED module, designed for connection to the supply voltage

NOTE If the self-ballasted LED module is equipped with a lamp cap, it is regarded to be a self-ballasted lamp.

3.4

integral LED module

LED module, generally designed to form a non-replaceable part of a luminaire

3.5

integral self-ballasted LED module

self-ballasted LED module, generally designed to form a non-replaceable part of a luminaire

3.6

built-in LED module

LED module, generally designed to form a replaceable part built into a luminaire, a box, an enclosure or the like and not intended to be mounted outside a luminaire, etc. without special precautions

3.7

built-in self-ballasted LED module

self-ballasted LED module, generally designed to form a replaceable part built into a luminaire, a box, an enclosure or the like and not intended to be mounted outside a luminaire, etc. without special precautions

3.8

independent LED module

LED module, so designed that it can be mounted or placed separately from a luminaire, an additional box or enclosure or the like. The independent LED module provides all the necessary protection with regard to safety according to its classification and marking.

NOTE The control gear must not necessarily be integrated in the module.

3.9

independent self-ballasted LED module

self-ballasted LED module, so designed that it can be mounted or placed separately from a luminaire, an additional box or enclosure or the like. The independent LED module provides all the necessary protection with regard to safety according to its classification and marking.

NOTE The control gear may be integrated in the module.

3.10

rated maximum temperature

t_c

highest permissible temperature which may occur on the outer surface of the LED module (at the indicated position, if marked) under normal operating conditions and at the rated voltage/current/power or the maximum of the rated voltage/current/power range

3.11

heat transfer temperature

t_d

temperature occurring on a representative part of the LED module (or any heat-conducting foil or paste applied as for insertion if delivered with the LED module) (at the indicated position if marked) intended for the passing of heat to the lampholder or to other parts of the luminaire under normal operating conditions and at the rated voltage/current/power or the maximum of the rated voltage/current/power range

NOTE A measurement method is under consideration.

3.12

heat output to the luminaire

P_d

power to be transferred to the luminaire by means of heat-conduction in order to keep t_c

NOTE 1 P_d is below the rated power of an LED module.

NOTE 2 For LED modules which do not need heat-conduction to the luminaire for keeping t_c , P_d is equal to zero.

NOTE 3 A measurement method is under consideration.

4 General requirements

4.1 Modules shall be so designed and constructed that in normal use (see manufacturer's instruction) they operate without danger to the user or surroundings.

4.2 For LED modules, all electrical measurements, unless otherwise specified, shall be carried out at voltage limits (min/max), current limits (min/max) or power limits (min/max) and minimum frequency, in a draught-free room at the temperature limits of the allowed range specified by the manufacturer. Unless the manufacturer indicates the most critical combination, all combinations (min/max) of voltage/current/power and temperature shall be tested.

4.3 For self-ballasted LED modules, the electrical measurements shall be carried out at the tolerance limit values of the marked supply voltage.

4.4 Integral modules not having their own enclosure shall be treated as integral components of luminaires as defined in IEC 60598-1, Clause 0.5. They shall be tested assembled in the luminaire, and as far as applicable with the present standard.

4.5 In addition, independent modules shall comply, ~~in addition to this standard,~~ with the requirements of ~~relevant clauses of~~ IEC 60598-1, ~~where these requirements are not already covered in this standard~~ including marking requirements of that standard such as IP classification and mechanical stress.

4.6 If the module is a factory sealed unit, it shall not be opened for any tests. In the case of doubt based on the inspection of the module and the examination of the circuit diagram, and in agreement with the manufacturer or responsible vendor, such specially prepared modules shall be submitted for testing so that a fault condition can be simulated.

5 General test requirements

5.1 Tests according to this standard shall be type tests.

NOTE The requirements and tolerances permitted by this standard are related to testing of a type-test sample submitted by the manufacturer for that purpose. Compliance of the type-test sample does not ensure compliance of the whole production of a manufacturer with this safety standard.

Conformity of production is the responsibility of the manufacturer and may need routine tests and quality assurance in addition to type testing.

5.2 Unless otherwise specified, the tests shall be carried out at an ambient temperature of 10 °C to 30 °C.

5.3 Unless otherwise specified, the type test shall be carried out on one sample consisting of one or more items submitted for the purpose of the type test.

In general, all tests shall be carried out on each type of module or, where a range of similar modules is involved, for each wattage in the range or on a representative selection from the range, as agreed with the manufacturer.

5.4 If the light output has detectably changed, the module shall not be used for further tests.

NOTE Usually, a value of 50 % indicates irreversible changes in the module.

5.5 For SELV-operated LED modules, the requirements of IEC 61347-2-13, Annex I, apply additionally.

General conditions for tests are given in Annex A.

6 Classification

Modules are classified, according to the method of installation, as:

- built-in;
- independent;
- integral

For integral modules, the NOTE to 1.2.1 in IEC 60598-1 applies.

7 Marking

7.1 Mandatory marking for built-in or independent modules

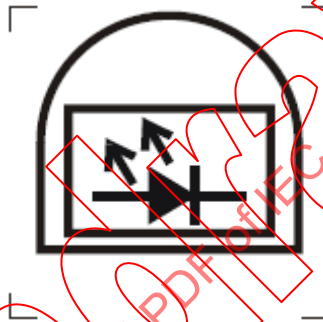
- a) Mark of origin (trade mark, manufacturer's name or name of the responsible vendor/supplier).
- b) Model number or type reference of the manufacturer.
- c) ~~Either the~~

- ~~• rated supply voltage(s), or voltage range, supply frequency or/and~~
- ~~• rated supply current(s) or current range, supply frequency (the supply current may be given in the manufacturer's literature) or/and~~

• ~~rated input power, or power range.~~

- 1) If the LED module requires a stable voltage(s), the rated supply voltage or voltage range, both together with the supply frequency shall be marked. Marking of the rated supply current(s) is voluntary.
- 2) If the LED module requires a stable current, the rated supply current(s) or current range, both together with the supply frequency shall be marked. Marking of the rated supply voltage(s) is voluntary.

- d) Nominal power.
- e) Indication of position and purpose of the connections where it is necessary for safety. In case of connecting wires, a clear indication shall be given in a wiring diagram.
- f) Value of t_c . If this relates to a certain place on the LED module, this place shall be indicated or specified in the manufacturer's literature.
- g) For eye protection, see requirements of IEC 62471.
- h) Built-in modules shall be marked with the symbol according to Figure 1 in order to separate them from independent modules. The mark shall be located on the packaging or on the LED module itself.



Source: IEC 60417-6053 (2011-05)

Figure 1 – Symbol for built-in LED modules

- i) The heat transfer temperature t_d (if the LED module is provided with a cap enabling the insertion and the withdrawal without the use of tools and reliant on heat-conduction to the luminaire).
- j) The power for heat conduction P_d (if the LED module is provided with a cap enabling the insertion and the withdrawal without the use of tools and reliant on heat-conduction to the luminaire). If P_d is not known exactly, the rated power of the LED module may be taken instead.
- k) Working voltage at which the insulation is designed.

~~NOTE – The symbol is under consideration.~~

7.2 Location of marking

Items a), b), c) and f) of 7.1 shall be marked on the module.

Items d), e), g) ~~and~~, h), i) and j) ~~of 7.1~~ shall be marked legible on the LED module or on the LED module data sheet. Item k) should be in the manufacturer's literature.

For integral modules, no marking is required, but the information given in 7.1 a) to g) shall be provided in the technical literature of the manufacturer.

7.3 Durability and legibility of marking

Marking shall be durable and legible.

For items a), b), c) and f) of 7.1, compliance is checked by inspection and by trying to remove the marking by rubbing the area lightly by hand for 15 s with a piece of smooth cloth, dampened with water.

The marking shall be legible after the test.

For items d) to h) of 7.1, compliance is checked by inspection.

8 Terminals

For screw terminals, the requirements of IEC 60598-1, Section 14, shall be used, if applicable.

For screwless terminals, the requirements of IEC 60598-1, Section 15, shall be used, if applicable.

For connectors, the requirements of IEC 60838-2-2 shall be used, if applicable.

9 Provisions for protective earthing

The requirements of IEC 61347-1, Clause 9, apply.

10 Protection against accidental contact with live parts

The requirements of IEC 61347-1, Clause 10, apply.

11 Moisture resistance and insulation

The requirements of IEC 61347-1, Clause 11, apply.

12 Electric strength

The requirements of IEC 61347-1, Clause 12, apply.

13 Fault conditions

13.1 General

The module shall not impair safety when operated under fault conditions that may occur during the intended use. The requirements of IEC 61347-1, Clause 14, apply. Additionally, the following test shall be carried out.

13.2 Overpower condition

The test shall be started at an ambient temperature as specified in Annex A.

The LED module shall be switched on and the power monitored (at the input side) ~~and increased until 150 % of the rated voltage, current or power is reached.~~ The voltage or the current shall be increased until 150 % of the rated power is reached. The test shall be continued until the LED module is thermally stabilised. A stable condition is reached, if the temperature does not change by more than 5 K in 1 h. The temperature shall be measured in the t_c point. The LED module shall withstand the overpower condition for at least 15 min, the time period of which can lie within the stabilisation period if the temperature change is ≤ 5 K.

If the module 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 module has passed the test, provided the compliance (4.1 and last paragraph of 13.2) is fulfilled.

After finalising the overpower mode, the module is operated under normal conditions until thermally being stable.

A module fails safe if no fire, smoke or flammable gas is produced and if the 15 min overpower condition has been withstood. To check whether molten material might present a safety hazard, a tissue paper, as specified in 4.187 of ISO 4046-4, spread below the module shall not ignite.

14 Conformity testing during manufacture

See Annex C.

15 Construction

Wood, cotton, silk, paper and similar fibrous material shall not be used as insulation.

Compliance is checked by inspection.

16 Creepage distances and clearances

The requirements of IEC 60598-1, Section 11, apply.

17 Screws, current-carrying parts and connections

The requirements of IEC 61347-1, Clause 17, apply.

18 Resistance to heat, fire and tracking

The requirements of IEC 61347-1, Clause 18, apply.

19 Resistance to corrosion

The requirements of IEC 61347-1, Clause 19, apply.

20 Information for luminaire design

Information is given in Annex D.

21 Heat management

21.1 General

Clause 21 is applicable for exchangeable modules. It is not applicable for non-exchangeable modules. Exchangeability is safeguarded by means of a cap or base and a lampholder. Precondition is that a heat conducting thermal interface to the luminaire is needed for keeping the temperature below the rated maximum temperature t_c .

21.2 Heat-conducting foil and paste

For the purpose of heat-transfer from the LED module to the luminaire, the use of a heat-conducting foil can be necessary. Any heat-conducting foil shall be delivered within the LED module packaging.

Heat-conducting paste shall not be used (under consideration).

21.3 Heat protection (under consideration)

LED modules shall be equipped with a device that cuts the power off or reduces it when t_c is exceeded.

21.4 Construction

The heat-conduction from the LED module to the luminaire, the electrical connection and the mechanical holding in the cap/holder system should be separate unless the contrary is proven safe (under consideration).

Annex A (normative)

Tests

Refer to IEC 61347-1, Annex H, Clauses H.1, H.2, H.4, H.7, and to Subclause H.11.2. In H.1.3, ignore the first paragraph. In all clauses, replace “lamp”, “(lamp) control gear” or “ballast” by “LED module”.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62031:2008+AMD1:2012 CSV

Withd2Wm

Annex B
(informative)

Overview of systems composed of LED modules and control gear

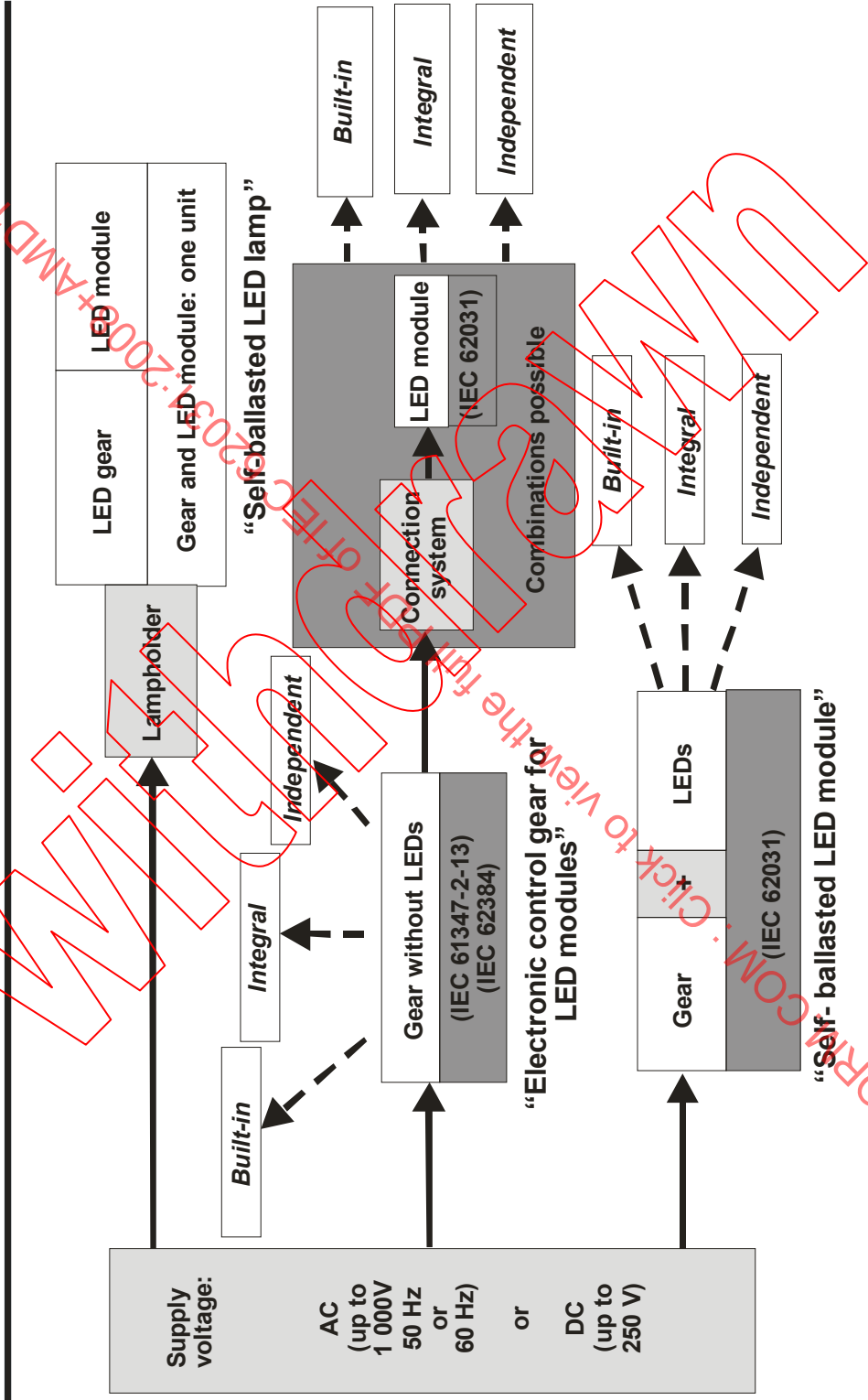


Figure B.1 – Overview of systems composed of LED modules and control gear

Annex C (informative)

Conformity testing during manufacture

This test is carried out at 100 % of production. It is combined with the measurement of input power at rated voltage/current. The luminous flux of no module should be significantly lower than that of the rest of the production.

NOTE Very low values of the luminous flux indicate internal losses that may be safety relevant, like current bridges.

For independent and built-in modules, IEC 60598-1, Annex Q, is applicable, but without polarity check.

Annex D (informative)

Information for luminaire design

D.1 General

This annex applies for LED modules that:

- have a cap/base enabling the insertion and the withdrawal of the LED module with or without the use of tools,
- do not have a heat management on board and rather rely on heat-conduction to the luminaire for safe operation.

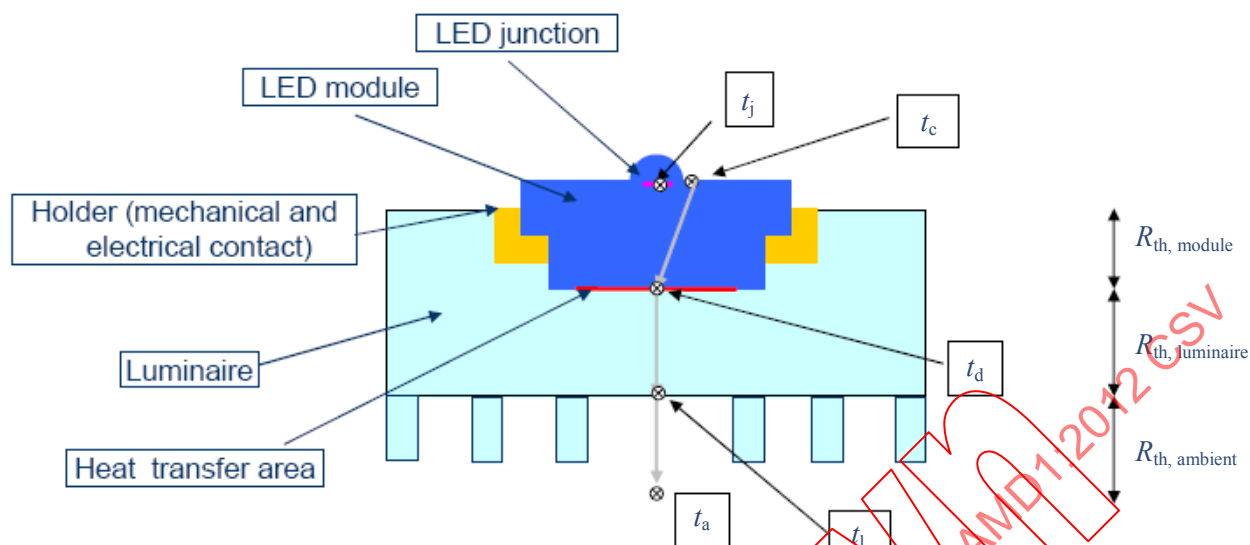
This annex covers only those provisions that are related to the thermal needs specific for these LED modules.

NOTE Because of their non-interchangeability, integral LED modules are excluded. Because independent LED modules are luminaire-like, not needing protection or else from a luminaire neither using a lampholder, they provide for their own heat management and are excluded. Only built-in LED modules remain within the scope of this annex.

For safe operation of these LED modules, it is essential to observe the recommendations of this annex.

D.2 Design freedom

A diagrammatic cross section of an LED module fixed by means of a lampholder to a luminaire with the locations for temperature measurements (t_a , t_c , t_d , t_j and t_l) and thermal resistances ($R_{th, module}$, $R_{th, luminaire}$ and $R_{th, ambient}$) is given with Figure D.1.



IEC 2089/12

Key:

t_a rated maximum ambient temperature of the luminaire as defined in IEC 60598-1

t_c rated maximum temperature

t_d minimum heat transfer temperature

t_j junction temperature (shown for illustration only)

t_l temperature on the surface of the luminaire (shown for illustration only)

$R_{th, module}$ thermal resistance between t_c point and t_d point

$R_{th, luminaire}$ thermal resistance between t_j point and t_l point

$R_{th, ambient}$ thermal resistance between t_l and ambient

Figure D.1 – Diagrammatic cross section of an LED module (blue) fixed by means of a lampholder (yellow) to a luminaire (light blue, with symbolised cooling fins)

The thermal resistances shown in Figure D.1 can be added to a thermal resistance of the system:

$$R_{th, module} + R_{th, luminaire} + R_{th, ambient} = R_{th, system} \quad (D.1)$$

Any thermal resistance can be calculated from the temperature difference and the heat flow, e. g.:

$$R_{th, system} = (t_c - t_a) / P_d \quad (D.2)$$

$$R_{th, module} = (t_c - t_d) / P_d \quad (D.3)$$

The design freedom of the luminaire is given by the sum of $R_{th, luminaire} + R_{th, ambient}$. It can be calculated as follows:

$$R_{th, luminaire} + R_{th, ambient} = (t_d - t_a) / P_d \quad (D.4)$$

D.3 Testing in the luminaire

The knowledge of t_d and P_d as provided by the LED module manufacturer, of the geometry and the surface properties of the cap and of the t_a of the luminaire to be designed, will allow for designing a luminaire that will most probably keep the t_c of the LED module. However, testing in the luminaire if the luminaires does so will still be necessary.

Details of the test procedure are under consideration.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62031:2008+A1:2012 CSV

Withd2Wm

Bibliography

IEC 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 845: Lighting*

IEC 60968, *Self-ballasted lamps for general lighting services – Safety requirements*

IEC 62384, *DC or AC supplied electronic control gear for LED modules – Performance requirements*

IEC TS 62504:____, *Terms and definitions for LEDs and LED modules in general lighting* ²⁾

²⁾ In preparation.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62031:2008+AMD1/2012 CSV

Withdrawn

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	23
INTRODUCTION.....	25
1 Domaine d'application	26
2 Références normatives	26
3 Termes et définitions	27
4 Exigences générales	28
5 Exigences générales pour les contrôles.....	29
6 Classification.....	29
7 Marquage	29
7.1 Marquage obligatoire des modules à monter et des modules indépendants	29
7.2 Emplacement du marquage	30
7.3 Durabilité et lisibilité du marquage.....	31
8 Bornes.....	31
9 Dispositions en vue de la mise à la terre de protection	31
10 Protection contre le contact accidentel avec des parties actives	31
11 Résistance à l'humidité et isolement.....	31
12 Rigidité diélectrique.....	31
13 Conditions de défaut	31
13.1 Généralités.....	31
13.2 Condition de surpuissance	32
14 Contrôle de conformité pendant la fabrication.....	32
15 Construction.....	32
16 Lignes de fuite et distances dans l'air.....	32
17 Vis, parties transportant le courant et connexions.....	32
18 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	32
19 Résistance à la corrosion	33
20 Renseignements pour la conception des luminaires.....	33
21 Gestion de la chaleur	33
21.1 Généralités.....	33
21.2 Feuille et pâte conductrice de chaleur	33
21.3 Protection thermique (à l'étude).....	33
21.4 Construction.....	33
Annexe A (normative) Essais	34
Annexe B (informative) Systèmes composés de modules de DEL et d'appareillages.....	35
Annexe C (informative) Contrôle de conformité pendant la fabrication	36
Annexe D (informative) Renseignements pour la conception des luminaires	37
Bibliographie.....	40
Figure 1 – Symbole pour les modules de DEL à monter	30
Figure B.1 – Vue d'ensemble des systèmes composés de modules de DEL et d'appareillages	35
Figure D.1 – Schéma de vue en coupe d'un module de DEL (bleu) fixé au moyen d'une douille (jaune) à un luminaire (bleu clair, avec ailettes de refroidissement symbolisées)	38

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MODULES DE DEL POUR ÉCLAIRAGE GÉNÉRAL –
SPÉCIFICATIONS DE SÉCURITÉ**

AVANT-PROPOS

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

Cette version consolidée de la CEI 62031 comprend la première édition (2008) [documents 34A/1237/FDIS et 34A/1256/RVD] et son amendement 1 (2012) [documents 34A/1608/FDIS et 34A/1628/RVD]. Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions sont barrées.

La Norme internationale CEI 62031 a été établie par le sous-comité 34A: Lampes, du comité d'études 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

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

NOTE Dans la présente Norme, les polices de caractères suivantes sont utilisées:

- Exigences proprement dites: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- Notes: petits caractères romains.

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

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

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

INTRODUCTION

La première édition d'une norme concernant les modules de DEL pour les applications d'éclairage général reconnaît le besoin d'essais appropriés pour cette nouvelle source de lumière électrique, parfois appelées «solid state lighting».

Les dispositions de la norme représentent la connaissance technique des experts du secteur de l'industrie des semi-conducteurs et de celui des sources traditionnelles de lumière électrique.

La présente norme regroupe des dispositions pour deux modules de DEL: à appareillage intégré ou externe.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62031:2008+A1:2012 CSV

Withdrawn

MODULES DE DEL POUR ÉCLAIRAGE GÉNÉRAL – SPÉCIFICATIONS DE SÉCURITÉ

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences générales et les exigences de sécurité relatives aux modules de diodes électroluminescentes (DEL):

- * modules de DEL sans appareillage d'alimentation intégré pour fonctionnement sous tension constante, courant constant ou puissance constante;
- * modules de DEL à ballast intégré pour utilisation sur des alimentations à courant continu jusqu'à 250 V ou à courant alternatif 50 Hz ou 60 Hz jusqu'à 1 000 V.

NOTE 1 Les exigences de sécurité pour appareillage d'alimentation séparé sont spécifiées dans la CEI 61347-2-13. Les exigences de performance pour appareillage d'alimentation séparé sont spécifiées dans la CEI 62384.

NOTE 2 Les exigences pour les modules de DEL avec appareillage d'alimentation intégré et équipés d'un culot de lampe (lampe à ballast intégré) prévus pour les applications de remplacement d'éclairage général à la tension du réseau (remplaçant ainsi des lampes existantes à culot identique) sont spécifiées dans la CEI 60968 (un amendement à l'édition actuelle ou une nouvelle édition avec un domaine d'application élargi est en préparation).

Les exigences pour les modules de DEL avec appareillage d'alimentation intégré et équipés d'un culot de lampe (lampe à ballast intégré) prévus pour les applications de remplacement d'éclairage général à une autre tension que celle du réseau (remplaçant ainsi des lampes existantes à culot identique) sont à l'étude.

NOTE 3 Lorsque, dans les exigences de la présente norme, les deux types de modules de DEL, avec et sans appareillage d'alimentation intégré, sont visés, on utilise à leur place le mot « modules ». Lorsque c'est seulement l'expression « module(s) de DEL » qui est utilisée, il faut comprendre que l'on se réfère au type sans appareillage d'alimentation intégré.

2 Références normatives

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

CEI 60598-1:2003, *Luminaires – Partie 1: Prescriptions Exigences générales et essais*⁴⁾
Amendement 1 (2006)

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*. Egalement disponible en anglais à l'adresse suivante: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>

CEI 60838-2-2, *Douilles diverses pour lampes – Partie 2-2: Règles particulières – Connecteurs pour modules de DEL*

CEI 61347-1:2007, *Appareillages de lampes – Partie 1: Exigences générales et exigences de sécurité*

CEI 61347-2-13 :2006, *Appareillages de lampes – Partie 2-13: Exigences particulières pour les appareillages électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour les modules de DEL*

CEI 62471:2006, *Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes*

⁴⁾ Il existe une édition consolidée 6.1 (2006) comprenant la CEI 60598-1 (2003) et son Amendement 1 (2006).

ISO 4046-4:2002, *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 suivants s'appliquent.

Pour les expressions et les termes du domaine des DEL et des modules de DEL, se référer à la CEI TS 62504, qui est actuellement en préparation.

3.1

diode électroluminescente

DEL

diode solide à jonction p-n émettant un rayonnement optique sous l'action d'un courant électrique

[VEI 845-04-40]

3.2

module de DEL

élément fourni comme source lumineuse. En complément à une ou plusieurs DEL, il peut inclure d'autres composants, par exemple optiques, mécaniques, électriques et électroniques, à l'exclusion de l'appareillage d'alimentation.

3.3

module de DEL autoballasté (ou à ballast intégré)

module de DEL conçu pour raccordement à la tension d'alimentation

NOTE Si le module de DEL autoballasté (ou à ballast intégré) est muni d'un culot de lampe, il est considéré comme une lampe autoballastée (ou à ballast intégré).

3.4

module de DEL à intégrer

module de DEL conçu généralement pour constituer une partie non remplaçable d'un luminaire

3.5

module de DEL autoballasté à intégrer

module de DEL autoballasté conçu généralement pour constituer une partie non remplaçable d'un luminaire

3.6

module de DEL à monter

module de DEL conçu généralement pour constituer une partie remplaçable montée dans un luminaire, une boîte, une enceinte ou autre ensemble similaire et non prévue pour être montée à l'extérieur d'un luminaire, etc., sans précautions spéciales

3.7

module de DEL autoballasté à monter

module de DEL autoballasté conçu généralement pour constituer une partie remplaçable montée dans un luminaire, une boîte, une enceinte ou autre ensemble similaire et non prévue pour être montée à l'extérieur d'un luminaire, etc., sans précautions spéciales

3.8

module de DEL indépendant

module de DEL conçu pour pouvoir être monté ou placé à l'extérieur d'un luminaire, d'une boîte ou d'une enceinte supplémentaires ou d'un autre ensemble similaire. Le module de DEL indépendant assure toute la protection nécessaire relative à la sécurité correspondant à sa classification et à son marquage.

NOTE L'appareillage d'alimentation ne doit pas nécessairement être intégré au module.

3.9

module de DEL autoballasté indépendant

module de DEL autoballasté conçu pour pouvoir être monté ou placé à l'extérieur d'un luminaire, d'une boîte ou d'une enceinte supplémentaires ou d'un ensemble similaire. Le module de DEL autoballasté indépendant assure toute la protection nécessaire relative à la sécurité correspondant à sa classification et à son marquage.

NOTE L'appareillage d'alimentation peut être intégré au module.

3.10

température maximale assignée

t_c

température la plus élevée admissible sur la surface extérieure du module de DEL (à la position indiquée, si celle-ci est marquée) dans les conditions normales de fonctionnement et à la valeur assignée de tension/courant/puissance ou à la valeur maximale de la gamme de tension/courant/puissance

3.11

température de transfert de la chaleur

t_d

température qui apparaît sur une partie représentative du module de DEL (ou toute feuille ou pâte conductrice de chaleur appliquée pour l'insertion si livrée avec le module) (à l'emplacement indiqué si marqué) pour le transfert de la chaleur à la douille ou à d'autres parties du luminaire dans les conditions normales de fonctionnement et aux valeurs assignées de tension/de courant/de puissance ou valeur maximale de la gamme de tensions/courants/puissances assignées

NOTE Une méthode de mesure est à l'étude.

3.12

chaleur transmise vers le luminaire

P_d

puissance devant être transférée vers le luminaire par conduction de la chaleur pour maintenir t_c

NOTE 1 P_d est inférieure à la puissance assignée d'un module de DEL.

NOTE 2 Pour les modules de DEL qui n'ont pas besoin d'une conduction de chaleur vers le luminaire pour maintenir t_c , P_d a une valeur nulle.

NOTE 3 Une méthode de mesure est à l'étude.

4 Exigences générales

4.1 Les modules doivent être conçus et réalisés de telle sorte qu'en usage normal (voir les instructions du fabricant) ils fonctionnent sans danger pour l'utilisateur ou ce qui l'entoure.

4.2 Pour les modules de DEL, tous les mesurages électriques doivent être réalisés, sauf spécification contraire, aux limites de tension (min./max.), de courant (min./max.) ou de puissance (min./max.) et à la fréquence minimale, dans une salle sans courant d'air aux limites de température de la gamme permise spécifiée par le fabricant. A moins que le fabricant n'indique la combinaison la plus critique, toutes les combinaisons (min./max.) de tension/courant/puissance et de température doivent être contrôlées.

4.3 Pour les modules de DEL autoballastés, les mesurages électriques doivent être réalisés aux limites de tolérance de la tension d'alimentation marquée.

4.4 Les modules à intégrer qui ne possèdent pas leur propre enceinte doivent être traités comme des composants intégrés aux luminaires tels que définis dans la CEI 60598-1, Article 0.5. Ils doivent être contrôlés assemblés dans le luminaire, et dans la mesure où la présente norme est applicable.

4.5 De plus, les modules indépendants doivent être conformes, ~~en complément à la présente norme, aux exigences des articles correspondants de la CEI 60598-1 lorsque ces exigences ne sont pas déjà couvertes par la présente norme,~~ y compris à celles concernant le marquage comme la classification IP et les contraintes mécaniques.

4.6 Si le module est un élément fermé en usine, il ne doit être ouvert pour aucun contrôle. En cas de doute basé sur l'examen du module et du schéma du circuit, et en accord avec le fabricant ou le vendeur responsable, des modules spécialement préparés pour pouvoir simuler une condition de défaut devront être soumis au contrôle.

5 Exigences générales pour les contrôles

5.1 Les contrôles correspondant à la présente norme doivent être des essais de type.

NOTE Les exigences et les tolérances permises par la présente norme s'appliquent au contrôle d'un échantillon pour essai de type soumis par le fabricant dans ce but. La conformité de l'échantillon pour essai de type ne garantit pas la conformité de la production globale d'un fabricant à la présente norme de sécurité.

La conformité de la production est de la responsabilité du fabricant et peut nécessiter des contrôles de routine et une assurance qualité en complément à l'essai de type.

5.2 Sauf spécification contraire, les contrôles doivent être réalisés à une température ambiante de 10 °C à 30 °C.

5.3 Sauf spécification contraire, l'essai de type doit être réalisé sur un échantillon constitué de un ou plusieurs éléments présentés en vue de l'essai de type.

En général, tous les contrôles doivent être réalisés sur chaque type de module ou, lorsqu'il s'agit d'une gamme de modules similaires, pour chaque puissance de la gamme ou sur une sélection représentative, en accord avec le fabricant.

5.4 Si la lumière produite a évolué de façon notable, le module ne doit plus être utilisé pour les contrôles ultérieurs.

NOTE Habituellement, une valeur de 50 % indique des modifications irréversibles dans le module.

5.5 Pour les modules fonctionnant sous TBTS, les exigences de la CEI 61347-2-13, Annexe I, s'appliquent en supplément.

Les conditions générales d'essai sont données à l'Annexe A.

6 Classification

Les modules sont classés, selon leur méthode d'installation, en:

- modules à monter;
- modules indépendants;
- modules à intégrer.

La NOTE à 1.2.1 dans la CEI 60598-1 s'applique aux modules à intégrer.

7 Marquage

7.1 Marquage obligatoire des modules à monter et des modules indépendants

- a) Marque d'origine (marque commerciale, nom du fabricant ou nom du fournisseur/vendeur responsable).
- b) Numéro du modèle ou référence du type chez le fabricant.

c) ~~Soit:~~

- ~~tension(s) d'alimentation assignée(s) ou gamme de tensions, fréquence d'alimentation ou/et~~
- ~~courant(s) d'alimentation assigné(s) ou gamme de courants, fréquence d'alimentation (le courant d'alimentation peut être donné dans la documentation du fabricant) ou/et~~
- ~~puissance absorbée assignée, ou gamme de puissances.~~

- 1) Si le module de DEL nécessite une ou des tensions stable(s), soit la tension d'alimentation assignée, soit la gamme de tensions doit être marquée, toutes les deux avec la fréquence d'alimentation. Le marquage du ou des courants d'alimentation assignés est volontaire.
- 2) Si le module de DEL nécessite un courant stable, une des valeurs soit celle du ou des courants d'alimentation assignés, soit celle de la gamme de courants doit être marquée, ces deux valeurs avec la fréquence d'alimentation. Le marquage de la ou des tensions d'alimentation assignées est volontaire.

d) Puissance nominale.

e) Indication de la position et du rôle des connexions lorsque c'est nécessaire pour la sécurité. En cas de fils de connexion, une indication claire doit être donnée dans un schéma de câblage.

f) Valeur de t_c . Si elle se rapporte à un point particulier sur le module de DEL, ce point doit être indiqué ou spécifié dans la documentation du fabricant.

g) Pour la protection des yeux, voir les exigences de la CEI 62471.

h) Les modules à monter doivent être marqués avec le symbole présenté à la Figure 1 pour les différencier des modules indépendants. La marque doit être placée sur l'emballage ou sur le module DEL lui-même.



Source: IEC 60417-6053 (2011-05)

Figure 1 – Symbole pour les modules de DEL à monter

i) Température de transfert de la chaleur t_d (si le module de DEL est équipé d'un culot permettant l'insertion et le retrait sans l'utilisation d'un outil et dépend de la conduction de chaleur vers le luminaire).

j) Puissance pour la conduction de chaleur P_d (si le module de DEL est équipé d'un culot permettant l'insertion et le retrait sans l'utilisation d'un outil et dépend de la conduction de chaleur vers le luminaire). Si P_d n'est pas connue avec exactitude, la puissance assignée du module de DEL peut être prise à sa place.

k) Tension de service à laquelle l'isolation est conçue.

NOTE – Le symbole est à l'étude.

7.2 Emplacement du marquage

Les éléments a), b), c) et f) de 7.1 doivent être marqués sur le module.

Les éléments d), e), g) ~~et~~ h), i) et j) ~~de 7.1~~ doivent être marqués de façon lisible sur le module ~~de DEL~~ ou sur la feuille de caractéristiques du module ~~de DEL~~. Il convient que l'élément k) soit fourni dans la documentation technique du fabricant.

Pour les modules à intégrer, il n'y a pas de marquage exigé, mais les informations données dans 7.1 a) à g) doivent être fournies dans la documentation technique du fabricant.

7.3 Durabilité et lisibilité du marquage

Le marquage doit être durable et lisible.

Pour les éléments a), b), c) et f) de 7.1, la conformité est vérifiée par examen et en essayant d'enlever le marquage en frottant légèrement la zone à la main pendant 15 s avec une pièce de chiffon doux humecté d'eau.

Le marquage doit être lisible après l'essai.

Pour les éléments d) à ~~h~~j) de 7.1, la conformité est vérifiée par examen.

8 Bornes

Pour les bornes à vis, les exigences de la CEI 60598-1, Section 14, doivent être utilisées, si elles sont applicables.

Pour les bornes sans vis, les exigences de la CEI 60598-1, Section 15, doivent être utilisées, si elles sont applicables.

Pour les connecteurs, les exigences de la CEI 60838-2-2 doivent être utilisées, si elles sont applicables.

9 Dispositions en vue de la mise à la terre de protection

Les exigences de la CEI 61347-1, Article 9, s'appliquent.

10 Protection contre le contact accidentel avec des parties actives

Les exigences de la CEI 61347-1, Article 10, s'appliquent.

11 Résistance à l'humidité et isolement

Les exigences de la CEI 61347-1, Article 11, s'appliquent.

12 Rigidité diélectrique

Les exigences de la CEI 61347-1, Article 12, s'appliquent.

13 Conditions de défaut

13.1 Généralités

Le module ne doit pas altérer la sécurité lorsqu'il fonctionne sous des conditions de défaut qui peuvent se produire pendant l'utilisation prévue. Les exigences de la CEI 61347-1, Article 14, s'appliquent. De plus, l'essai suivant doit être effectué.

13.2 Condition de surpuissance

L'essai doit commencer à une température ambiante conforme aux spécifications de l'Annexe A.

Le module **de DEL** doit être mis en circuit et la puissance contrôlée (à l'entrée) ~~et augmentée jusqu'à atteindre 150 % de la tension, du courant ou de la puissance assignée. La tension ou le courant doit être augmentée jusqu'à atteindre 150 % de la puissance assignée.~~ L'essai doit être poursuivi jusqu'à ce que le module **de DEL** soit stabilisé du point de vue thermique. Une condition stable est atteinte si la température ne change pas de plus de 5 K en 1 h. La température doit être mesurée au point t_c . Le module **de DEL** doit résister à la condition de surpuissance durant au moins 15 min, durée qui peut se situer pendant la période de stabilisation si la variation de température est ≤ 5 K.

Si la lampe contient un dispositif automatique de protection ou un circuit qui limite la puissance, elle est soumise à un fonctionnement de 15 min à cette limite. Si le dispositif ou le circuit limite effectivement la puissance pendant cette période, la lampe a satisfait à l'essai, pourvu que la conformité (4.1 et dernier alinéa de 13.2) ait été assurée.

Après achèvement du fonctionnement en surpuissance, le module est placé dans les conditions normales de fonctionnement jusqu'à ce qu'il soit stable du point de vue thermique.

L'arrêt de fonctionnement d'un module est sans danger s'il ne produit pas de feu, de fumée ou de gaz inflammable et s'il a résisté aux 15 min de surpuissance. En vue de vérifier si de la matière fondue pourrait présenter un risque vis à vis de la sécurité, un papier mousseline (tissu ouate), conforme à 4.187 de l'ISO 4046-4, étalé sous le module ne doit pas prendre feu.

14 Contrôle de conformité pendant la fabrication

Voir Annexe C.

15 Construction

Le bois, le coton, la soie, le papier et les matériaux fibreux similaires ne doivent pas être utilisés pour l'isolation.

La conformité est vérifiée par examen.

16 Lignes de fuite et distances dans l'air

Les exigences de la CEI 60598-1, Section 11, s'appliquent.

17 Vis, parties transportant le courant et connexions

Les exigences de la CEI 61347-1, Article 17, s'appliquent.

18 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

Les exigences de la CEI 61347-1, Article 18, s'appliquent.

19 Résistance à la corrosion

Les exigences de la CEI 61347-1, Article 19, s'appliquent.

20 Renseignements pour la conception des luminaires

Se reporter à l'Annexe D.

21 Gestion de la chaleur

21.1 Généralités

L'Article 21 s'applique aux modules remplaçables. Il ne s'applique pas aux modules non remplaçables. La remplaçabilité est assurée par le moyen d'un culot ou une base et une douille. La condition de départ est qu'une interface thermique conductrice de chaleur est nécessaire au luminaire pour garder la température en dessous la température maximale assignée t_c .

21.2 Feuille et pâte conductrice de chaleur

Pour permettre le transfert de chaleur du module de DEL vers le luminaire, l'utilisation d'une feuille conductrice de chaleur peut être nécessaire. Toute feuille conductrice de chaleur doit être livrée dans l'emballage du module de DEL.

On ne doit pas utiliser de pâte conductrice de chaleur (à l'étude).

21.3 Protection thermique (à l'étude)

Les modules de DEL doivent être équipés d'un dispositif qui coupe la puissance ou la réduit lorsque la valeur t_c est dépassée.

21.4 Construction

Il convient que la conduction de chaleur entre le module de DEL et le luminaire, la connexion électrique et le maintien mécanique dans le culot / le système de maintien soient séparés sauf si la configuration contraire est réputée sûre (à l'étude).