

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Self-ballasted compact fluorescent lamps for general lighting services –
Performance requirements**

**Lampes à fluorescence compactes à ballast intégré pour l'éclairage général –
Exigences de performances**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60969:2016



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 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 15 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 15 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



**Self-ballasted compact fluorescent lamps for general lighting services –
Performance requirements**

**Lampes à fluorescence compactes à ballast intégré pour l'éclairage général –
Exigences de performances**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.30

ISBN 978-2-8322-3661-1

**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 Marking	10
5 Test conditions	11
6 Performance criteria: assessment and compliance	11
6.1 General	11
6.2 Performance requirements	12
Annex A (normative) General conditions for measurement of photometric and electrical characteristics and requirements for test equipment	14
A.1 Method of measuring lamp characteristics	14
A.2 Lamp stabilization	14
A.3 Lamp ageing and life test	15
A.4 Electrical measurement	15
A.5 Photometric measurements	15
A.6 Time and cycles measurement	15
Annex B (normative) Test for starting time	16
B.1 General	16
B.2 Test conditions	16
B.3 Test procedure	16
B.4 Calculations	17
Annex C (normative) Test for run-up time	18
C.1 General	18
C.2 Test conditions	18
C.3 Test procedure	19
C.4 Calculations	20
Annex D (normative) Measurement of initial luminous efficacy and lumen maintenance	21
D.1 General	21
D.2 Test conditions	21
D.3 Test procedure	21
D.4 Initial luminous efficacy test	21
D.4.1 Test procedure	21
D.4.2 Calculations	22
D.5 Lumen maintenance test	22
Annex E (normative) Test for low temperature and low supply voltage starting	23
E.1 General	23
E.2 Test conditions	23
E.3 Test procedure	23
Annex F (normative) Test for switching withstand	24
Annex G (normative) Test for lamp life	25
Annex H (normative) Tests for compatibility with dimmers and switches	26
H.1 Inrush current	26
H.2 Specific requirements for dimmable lamps	27
Annex I (normative) Measurement of displacement factor	28

I.1	General.....	28
I.2	Phase-angle definition	28
I.3	Measurements requirements	29
I.3.1	Measurement circuit and supply source	29
I.3.2	Requirements for measurement equipment.....	29
I.3.3	Test conditions	29
Annex J (informative)	Explanation of displacement and distortion factors.....	30
J.1	General.....	30
J.2	Recommended values for displacement factor	30
Bibliography		31
Figure B.1	– Typical setup for starting time test	17
Figure C.1	– Typical setup for run-up time test.....	19
Figure D.1	– Measurement of luminous flux	21
Figure H.1	– Typical inrush current profile.....	26
Figure H.2	– Current spikes before I_{peak} are ignored	27
Figure H.3	– Waveform generator circuit for inrush current	27
Figure I.1	– Definition of the first harmonic current phase-angle (φ_1) (I_1 leads U_{mains}), $\varphi_1 > 0$)	28
Figure I.2	– Definition of the first harmonic current phase-angle (φ_1) (I_1 lags U_{mains}), $\varphi_1 < 0$)	29
Table 1	– Locations where marking of rated values is required	10
Table 2	– Equivalency with non-directional incandescent lamps	11
Table 3	– Sample sizes, compliance criteria and test conditions	12
Table A.1	– Conditioning, off time and stabilization time	15
Table H.1	– Inrush current limitations and test conditions	26
Table J.1	– Recommended values for displacement factor	30

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

FOREWORD

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

International Standard IEC 60969 has been prepared by subcommittee 34A: Lamps, of IEC technical committee 34: Lamp and related equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1988, Amendment 1:1991 and Amendment 2:2000. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) title change;
- b) scope is now limited to compact fluorescent lamps, but expanded to cover all lamps of voltages greater than 50 V and all power ratings;
- c) introduction of requirements for lamp equivalency claims, switching withstand, starting time, low temperature, run up time, treatment of claims for different operating conditions;
- d) enhanced assessment and compliance criteria especially for lifetime;
- e) introduction in-rush test conditions and displacement factor.

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

FDIS	Report on voting
34A/1923/FDIS	34A/1945/RVD

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

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

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

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

The contents of the corrigendum of January 2017 have been included in this copy.

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

SELF-BALLASTED COMPACT FLUORESCENT LAMPS FOR GENERAL LIGHTING SERVICES – PERFORMANCE REQUIREMENTS

1 Scope

This document specifies performance requirements together with test methods and conditions required to show compliance of self-ballasted compact fluorescent lamps intended for general lighting services.

This document applies to self-ballasted compact fluorescent lamps of voltages ≥ 50 V and all power ratings with lamp caps complying with IEC 60061-1.

NOTE Some features of this document could be applicable to self-ballasted compact fluorescent lamps of voltages ≤ 50 V and to other types of self-ballasted gas discharge lamps.

The requirements of this document relate only to type testing.

The performance requirements specified in this document are additional to the safety requirements specified in IEC 60968.

It can be expected that self-ballasted compact fluorescent lamps, which comply with this document, will start and operate satisfactorily at normal conditions (voltages between 92 % and 106 % of rated supply voltage, ambient air temperature of between -10 °C and 40 °C and in a luminaire complying with IEC 60598-1).

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 60630, *Maximum lamp outlines for incandescent lamps*

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

IEC 61000-3-2:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-4-7, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*

IEC TR 61341, *Method of measurement of centre beam intensity and beam angle(s) of reflector lamps*

CIE 015-2004, *Colorimetry*

CIE 13.3, *Method of Measuring and Specifying Colour Rendering Properties of Light Source*

3 Terms and definitions

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

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

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

3.1

self-ballasted lamp

integrated lamp

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

Note 1 to entry: A self-ballasted lamp is referred to as a lamp in this document.

[SOURCE: IEC 60968:2015, 3.1, modified – The admitted term and note have been added]

3.2

new lamp

lamp which has not been energized since manufacture

3.3

rated value

quantity value, assigned by the supplier, for a lamp characteristic under specified operating conditions

EXAMPLE Rated luminous flux.

3.4

test voltage

input voltage at which tests are carried out

[SOURCE: IEC 62612:2013, 3.2, modified – The word "input" has been added.]

3.5

initial value

photometric and electrical characteristic measured at the end of a 100 h ageing period

3.6

lamp failure

moment at which the lamp fails to light up, fails to remain alight or delivers low light output (in case of doubt, low light output refers to less than approximately 50 % of rated light output)

3.7

lamp life

<of an individual lamp> number of operating hours to lamp failure

3.8

median of lamp life

number of operating hours elapsed at which point 50 % of a representative group of lamps have failed, when operated under specified test conditions

3.9

starting time

time required for a lamp to develop an electrically stable arc discharge, the time being measured from the moment the lamp circuit is energized

3.10

run-up time

time required for a lamp to reach a specified percentage of its (stable) luminous flux, the time being measured from the moment the lamp circuit is energized

3.11

displacement factor

cosine of the phase-angle between the fundamental harmonic current and the mains voltage

Note 1 to entry: Displacement factor is explained in Annex J.

3.12

distortion factor

factor indicating the level of harmonic current distortion

Note 1 to entry: Distortion factor is explained in Annex J.

3.13

power factor

under periodic conditions, ratio of the absolute value of the active power to the apparent power

Note 1 to entry: Alternatively, the power factor is the product of the displacement and distortion factor.

3.14

lumen maintenance

luminous flux at a given time in the life of a lamp, divided by the initial luminous flux of the lamp

Note 1 to entry: Lumen maintenance is expressed as a percentage of the initial luminous flux.

3.15

lamp type

lamps that, independent of the type of cap, have identical rated values in relation to the relevant compliance test

3.16

lamp stabilization time

time required for a lamp to reach stable conditions for measurement

3.17

type test

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

[SOURCE: IEC 60598-1:2014, 1.2.44]

3.18

type test sample

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

[SOURCE: IEC 60598-1:2014, 1.2.45]

3.19**luminous efficacy**

quotient of the lamp luminous flux by the lamp power consumption

3.20**beam angle**

angle between two imaginary lines in a plane through the optical beam axis, such that these lines pass through the centre of the front face of the lamp and through points at which the luminous intensity is 50 % of the centre beam intensity

[SOURCE: IEC TR 61341:2010, 2.4]

3.21**ageing**

preconditioning of lamps by operating them at controlled conditions for a specified period

3.22**supplier**

manufacturer, responsible vendor or importer

3.23**dimnable lamp**

lamp that is capable of producing varying levels of light when paired with a control or dimmer

3.24**inrush current**

<of lamp> transient current associated with energizing a lamp

3.25**chromaticity coordinates**

ratio of each of a set of three tristimulus values to their sum

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-03-33, modified – The notes have been deleted]

3.26**correlated colour temperature****CCT**

temperature of the Planckian radiator whose perceived colour most closely resembles that of a given stimulus at the same brightness and under specified viewing conditions

Note 1 to entry: The correlated colour temperature is expressed in K.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-03-50, modified – The abbreviated term has been added and the notes have been replaced]

3.27**colour rendering index****CRI**

measure of the degree to which the psychophysical colour of an object illuminated by the test illuminant conforms to that of the same object illuminated by the reference illuminant, suitable allowance having been made for the state of chromatic adaptation

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-02-61]

3.28

colour code

3-digit code expressing the rated colour rendering index and the rated correlated colour temperature as described in IEC TR 62732

Note 1 to entry: The light colour designation is detailed in IEC TR 62732.

4 Marking

For this performance standard the following data shall be provided (in addition to the mandatory data required by IEC 60968) by the supplier and located as specified in Table 1. The rated values refer to performance claims under the general conditions for measurement as specified in Clause A.1.

Table 1 – Locations where marking of rated values is required

Parameter (rated)	Product	Product packaging	Product datasheets or leaflets
a) Initial luminous flux of the lamp (lm) (luminous flux for reflector lamps is under consideration)		x	x
b) Beam angle (degrees) and centre beam intensity (cd) measured in accordance with IEC TR 61341 for reflector lamps	-	x	x
c) Initial luminous efficacy (lm/W)	-	-	x
d) Correlated colour temperature (K) For the product a colour code is permissible.	x	x	x
e) Colour rendering index For the packaging a colour code is permissible.	-	x	x
f) Chromaticity coordinates	-	-	x
g) Median lamp life (h)	-	x	x
h) Lumen maintenance (%) Including operating hours at which lumen maintenance value(s) are claimed	-	-	x
i) Switching withstand (no. of cycles)	-	-	x
j) Special operating requirements e.g. dimming, orientation (base up/down), restricted operating temperature range	-	x	x
k) Starting time (s)	-	-	x
l) Low temperature starting time (s) (and temperature if different from -10 °C)	-	-	x
m) Run-up time (s)	-	x	x
n) Displacement factor	-	-	x
o) Dimensions (mm)	-	-	x
p) Performance claims for different conditions	-	-	x
q) Location of additional information (how to find product datasheets or leaflets)	-	x	-
(x = required, – = not required but optional)			
NOTE In Japan, the power factor is used instead of displacement factor and the requirement on colour classification and indication is specified in JIS Z9112.			

If equivalence with an incandescent lamp is claimed, the claimed equivalent incandescent lamp power (rounded to 1 W) for lamps with CCT values less than 4 500 K shall be that

corresponding in Table 2 below unless superseded by regional requirements. The intermediate values of both the luminous flux and the claimed incandescent lamp power (rounded to 1 W) shall be calculated by linear interpolation between two adjacent values.

Table 2 – Equivalency with non-directional incandescent lamps

Claimed equivalent incandescent lamp power W	(for 220-240 V regions) Minimum rated luminous flux lm	(for 110-120 V regions) Minimum rated luminous flux lm
15	125	
25	229	250
40	432	450
60	741	800
75	970	1 100
100	1 398	1 600
150	2 253	2 550
200	3 172	

5 Test conditions

Conditions for testing are given in Annex A.

For lamps with special features for example dimming and daylight sensing, the supplier shall provide advice on how to disable these features in order to test the lamp.

Where applicable, sample sizes and compliance conditions for various requirements are given in Table 3.

Where a supplier claims suitability for operation at different conditions (for instance, at higher voltage, temperature or humidity) then:

- lamps shall be tested under claimed different conditions; and
- lamps shall start and operate satisfactorily under claimed different conditions; and
- lamps shall meet the performance claims under the claimed different conditions, which may differ from the general conditions for measurement specified in Clause A.1.

6 Performance criteria: assessment and compliance

6.1 General

A lamp, on which compliance with this document is claimed, shall comply with the requirements of IEC 60968.

A lamp shall be designed so that its performance is reliable in normal and accepted use. In general this can be achieved by satisfying the requirements of 6.2.

The requirements and information given apply to 95 % of production.

NOTE It can be expected that the type test samples submitted by the supplier for type test to the requirements and tolerances of this document will, in principle, consist of units having characteristics typical of the manufacturer's production and being as close to the production centre point values as reasonably possible.

It can be expected with the tolerances given in this document that products manufactured in accordance with the type test sample will comply with this document for the majority of production. Due to the production spread

however, it is inevitable that there will sometimes be products outside the specified tolerances. For guidance on sampling plans and procedures for inspection by attributes, refer to ISO 2859 and for inspection by variables refer to ISO 3951.

6.2 Performance requirements

Lamps shall be assessed against all the parameters listed in Table 3. Minimum sample sizes for each test are specified in column C, compliance conditions for all parameters and test conditions are listed in column D and column E.

Table 3 – Sample sizes, compliance criteria and test conditions

A	B	C	D	E
Row	Parameter for test	Minimum type test sample size	Compliance	Test condition for compliance
1	Initial power	10	Mean measured value shall not exceed 108 % of rated value, and all samples shall measure below 115 % of rated value.	Annex A
2	Displacement factor ^a	10	All samples shall measure equal to or greater than the rated displacement factor value minus 0,05. NOTE In Japan, the power factor instead of displacement factor is used.	Annex I
3	Distortion factor (harmonics) ^a	10	All samples shall be within limits for harmonics according to IEC 61000-3-2.	IEC 61000-3-2
4	Initial luminous flux	10	Mean measured value shall be greater than or equal to 90 % of rated value, and all samples shall measure greater than or equal to 85 % of rated value.	Annex D
5	Beam angle (reflector lamps)	1	Measured beam angle shall be within ± 25 % of rated value.	IEC TR 61341
6	Centre beam intensity (reflector lamps)	1	Mean measured centre beam intensity shall be equal to or greater than 75 % of the rated value.	IEC TR 61341
7	Chromaticity coordinates ^b	10	Chromaticity coordinates of at least 90 % of the samples shall measure less than or equal to 5 SDCM (standard deviation of colour matching) from the rated value.	CIE 015
8	Colour rendering index (CRI)	10	All samples shall measure equal to or greater than the rated CRI value minus 3.	CIE 13.3
9	Starting time	6	Mean measured value shall be less than or equal to 1,5 s, and all samples shall start within 2,0 s. Mean measured value shall be $\leq 110\%$ of rated value.	Annex B
10	Low temperature and low supply voltage starting	6	All lamps shall start within the time if specified by the supplier or within 10 s maximum.	Annex E
11	Run-up time	6	The mean measured time, to reach 60% of initial luminous flux, shall be less than or equal to 110 % of the rated time. All samples shall reach 60% of initial luminous flux within 150 % of the rated time.	Annex C
12	Lumen maintenance	10	Mean measured value(s) shall be equal to or greater than 90 % of the rated value(s). All samples shall measure equal or greater than 85 % of the rated value(s).	Annex D

A	B	C	D	E
Row	Parameter for test	Minimum type test sample size	Compliance	Test condition for compliance
13	Premature lamp failure rate (if claimed)	10	After the operating hours specified by the supplier have elapsed, the proportion of lamp failures shall be less than or equal to the rated value.	Annex G
14	Lifetime	10 or 20	Assess lifetime based on either of the following tests (Based on Weibull shape factor 3 ^c): Test 10 samples to 100 % of rated life Pass if less than or equal to 6 failures Fail if equal or greater than 7 failures. Test 20 samples to 90 % of rated life Pass if less than or equal to 10 failures Fail if equal or greater than 11 failures.	Annex G
15	Switching withstand	10	Assess switching withstand based on the following test (Based on Weibull shape factor 3 ^c): Test 10 samples to the rated number of switching cycles Pass if less than or equal to 6 failures Fail if equal or greater than 7 failures.	Annex F
16	Dimensions	6	All samples shall comply with rated minimum and maximum specifications. Mean measured dimension shall be within 90 % and 110 % of rated value. ^d If dimensional equivalence with incandescent lamps is claimed then lamps shall comply with IEC 60630.	Physical measurements
17	Inrush current	1	Inrush current shall not exceed given limits.	Annex H
18	Performance under different conditions	In accordance with the relevant type test in this table	Claims for performance at different conditions (voltages or temperatures outside of normal conditions, including high humidity) shall be tested under those conditions using the relevant annexes to this document (altering test conditions to suit different conditions). Under these conditions: a) lamps shall start and operate satisfactorily, and b) lamps shall meet all performance claims, which may differ from the performance claims under the general conditions for measurement specified in Clause A.1.	In accordance with the relevant type test in this table
NOTE There are local and regional regulations for many of these and other parameters.				
^a The relationship between power factor, displacement and distortion factors are explained in Annex J. ^b Preferred rated chromaticity coordinates are the standardised chromaticity coordinates for 2 700 K, 3 000 K, 3 500 K, 4 000 K, 5 000 K and 6 500 K as defined in IEC 60081, Annex D. ^c Statistical tools, such as Weibull analysis and parametric fits may be used to estimate median lamp life of the sample. ^d Supplier should advise sizes to allow assessment, and these should be clear if maximum or rated dimensions.				

Annex A (normative)

General conditions for measurement of photometric and electrical characteristics and requirements for test equipment

A.1 Method of measuring lamp characteristics

Sample sizes and compliance conditions are given in Table 3.

The visual appearance of all samples shall be checked before testing, and if required all samples shall be cleaned before photometric testing.

Unless specified elsewhere all tests shall:

- a) be made in a draught-free atmosphere at an ambient temperature of $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$ and a relative humidity of 65 % maximum. If lamp operation under different conditions is claimed by the supplier, operation at this atmosphere shall also be tested. Air movement shall be in accordance with CIE 121. For lamp ageing, the lamp life test and the switch withstand test, the ambient temperature of the room shall be in the range of $15 ^\circ\text{C}$ to $40 ^\circ\text{C}$, and some draught is allowed but vibration and shock should be minimized.
- b) be carried out at rated voltage and frequency if a single value is declared. If the rated voltage is a range, the lamp shall be aged and tested at the mean voltage of that range. For dual-voltage lamps, for example those intended for operation at 110 V to 130 V and 220 V to 240 V, ageing and testing shall be conducted at the mean voltage of each voltage range.
- c) have a test voltage tolerance during ageing and luminous flux maintenance testing within 2 %. During lamp stabilization the voltage shall be within $\pm 0,5$ %. At the moment of measurement the tolerance shall be within $\pm 0,2$ % for voltage and $\pm 0,2$ % for frequency. The total harmonic content of the supply voltage shall not exceed 3 %. The harmonic content is defined as the R.M.S summation of the individual harmonic components using the fundamental as 100 %. IEC 61000-3-2, Annex A, provides guidance on the supply voltage source.
- d) be conducted with lamps operated in free air in a vertical base-up position for all tests including lumen maintenance tests. If a supplier has declared the lamp is suitable for use in a specific orientation only, then the lamp shall be mounted in the declared orientation during all tests.

A.2 Lamp stabilization

Measurements shall be made after the lamp stabilization time.

NOTE During shipping and normal handling of the lamps, for example rotating of the lamp, any excess amount of mercury could be distributed in small droplets within the discharge tube. Proper conditioning is reached when all the excess mercury has been collected at the coldest spot in the tube. Experience has shown that initially this process of lamp conditioning can take up to 16 h. When a lamp has passed this conditioning period it is ready for measurement.

For conditioning and warming up the lamp may be operated in a location, distant to the test location. When moving to the test location, provided that the lamp has been kept in the same orientation, not subjected to vibration or shock and no warm glass parts are touched (i.e. creating a parasitic cold spot), a stabilization period of 15 min to 60 min is necessary in the test location. To avoid cooling down of warm glass parts during moving the lamp to test location thermally insulating gloves or similar technique shall be used. The interruption of the supply should be as short as possible. If deviating from the values in Table A.1, the relevant specification of the supplier should be observed.

Measurements shall not start before stabilization is reached. Stabilization is achieved if the difference of maximum and minimum light output readings, taken at least once per minute, is less than 1 % within a 15 min observation period. If stabilization is not reached in the minimum period, the period is extended until 15 successive readings at 1 min intervals fulfil the requirement. If this cannot be achieved within 60 min, the measurement can be started and the fluctuation shall be stated. Table A.1 summarizes the relevant time periods.

Table A.1 – Conditioning, off time and stabilization time

Minimum conditioning time (hours) ^a	16
Maximum off time (transport to test location) (minutes)	5
Stabilization time (minutes)	15 to 60
^a This can be part of ageing.	

A.3 Lamp ageing and life test

Unless specified elsewhere, lamp ageing shall take place in the ageing facility for the specified number of hours of operation.

For testing details, see Annex G.

Ageing hours and life hours shall only be deemed to have occurred during the periods when the lamp is ON.

A.4 Electrical measurement

Electrical measurements (power, current and power quality) shall be conducted on lamps aged for 100 h.

Instruments shall be of the true r.m.s. type, essentially free from waveform errors and of a precision appropriate to the requirements.

A.5 Photometric measurements

Photometric characteristics shall be measured in accordance with the relevant recommendations of the CIE (Commission Internationale de l'Eclairage).

Measurement of initial luminous flux, beam angle (reflector lamps), centre beam intensity (reflector lamps), chromaticity coordinates, colour rendering index (CRI) shall be conducted on lamps aged for 100 h.

A.6 Time and cycles measurement

Appropriate accuracy for time and cycle measurements are:

Starting time:	±0,1 s
Run-up time:	±3 s
Lamp life:	±100 h
Lumen maintenance:	±100 h
Ageing:	±5 h
Switching cycle time:	±3 s
Switching withstand cycles:	±200 cycles

Annex B (normative)

Test for starting time

B.1 General

The starting time test shall be conducted on lamps aged for 100 h.

Prior to the test the lamps shall be stored in the planned test position for at least 22 h at 20 °C to 27 °C ambient temperature, and additional storing shall be at least 2 h at 25 °C $\pm$ 1 °C ambient temperature.

Sample sizes and compliance conditions are given in Table 3.

B.2 Test conditions

The test voltage for the starting test shall be the rated voltage using a supply as defined in A.1 c).

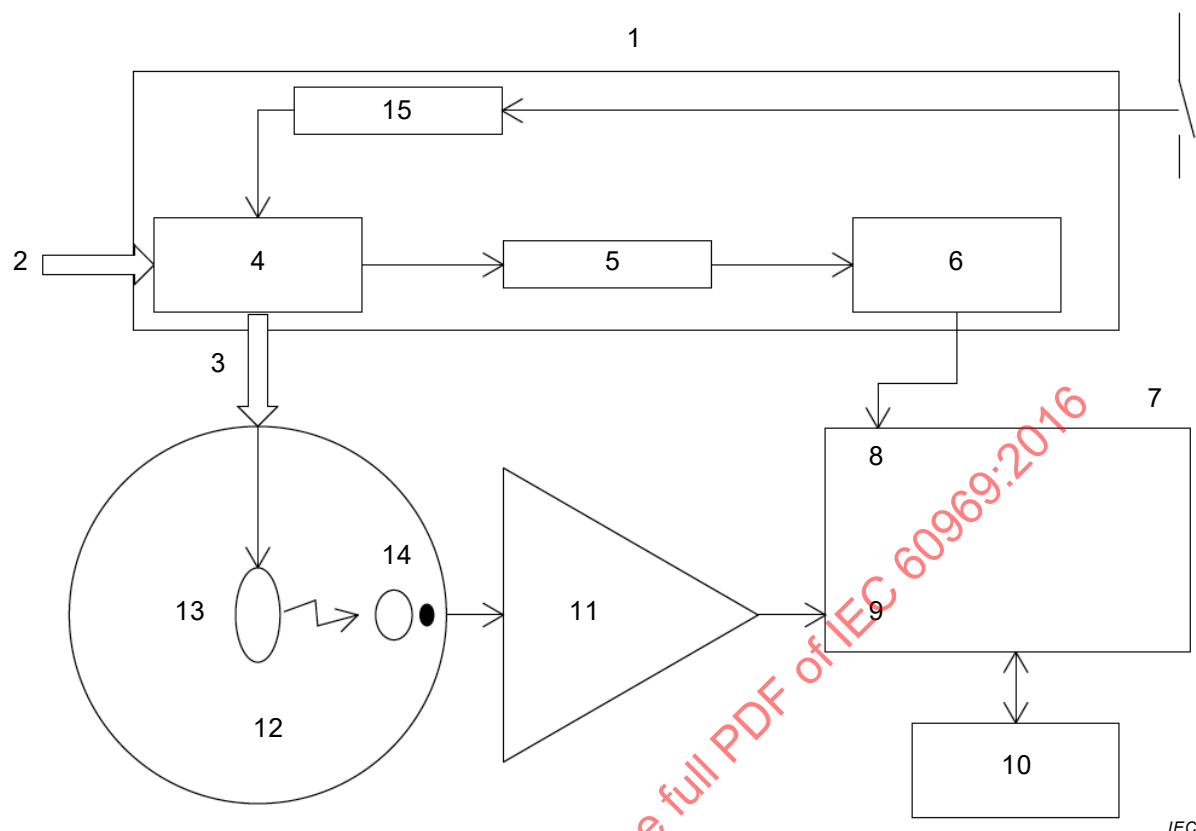
Additional tests for dimmable lamps are under consideration.

B.3 Test procedure

A typical test procedure is:

- a) The test equipment and the measurement device(s) shall be in a state such that the lamp test can immediately be started.
- b) Switch on power to the lamp and triggering equipment as required.
- c) Record ambient temperature and relative humidity.
- d) Record luminous flux over time.
- e) The test shall run until the lamp starts fully and remains alight. If, after a reasonable period the lamp does not start, cease the test.

A typical test setup and equipment is shown in Figure B.1. Alternatively a picoammeter may be used to store sensor values.



IEC

Key

- 1 Control circuit
- 2 Power in
- 3 Power to lamp
- 4 Zero voltage switch
- 5 Trigger sense
- 6 Trigger conditioning
- 7 Data capture
- 8 Trigger
- 9 Signal
- 10 Display and PC
- 11 Amplifier – Sensor. Rise time less than 1 ms
- 12 Environment without stray light
- 13 Lamp
- 14 Photo sensor
- 15 De-bounce circuit

NOTE Data capture sampling rate equal or greater than 900/s and integration time less than 1 ms.

Figure B.1 – Typical setup for starting time test

B.4 Calculations

The starting time is determined as the period from the start of the test to when the lamp has fully completed the starting sequence (lamp is fully started and remains alight) as observed by the front edge of the first plateau in the envelope of the light output signal.

Annex C (normative)

Test for run-up time

C.1 General

The run-up time test shall be conducted on lamps aged for 100 h.

Prior to the test the lamps shall be stored in the planned test position for at least 22 h at 20 °C to 27 °C ambient temperature, and additional storing shall be at least 2 h at 25 °C $\pm$ 1 °C ambient temperature.

Sample sizes and compliance conditions are given in Table 3.

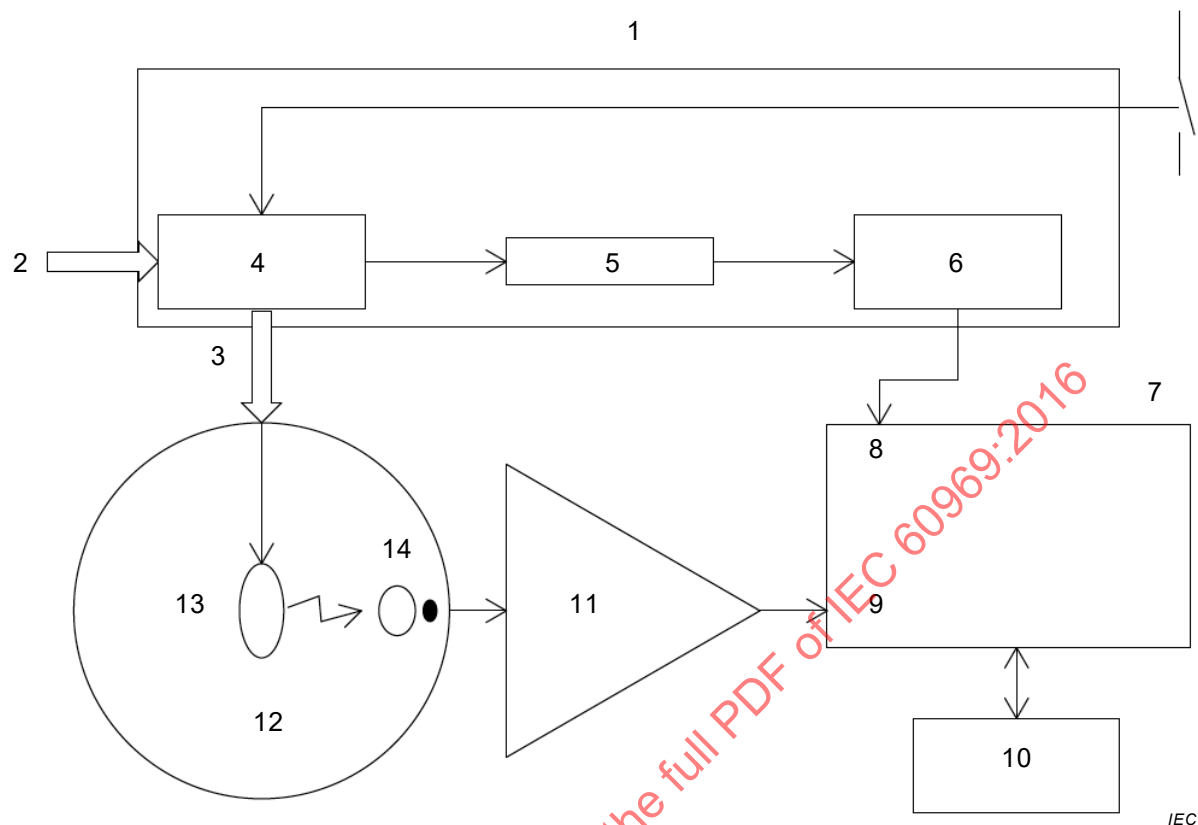
For the run-up time test an integrating sphere as per CIE 84 is the preferred method.

C.2 Test conditions

The test conditions and equipment shall be as specified in Annex A.

A typical test setup and equipment is shown in Figure C.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60969:2016

**Key**

- 1 Control circuit
- 2 Power in
- 3 Power to lamp
- 4 Zero voltage switch
- 5 Trigger sense
- 6 Trigger conditioning
- 7 Data capture
- 8 Trigger
- 9 Signal
- 10 Display and PC
- 11 Amplifier – Sensor. Rise time less than 1 ms
- 12 Environment without stray light
- 13 Lamp
- 14 Photo sensor

NOTE Data capture sampling rate equal or greater than $1/s$ and integration time less than n , multiplied by the mains period (ms), where n equals any integer from 1 to 40.

Figure C.1 – Typical setup for run-up time test

C.3 Test procedure

An example of test equipment setup is given in Figure C.1.

- a) The test equipment and the measurement device(s) shall be in a state that the lamp test can immediately be started.

- b) Switch on power to the lamp and triggering equipment as required.
- c) Record ambient temperature and relative humidity.
- d) Record luminous flux over time.
- e) The test shall run until the lamp light output is stable as defined in Clause A.2.

C.4 Calculations

From the test data, determine the time taken from the start of the test, to when the lamp achieves the required percentage of its initial luminous flux.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60969:2016

Annex D (normative)

Measurement of initial luminous efficacy and lumen maintenance

D.1 General

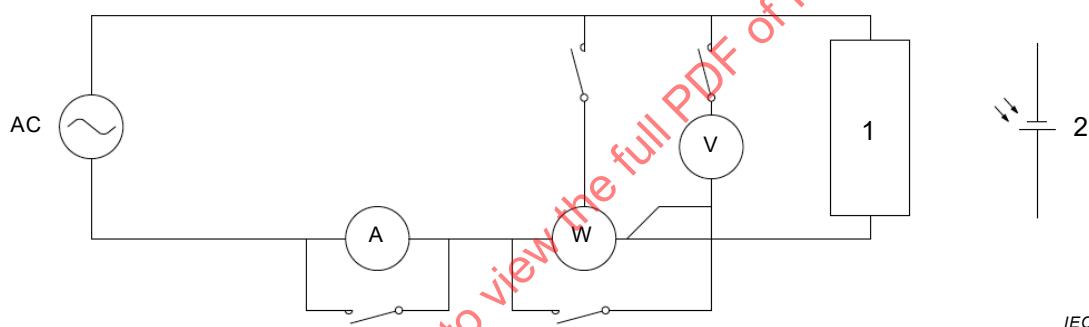
The measurement of initial luminous flux shall be conducted on lamps aged for 100 h.

Sample sizes and compliance conditions are given in Table 3.

D.2 Test conditions

The test conditions and equipment shall be as specified in Annex A.

The circuit in Figure D.1 should be used:



Key

- 1 Lamp
- 2 Photocell

Figure D.1 – Measurement of luminous flux

D.3 Test procedure

The lamp shall be left to reach a stable condition as defined in Clause A.2.

D.4 Initial luminous efficacy test

D.4.1 Test procedure

The test shall be conducted on lamps aged for 100 h.

Sample sizes and compliance conditions are given in Table 3.

During the procedure for measurement of luminous flux, simultaneously measure lamp power and record the data.

The luminous flux and the lamp power shall be measured from the same test lamp.

D.4.2 Calculations

Calculate the luminous efficacy as follows:

Luminous flux/lamp power. Units: lm/W.

D.5 Lumen maintenance test

The sample of lamps that underwent initial luminous efficacy tests, or new lamps shall be aged under the same conditions as described in Clause A.3 for the specified number of hours.

The luminous flux shall be measured after 100 h ageing and after other elapsed periods as required to demonstrate compliance with rated values.

The mean value at each specified elapsed period shall be calculated for the remaining, still-working lamps and the number of any non-working lamps shall be reported.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60969:2016

Annex E

(normative)

Test for low temperature and low supply voltage starting

E.1 General

The low temperature and low supply voltage starting test shall be conducted on lamps that have been aged for 100 h.

Sample sizes and compliance conditions are given in Table 3.

E.2 Test conditions

The test voltage shall be equal to 92 % of the lowest given rated voltage using a supply as defined in A.1 c)

Prior to the test, the lamps shall be stored in the planned test position for at least 20 h at or near the test temperature and additional storing shall be at least 4 h at the test temperature ± 1 °C. If the lamp is to be moved to a test location, thermally insulating gloves or similar technique shall be used to avoid warming of cool parts.

The test temperature is the supplier's rated minimum starting temperature or, if a rated minimum starting temperature is not supplied, then the test temperature shall be -10 °C.

E.3 Test procedure

The test procedure is:

- a) The lamp shall be switched on and a timing device used to record the time when the lamp starts fully and remains alight.
- b) The ability of the lamp to start at the specified temperature shall be confirmed by visual inspection or other methods.
- c) Cease the test if the lamp fails to start within 10 s.

Annex F (normative)

Test for switching withstand

Sample sizes and number of cycles compliance conditions are given in Table 3.

The test conditions and equipment shall be as specified in Annex A for lamp ageing and life test. The switching cycle used for the switching withstand test shall be 1 min ON and 3 min OFF.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60969:2016

Annex G (normative)

Test for lamp life

Sample sizes and compliance conditions are given in Table 3.

The sample of lamps shall be new or aged for a maximum of 100 h.

For lamp ageing and life testing, lamps shall be repeatedly cycled for 2 h 45 min ON followed by 15 min OFF.

The hours of operation until lamp failure occurs shall be recorded for each lamp. The lamp is deemed to have failed if it fails to light up, fails to remain alight or delivers less than approximately 50 % of its rated luminous flux as confirmed by visual inspection.

The hours of operation recorded shall only include the periods of the cycle when the lamp was switched ON. The hours of operation shall include any initial ageing period.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60969:2016

Annex H (normative)

Tests for compatibility with dimmers and switches

H.1 Inrush current

The inrush current shall be limited to avoid damage to dimmers or switches.

For maximum allowed values and test conditions, see Table H.1 and Figures H.1, H.2 and H.3.

The waveform generator circuit for determining the inrush current is shown in Figure H.3.

The lamp shall be tested at rated voltage, as specified in A.1 b).

Table H.1 – Inrush current limitations and test conditions

Device under test		Test condition; source impedance		Compliance	
Lamp power	Lamp rated voltage	Maximum resistance	Maximum inductance	Maximum peak current	Maximum inrush energy
W	V rms	Ω	μH	I_{peak} A	$I^2 t$ $\text{A}^2 \text{ s}$
$P \leq 15$	100-130	0,450	100	60	0,50
$P \leq 15$	200-250	0,2	400	20	0,08
$15 < P \leq 25$	100-130	0,450	100	60	0,50
$15 < P \leq 25$	200-250	0,2	400	35	0,15

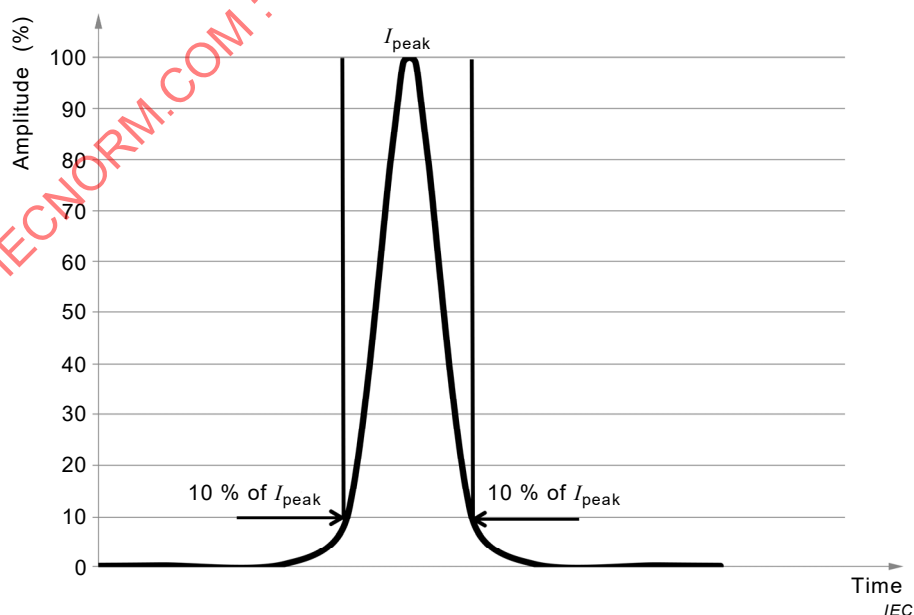


Figure H.1 – Typical inrush current profile

Only currents greater than 10 % of I_{peak} shall be included in the inrush energy integral. See Figure H.1.

When measuring the inrush current of self-ballasted lamps, prior to the occurrence of I_{peak} , one or more current spikes may be observed which exceed the subsequent I_{peak} . These spikes typically have durations of a few microseconds, where the actual inrush current has a duration of approximately 100 μ s. Such spike(s) do not significantly contribute to the inrush current and can be neglected by use of a digital filter with 5 μ s window or low pass filter with 5 μ s time constant or equivalent means. See Figure H.2.

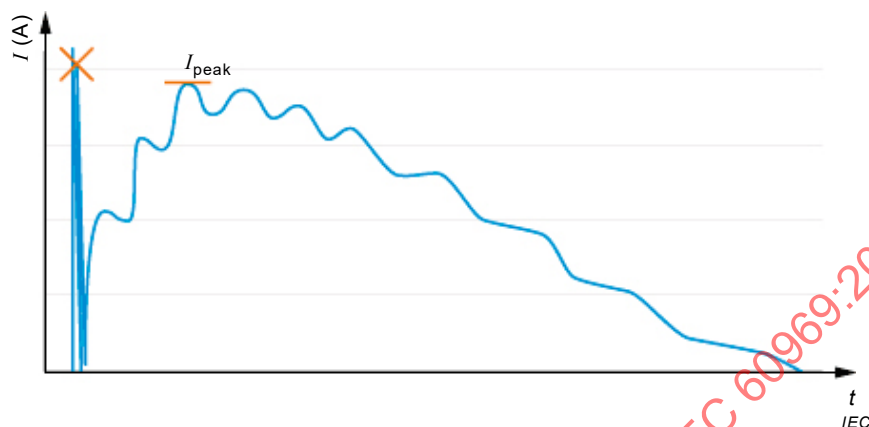
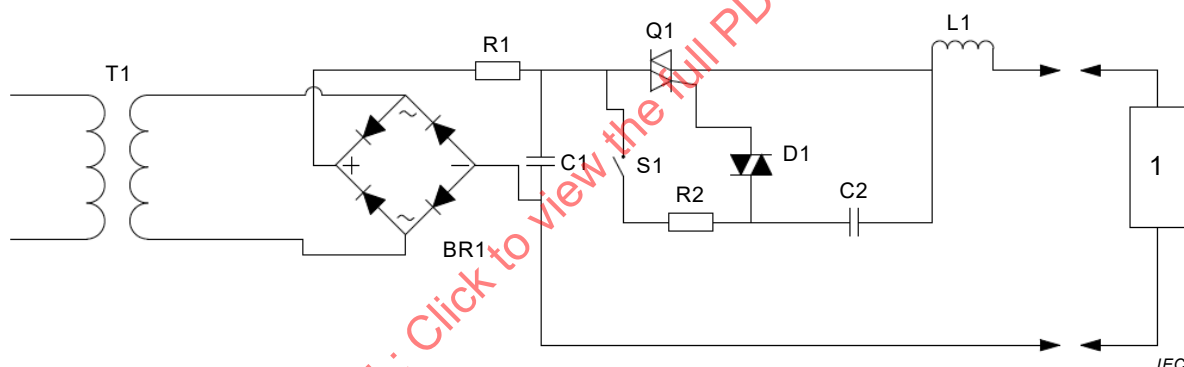


Figure H.2 – Current spikes before I_{peak} are ignored



Key

- 1 Lamp
- BR1 Rectifier – suitable for voltage and current
- C1 Capacitor > 750 μ F and > 4 $\times$ lamp capacitance
- C2 Capacitor 47 nF
- D1 Diac DB3 or equivalent
- L1 Inductor to match typical mains line characteristics. See Table H.1
- Q1 Triac Q8025R5 or equivalent
- R1 Resistor < 1 s / C1
- NOTE Full charging time between tests > 10 s
- R2 Resistor 1 k Ω
- S1 Switch – suitable for voltage and current
- T1 Transformer Isolation – suitable for voltage and current

SOURCE: Adapted from NEMA SSL 7A -2013 Clause 4.5

Figure H.3 – Waveform generator circuit for inrush current

H.2 Specific requirements for dimmable lamps

Under consideration.

Annex I (normative)

Measurement of displacement factor

I.1 General

The phase-angle (φ_1) of the displacement factor ($\cos \varphi_1$) of 3.11 shall be measured according to the definition of Clause I.2 and with the measurement requirements of Clause I.3.

I.2 Phase-angle definition

The phase-angle (φ_1) between the fundamental harmonic current (I_1) and the mains-voltage (U_{mains}) is determined as described in Figures I.1 and I.2.

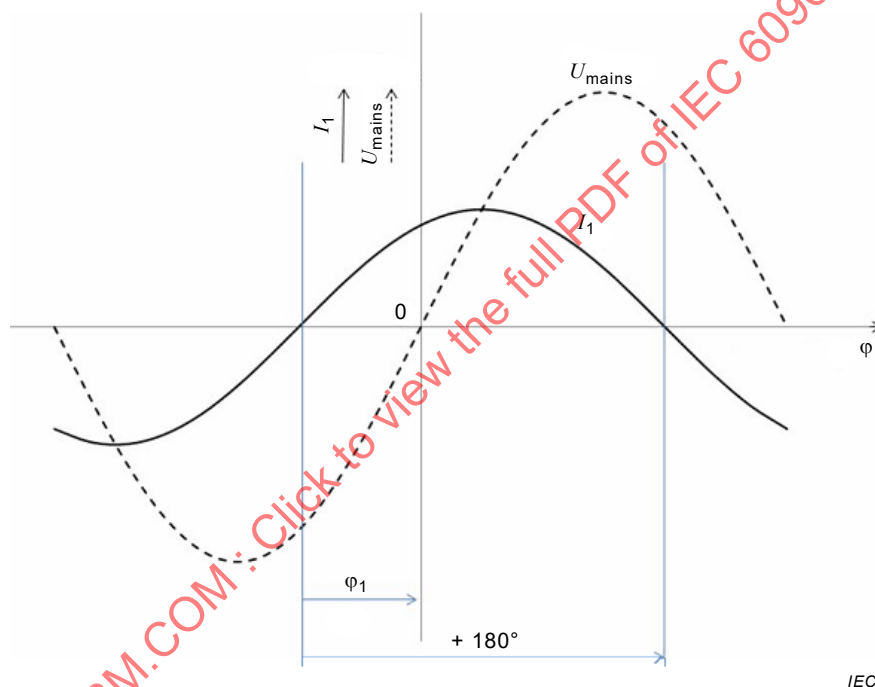


Figure I.1 – Definition of the first harmonic current phase-angle (φ_1)
(I_1 leads U_{mains}), $\varphi_1 > 0$)

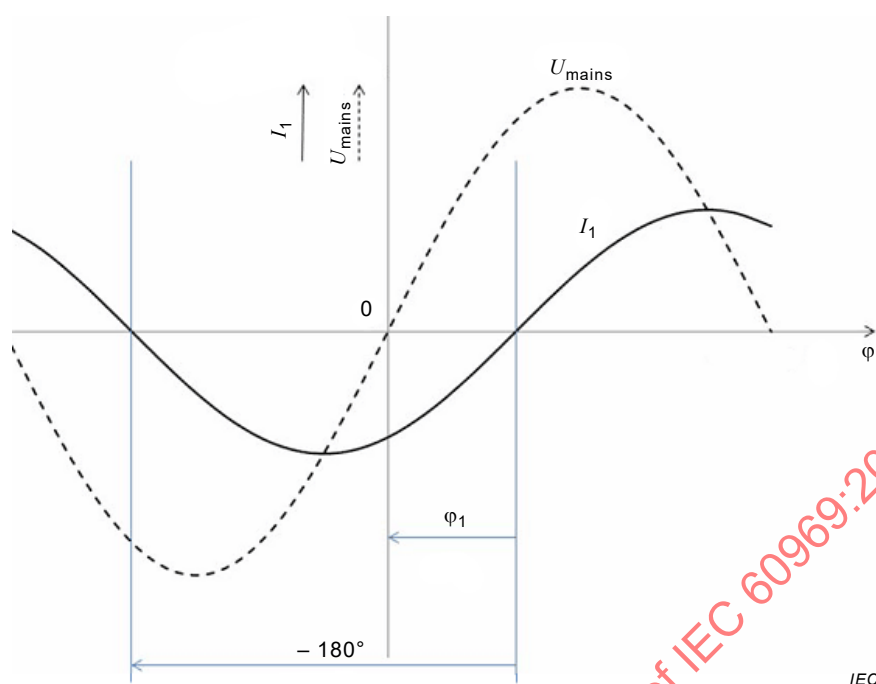


Figure I.2 – Definition of the first harmonic current phase-angle (φ_1)
 (I_1 lags U_{mains}), $\varphi_1 < 0$)

I.3 Measurements requirements

I.3.1 Measurement circuit and supply source

The measurement circuit and the supply source are defined in Annex A of IEC 61000-3-2:2014.

I.3.2 Requirements for measurement equipment

The requirements for measurement equipment are defined in IEC 61000-4-7.

I.3.3 Test conditions

The test conditions for the measurements of the displacement/phase-angle associated with some types of equipment are given in Clause C.5 of IEC 61000-3-2:2014.

Annex J (informative)

Explanation of displacement and distortion factors

J.1 General

The metric power factor (λ) is a composite metric and consists of the primary metrics displacement factor ($\kappa_{\text{displacement}}$) and distortion factor ($\kappa_{\text{distortion}}$).

The relation between the composite metric λ and its primary metrics $\kappa_{\text{displacement}}$ and $\kappa_{\text{distortion}}$ is:

$$\lambda = \kappa_{\text{displacement}} \cdot \kappa_{\text{distortion}}$$

with

$$\kappa_{\text{displacement}} = \cos \varphi_1$$

and

$$\kappa_{\text{distortion}} = \frac{1}{\sqrt{1 + THD^2}}$$

resulting in

$$\lambda = \frac{\cos \varphi_1}{\sqrt{1 + THD^2}}$$

Angle φ_1 is the phase angle between the fundamental of the supply voltage and the fundamental of the mains current. The total harmonic distortion (THD) is quantified by the harmonics of the mains current, according to IEC 61000-3-2. The relation between the individual harmonics of the mains current and the THD is in the below equation:

$$THD = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} \left(\frac{I_n}{I_1} \right)^2}$$

Where I_n is the amplitude of the n^{th} harmonic of the mains current.

J.2 Recommended values for displacement factor

No negative effects on the power grid are to be expected from self-ballasted compact fluorescent lamps when complying with the recommendations in Table J.1.

Table J.1 – Recommended values for displacement factor

Metric	$P \leq 2 \text{ W}$	$2 \text{ W} < P \leq 5 \text{ W}$	$5 \text{ W} < P \leq 25 \text{ W}$	$P > 25 \text{ W}$
$\kappa_{\text{displacement}} (\cos \varphi_1)$	No limit	$\geq 0,4$	$\geq 0,7$	$\geq 0,9$
NOTE The values are practical examples and give guidance.				

Bibliography

IEC 60050-845, *International Electrotechnical Vocabulary – Lighting* (available at <http://www.electropedia.org/>)

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

IEC 60081:1997, *Double-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

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

IEC 60669 (all parts), *Switches for household and similar fixed-electrical installations*

IEC 61547, *Equipment for general lighting purposes – EMC immunity requirements*

IEC 62554, *Sample preparation for measurement of mercury level in fluorescent lamps*

IEC TR 62732, *Three-digit code for designation of colour rendering and correlated colour temperature*

ISO 2859 (all parts), *Sampling procedures for inspection by attributes*

ISO 3951 (all parts), *Sampling procedures for inspection by variables*

CIE 121, *The photometry and goniophotometry of luminaires*

CIE 84, *The Measurement of Luminous Flux*

CISPR 15, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment*

JIS Z 9112: 2012, *Classification of fluorescent lamps and solid state lighting products by chromaticity and colour rendering property*

NEMA SSL 7A-2013, *Phase Cut Dimming for Solid State Lighting: Basic Compatibility*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
1 Domaine d'application	36
2 Références normatives	36
3 Termes et définitions	37
4 Marquage	40
5 Conditions d'essais	41
6 Critères de performance: évaluation et conformité	42
6.1 Généralités	42
6.2 Exigences de performances	42
Annexe A (normative) Conditions générales relatives à la mesure des caractéristiques photométriques et électriques et aux exigences relatives à l'équipement d'essai	46
A.1 Méthode de mesure des caractéristiques des lampes	46
A.2 Stabilisation de la lampe	46
A.3 Vieillesse et essai de la durée de vie de la lampe	47
A.4 Mesure électrique	47
A.5 Mesures photométriques	47
A.6 Mesures de la durée et des cycles	48
Annexe B (normative) Essai relatif au temps d'amorçage	49
B.1 Généralités	49
B.2 Conditions d'essais	49
B.3 Procédure d'essai	49
B.4 Calculs	50
Annexe C (normative) Essai du temps de stabilisation	51
C.1 Généralités	51
C.2 Conditions d'essais	51
C.3 Procédure d'essai	52
C.4 Calculs	53
Annexe D (normative) Mesure de l'efficacité lumineuse initiale et de la conservation du flux lumineux	54
D.1 Généralités	54
D.2 Conditions d'essais	54
D.3 Procédure d'essai	54
D.4 Essai d'efficacité lumineuse initiale	54
D.4.1 Procédure d'essai	54
D.4.2 Calculs	55
D.5 Essai de conservation du flux lumineux	55
Annexe E (normative) Essai d'amorçage à basse température et à faible tension d'alimentation	56
E.1 Généralités	56
E.2 Conditions d'essais	56
E.3 Procédure d'essai	56
Annexe F (normative) Essai de résistance aux cycles de commutation	57
Annexe G (normative) Essai de la durée de vie de la lampe	58
Annexe H (normative) Essais de compatibilité avec des variateurs et des commutateurs	59

H.1	Courant d'appel	59
H.2	Exigences spécifiques relatives aux lampes à intensité variable	61
Annexe I (normative)	Mesure du facteur de déphasage.....	62
I.1	Généralités	62
I.2	Définition de l'angle de phase	62
I.3	Exigences relatives aux mesures	63
I.3.1	Circuit de mesure et source d'alimentation.....	63
I.3.2	Exigences relatives à l'équipement de mesure	63
I.3.3	Conditions d'essais.....	63
Annexe J (informative)	Explication des facteurs de déphasage et de distorsion	64
J.1	Généralités	64
J.2	Valeurs recommandées relatives au facteur de déphasage	64
Bibliographie.....		65
Figure B.1	– Configuration type pour l'essai de temps d'amorçage.....	50
Figure C.1	– Configuration type pour l'essai du temps de stabilisation	52
Figure D.1	– Mesure du flux lumineux	54
Figure H.1	– Profil de courant d'appel type	60
Figure H.2	– Les pics de courant avant $I_{\text{crête}}$ sont ignorés.....	60
Figure H.3	– Circuit de générateur de formes d'ondes pour le courant d'appel	61
Figure I.1	– Définition du premier angle de phase de courant harmonique (φ_1) (I_1 donne U_{secteur}), $\varphi_1 > 0$).....	62
Figure I.2	– Définition du premier angle de phase de courant harmonique (φ_1) (I_1 donne U_{secteur}), $\varphi_1 < 0$).....	63
Tableau 1	– Emplacements où le marquage des valeurs assignées est exigé	40
Tableau 2	– Équivalence à des lampes à incandescence non dirigées	41
Tableau 3	– Tailles d'échantillons, critères de conformité et conditions d'essais	43
Tableau A.1	– Temps de conditionnement, de repos et de stabilisation.....	47
Tableau H.1	– Limites et conditions d'essais relatives au courant d'appel.....	59
Tableau J.1	– Valeurs recommandées relatives au facteur de déphasage.....	64

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**LAMPES À FLUORESCENCE COMPACTES À BALLAST
INTÉGRÉ POUR L'ÉCLAIRAGE GÉNÉRAL –
EXIGENCES DE PERFORMANCES**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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 60969 a été établie par le sous-comité 34A: Lampes, du comité d'études 34 de l'IEC: Lampes et équipements associés.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1988, l'Amendement 1:1991 et l'Amendement 2:2000. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) modification du titre;
- b) le domaine d'application se limite désormais aux lampes à fluorescence compactes, mais a été élargi pour couvrir toutes les lampes présentant des tensions supérieures à 50 V et toutes les puissances;

- c) ajout d'exigences pour les déclarations d'équivalence de lampe, la résistance aux cycles de commutation, le temps d'amorçage, la basse température, le temps de stabilisation, le traitement des déclarations concernant des conditions de fonctionnement différentes;
- d) amélioration des critères d'évaluation et de conformité, en particulier concernant la durée de vie;
- e) ajout de conditions d'essais de courant d'appel et facteur de déphasage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
34A/1923/FDIS	34A/1945/RVD

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

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

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

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

Le contenu du corrigendum de janvier 2017 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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.

LAMPES À FLUORESCENCE COMPACTES À BALLAST INTÉGRÉ POUR L'ÉCLAIRAGE GÉNÉRAL – EXIGENCES DE PERFORMANCES

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences de performances, les méthodes d'essais et les conditions exigées pour démontrer la conformité des lampes à fluorescence compactes à ballast intégré destinées à l'éclairage général.

Le présent document s'applique aux lampes à fluorescence compactes à ballast intégré présentant des tensions > 50 V et de toutes puissances avec des culots de lampes satisfaisant à l'IEC 60061-1.

NOTE Certaines caractéristiques du présent document peuvent être applicables à des lampes à fluorescence compactes à ballast intégré présentant des tensions ≤ 50 V ainsi qu'à d'autres types de lampes à décharge dans un gaz à ballast intégré.

Les exigences du présent document s'appliquent seulement aux essais de type.

Les exigences de performances spécifiées dans le présent document s'ajoutent aux exigences de sécurité spécifiées dans l'IEC 60968.

Il peut être attendu que les lampes à fluorescence compactes à ballast intégré, qui satisfont au présent document, soient amorcées et fonctionnent de manière satisfaisante dans des conditions normales (tensions comprises entre 92 % et 106 % de la tension d'alimentation assignée, à une température de l'air ambiant comprise entre -10 °C et 40 °C et au sein d'un luminaire satisfaisant à l'IEC 60598-1).

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 60630, *Encombrement maximal des lampes à incandescence*

IEC 60968, *Lampes à fluorescence à ballast intégré pour l'éclairage général – Règles de sécurité*

IEC 61000-3-2:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

IEC 61000-4-7, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-7: Techniques d'essai et de mesure – Guide général relatif aux mesures d'harmoniques et d'interharmoniques, ainsi qu'à l'appareillage de mesure, applicable aux réseaux d'alimentation et aux appareils qui y sont raccordés*

IEC TR 61341, *Méthode de mesure de l'intensité dans l'axe du faisceau et de l'angle (ou des angles) d'ouverture des lampes à réflecteur*

CIE 015-2004, *Colorimetry* (disponible en anglais seulement)

CIE 13.3, *Method of Measuring and Specifying Colour Rendering Properties of Light Source* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

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

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

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

3.1

lampe à ballast intégré

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

Note 1 à l'article: Une lampe à ballast intégré est désignée dans le présent document par le terme de lampe.

[SOURCE: IEC 60968:2015, 3.1, modifiée – Le terme "lampe autoballastée" a été supprimé et la note a été ajoutée]

3.2

nouvelle lampe

lampe n'ayant pas été alimentée depuis sa fabrication

3.3

valeur assignée

valeur de grandeur, attribuée par le fournisseur, pour une caractéristique de lampe dans les conditions de fonctionnement spécifiées

EXEMPLE Flux lumineux assigné.

3.4

tension d'essai

tension d'entrée à laquelle les essais sont réalisés

[SOURCE: IEC 62612, 3.2, modifiée – Le mot "d'entrée" a été ajouté.]

3.5

valeur initiale

caractéristiques photométriques et électriques mesurées à la fin d'une période de vieillissement de 100 h

3.6

défaillance de la lampe

moment auquel la lampe ne s'allume pas, ne parvient pas à rester allumée ou produit une faible émission de lumière (en cas de doute, une faible émission de lumière fait référence à une valeur inférieure à environ 50 % de l'émission de lumière assignée)

3.7

durée de vie

<d'une lampe individuelle> nombre d'heures de fonctionnement jusqu'à la défaillance de la lampe

3.8

durée de vie médiane de la lampe

nombre d'heures de fonctionnement écoulées au bout duquel 50 % d'un groupe représentatif de lampes ont présenté une défaillance, lorsqu'il fonctionne dans les conditions d'essais spécifiées

3.9

temps d'amorçage

temps requis par une lampe pour que s'établisse une décharge en arc électriquement stable, le temps étant mesuré à partir du moment où la lampe est alimentée

3.10

temps de stabilisation

temps requis pour qu'une lampe atteigne un pourcentage spécifié de son flux lumineux initial (stable), le temps étant mesuré à partir du moment où la lampe est alimentée

3.11

facteur de déphasage

cosinus de l'angle de phase entre le courant harmonique fondamental et la tension du secteur

Note 1 à l'article: Le facteur de déphasage est expliqué à l'Annexe J.

3.12

facteur de distorsion

facteur indiquant le niveau de distorsion du courant harmonique

Note 1 à l'article: Le facteur de distorsion est expliqué à l'Annexe J.

3.13

facteur de puissance

en régime périodique, rapport entre la valeur absolue de la puissance active et la puissance apparente

Note 1 à l'article: En variante, le facteur de puissance est le produit du facteur de déphasage et du facteur de distorsion.

3.14

conservation du flux lumineux

flux lumineux à un moment donné de la durée de vie de la lampe, divisé par le flux lumineux initial de la lampe

Note 1 à l'article: La conservation du flux lumineux est exprimée en pourcentage du flux lumineux initial.

3.15

type de lampe

lampes qui, indépendamment du type de culot, présentent des valeurs assignées identiques concernant l'essai de conformité correspondant

3.16

temps de stabilisation de la lampe

temps requis pour qu'une lampe atteigne des conditions de mesure stables

3.17

essai de type

essai ou série d'essais exécutés sur un échantillon pour essai de type, ayant pour but de vérifier la conformité de la conception d'un produit donné aux exigences de la norme appropriée

3.18**échantillon pour essai de type**

échantillon consistant en une ou plusieurs unités similaires, présenté par le fabricant ou le vendeur responsable, en vue d'un essai de type

[SOURCE: IEC 60598-1:2014, 1.2.45]

3.19**efficacité lumineuse**

quotient du flux lumineux de la lampe par la puissance consommée par la lampe

3.20**angle du faisceau**

angle compris entre deux lignes imaginaires situées dans un plan contenant l'axe optique du faisceau et tel que ces lignes passent par le centre de la face avant de la lampe et par les points dont l'intensité lumineuse est égale à 50 % de l'intensité dans l'axe du faisceau

[SOURCE: IEC TR 61341:2010, 2.4]

3.21**vieillissement**

préconditionnement des lampes en les faisant fonctionner dans des conditions contrôlées pendant une durée spécifiée

3.22**fournisseur**

fabricant, vendeur responsable ou importateur

3.23**lampe à intensité variable**

lampe capable de produire des niveaux variables de lumière lorsqu'elle est associée à une commande ou à un variateur

3.24**courant d'appel**

<d'une lampe> courant transitoire associé à la mise sous tension d'une lampe

3.25**coordonnées trichromatiques**

rapport de chacune des trois composantes trichromatiques à leur somme

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-03-33, modifiée – Les notes ont été supprimées]

3.26**température de couleur proximale****CCT**

température du radiateur de Planck dont la couleur perçue ressemble le plus, dans des conditions d'observation spécifiées, à celle d'un stimulus donné de même luminosité

Note 1 à l'article: La température de couleur proximale est exprimée en K.

Note 2 à l'article: L'abréviation "CCT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "correlated colour temperature".

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-03-50, modifiée – Le terme abrégé a été ajouté et les notes ont été remplacées]

3.27

indice de rendu des couleurs

CRI

évaluation quantitative du degré d'accord entre la couleur psychophysique d'un objet éclairé par l'illuminant en essai et celle du même objet éclairé par l'illuminant de référence, l'état d'adaptation chromatique ayant été correctement pris en compte

Note 1 à l'article: L'abréviation "CRI" est dérivée du terme anglais développé correspondant "colour rendering index".

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-02-61]

3.28

codage couleur

code à 3 chiffres exprimant l'indice de rendu des couleurs assigné ainsi que la température de couleur proximale assignée tels que décrits dans l'IEC TR 62732

Note 1 à l'article: La désignation des couleurs de la lumière est détaillée dans l'IEC TR 62732.

4 Marquage

Pour la présente norme de performance, les données suivantes doivent être fournies (en supplément des données obligatoires exigées par l'IEC 60968) par le fournisseur et placées comme cela est spécifié dans le Tableau 1. Les valeurs assignées font référence aux déclarations de performance dans les conditions générales de mesure telles que spécifiées à l'Article A.1.

Tableau 1 – Emplacements où le marquage des valeurs assignées est exigé

Paramètre (assigné)	Produit	Emballage produit	Fiches techniques ou brochures produits
a) Flux lumineux initial de la lampe (lm) (le flux lumineux des lampes à réflecteur est à l'étude)	-	x	x
b) Angle du faisceau (degrés) et intensité dans l'axe du faisceau (cd) mesurés conformément à l'IEC TR 61341 pour les lampes à réflecteur	-	x	x
c) Efficacité lumineuse initiale (lm/W)	-	-	x
d) Température de couleur proximale (K) Un codage couleur peut être utilisé pour le produit.	x	x	x
e) Indice de rendu des couleurs Un codage couleur peut être utilisé pour l'emballage.	-	x	x
f) Coordonnées trichromatiques	-	-	x
g) Durée de vie médiane de la lampe (h)	-	x	x
h) Conservation du flux lumineux (%) Sont incluses les heures de fonctionnement pendant lesquelles la ou les valeurs de conservation du flux lumineux sont déclarées	-	-	x
i) Résistance aux cycles de commutation (nombre de cycles)	-	-	x
j) Exigences de fonctionnement spécifiques par ex. variation d'intensité, orientation (culot en haut/en bas), plage de températures de fonctionnement restreinte	-	x	x
k) Temps d'amorçage (s)	-	-	x
l) Temps d'amorçage à basse température (s) (et température si différente de -10 °C)	-	-	x

Paramètre (assigné)	Produit	Emballage produit	Fiches techniques ou brochures produits
m) Temps de stabilisation	-	x	x
n) Facteur de déphasage	-	-	x
o) Dimensions (mm)	-	-	x
p) Déclarations de performance pour des conditions différentes	-	-	x
q) Emplacement des informations complémentaires (où trouver les fiches techniques ou les brochures produits)	-	x	-
(x = exigé, – = non exigé mais en option)			
NOTE Au Japon, le facteur de puissance est utilisé à la place du facteur de déphasage et les exigences relatives à l'indication et à la classification des couleurs sont spécifiées dans la JIS Z9112.			

Si l'équivalence à une lampe à incandescence est déclarée, la puissance de la lampe à incandescence équivalente déclarée (arrondie à 1 W) pour les lampes avec des valeurs de CCT supérieures à 4 500 K doit être celle correspondant au Tableau 2 ci-dessous, sauf exigences régionales prioritaires. Les valeurs intermédiaires du flux lumineux et de la puissance de la lampe à incandescence équivalente déclarée (arrondie à 1 W) doivent être calculées par interpolation linéaire entre deux valeurs adjacentes.

Tableau 2 – Équivalence à des lampes à incandescence non dirigées

Puissance d'une lampe à incandescence équivalente déclarée W	(pour les régions 220-240 V) Flux lumineux minimum assigné lm	(pour les régions 110-120 V) Flux lumineux minimum assigné lm
15	125	
25	229	250
40	432	450
60	741	800
75	970	1 100
100	1 398	1 600
150	2 253	2 550
200	3 172	

5 Conditions d'essais

Les conditions d'essais sont données dans l'Annexe A.

Pour les lampes possédant des fonctionnalités spéciales, par exemple à intensité variable et détection de la lumière du jour, le fournisseur doit inclure des conseils relatifs à la désactivation de ces fonctionnalités afin de soumettre la lampe à essai.

Le cas échéant, les tailles d'échantillon et les conditions de conformité pour les diverses exigences sont données au Tableau 3.

Si un fournisseur déclare l'adéquation du fonctionnement dans des conditions différentes (par exemple, à une tension, une température ou une humidité supérieure):

- a) les lampes doivent être soumises à essai dans les conditions différentes déclarées; et

- b) les lampes doivent être amorcées et fonctionner de manière satisfaisante dans les conditions différentes déclarées; et
- c) les lampes doivent satisfaire aux déclarations de performance dans les conditions différentes déclarées, qui peuvent être différentes des conditions générales de mesure spécifiées à l'Article A.1.

6 Critères de performance: évaluation et conformité

6.1 Généralités

Une lampe pour laquelle la conformité au présent document est déclarée doit satisfaire aux exigences de l'IEC 60968.

Une lampe doit être conçue de sorte que ses performances soient fiables dans le cadre de son utilisation normale et acceptée. Cela peut généralement être réalisé en satisfaisant aux exigences de 6.2.

Les exigences et informations fournies s'appliquent à 95 % de la production.

NOTE Il peut être attendu que les échantillons pour essai de type présentés par le fournisseur pour l'essai de type concernant les exigences et tolérances du présent document soient constitués, en principe, d'unités présentant des caractéristiques typiques de la production du fabricant et aussi proches que raisonnablement possible des valeurs centrales de sa production.

Il peut être attendu, compte tenu des tolérances données dans le présent document, que les produits fabriqués en conformité à l'échantillon pour essai de type satisfassent au présent document pour la majorité de la production. Cependant, en raison de la répartition de la production, il est inévitable que des produits ne soient parfois pas conformes aux tolérances spécifiées. Pour obtenir des lignes directrices sur les plans d'échantillonnage et les procédures de contrôle par attributs, consulter l'ISO 2859, et pour les contrôles par mesures, consulter l'ISO 3951.

6.2 Exigences de performances

Les lampes doivent être évaluées conformément à l'ensemble des paramètres énoncés dans le Tableau 3. Les tailles minimales d'échantillons pour chaque essai sont spécifiées dans la Colonne C, tandis que les conditions de conformité pour tous les paramètres et toutes les conditions d'essais sont énoncées dans la Colonne D et la Colonne E.

Tableau 3 – Tailles d'échantillons, critères de conformité et conditions d'essais

A	B	C	D	E
Rangée	Paramètre d'essai	Taille minimale de l'échantillon pour essai de type	Conformité	Condition d'essai concernant la conformité
1	Puissance initiale	10	La valeur moyenne mesurée ne doit pas être supérieure à 108 % de la valeur assignée, et tous les échantillons doivent être inférieurs à 115 % de la valeur assignée.	Annexe A
2	Facteur de déphasage ^a	10	Tous les échantillons doivent être supérieurs ou égaux à la valeur assignée du facteur de déphasage moins 0,05. NOTE Au Japon, le facteur de puissance est utilisé à la place du facteur de déphasage.	Annexe I
3	Facteur de distorsion (harmoniques) ^a	10	Tous les échantillons doivent se situer dans les limites d'harmoniques conformément à l'IEC 61000-3-2.	IEC 61000-3-2
4	Flux lumineux initial	10	La valeur moyenne mesurée doit être supérieure ou égale à 90 % de la valeur assignée, et tous les échantillons doivent être supérieurs ou égaux à 85 % de la valeur assignée.	Annexe D
5	Angle du faisceau (lampes à réflecteur)	1	L'angle du faisceau mesuré doit se situer dans une plage égale à ± 25 % de la valeur assignée.	IEC TR 61341
6	Intensité dans l'axe du faisceau (lampes à réflecteur)	1	L'intensité dans l'axe du faisceau moyenne mesurée doit être égale ou supérieure à 75 % de la valeur assignée.	IEC TR 61341
7	Coordonnées trichromatiques ^b	10	Les coordonnées trichromatiques d'au moins 90 % des échantillons doivent être inférieures ou égales à 5 SDCM (<i>Standard Deviation Of Colour Matching</i> – écart-type de correspondance des couleurs) de la valeur assignée.	CIE 015
8	Indice de rendu des couleurs (CRI)	10	Tous les échantillons doivent être supérieurs ou égaux au CRI assigné moins 3.	CIE 13.3
9	Temps d'amorçage	6	La valeur moyenne mesurée doit être inférieure ou égale à 1,5 s, et tous les échantillons doivent être amorcés dans un délai de 2 s. La valeur moyenne mesurée doit être supérieure ou égale à 110 % de la valeur assignée.	Annexe B
10	Amorçage à basse température et à basse tension d'alimentation	6	Toutes les lampes doivent être amorcées dans le délai spécifié par le fournisseur, ou dans un délai maximum de 10 s.	Annexe E
11	Temps de stabilisation	6	La durée moyenne mesurée pour atteindre 60 % du flux lumineux initial doit être inférieure ou égale à 110 % de la durée assignée. Tous les échantillons doivent atteindre 60 % du flux lumineux initial dans un délai de 150 % de la durée assignée.	Annexe C

A	B	C	D	E
Rangée	Paramètre d'essai	Taille minimale de l'échantillon pour essai de type	Conformité	Condition d'essai concernant la conformité
12	Conservation du flux lumineux	10	La ou les valeurs moyennes mesurées doivent être égales ou supérieures à 90 % de la ou des valeurs assignées. Tous les échantillons doivent être supérieurs ou égaux à 85 % de la ou des valeurs assignées.	Annexe D
13	Taux de défaillance prématurée d'une lampe (si déclaré)	10	Une fois les heures de fonctionnement spécifiées par le fournisseur écoulées, la proportion des défaillances d'une lampe doit être inférieure ou égale à la valeur assignée.	Annexe G
14	Durée de vie	10 ou 20	Évaluer la durée de vie à partir de l'un des essais suivants (d'après le facteur de forme de Weibull 3°): Soumettre à essai 10 échantillons à 100 % de la durée de vie assignée Réussite si 6 défaillances ou moins Échec si 7 défaillances ou plus. Soumettre à essai 20 échantillons à 90 % de la durée de vie assignée Réussite si 10 défaillances ou moins Échec si 11 défaillances ou plus.	Annexe G
15	Résistance aux cycles de commutation	10	Évaluer la résistance aux cycles de commutation à partir de l'essai suivant (d'après le facteur de forme de Weibull 3°): Soumettre à essai 10 échantillons au nombre assigné de cycles de commutation Réussite si 6 défaillances ou moins Échec si 7 défaillances ou plus.	Annexe F
16	Dimensions	6	Tous les échantillons doivent satisfaire aux spécifications assignées minimales et maximales. La dimension moyenne mesurée doit être comprise entre 90 % et 110 % de la valeur assignée ^d . Si l'équivalence dimensionnelle avec des lampes à incandescence est déclarée, les lampes doivent alors satisfaire à l'IEC 60630.	Mesures physiques
17	Courant d'appel	1	Le courant d'appel ne doit pas dépasser les limites données.	Annexe H

A	B	C	D	E
Rangée	Paramètre d'essai	Taille minimale de l'échantillon pour essai de type	Conformité	Condition d'essai concernant la conformité
18	Performances dans des conditions différentes	Conformément à l'essai de type correspondant dans le présent tableau	Les déclarations de performance dans des conditions différentes (tensions ou températures en dehors des conditions normales, y compris une humidité élevée) doivent être soumises à essai dans ces conditions à l'aide des annexes correspondantes du présent document (en adaptant les conditions d'essais aux conditions différentes). Dans ces conditions: a) les lampes doivent être amorcées et fonctionner de manière satisfaisante, et b) les lampes doivent satisfaire à l'ensemble des déclarations de performance, qui peuvent différer des déclarations de performance dans les conditions générales de mesure spécifiées à l'Article A.1.	Conformément à l'essai de type correspondant dans le présent tableau
NOTE Il existe des réglementations locales et régionales pour un grand nombre de ces paramètres et d'autres paramètres. ^a La relation entre le facteur de puissance et les facteurs de déphasage et de distorsion est expliquée à l'Annexe J. ^b Les coordonnées trichromatiques assignées préférées sont les coordonnées trichromatiques normalisées pour 2 700 K, 3 000 K, 3 500 K, 4 000 K, 5 000 K et 6 500 K telles que définies dans l'IEC 60081, Annexe D. ^c Les outils statistiques, tels que l'analyse de Weibull et les données paramétriques, peuvent être utilisés pour estimer la durée de vie médiane de l'échantillon. ^d Il convient que le fournisseur fournisse des conseils concernant les tailles afin de permettre leur évaluation, et il convient que ces conseils soient clairs en cas de dimensions maximales ou assignées.				

Annexe A (normative)

Conditions générales relatives à la mesure des caractéristiques photométriques et électriques et aux exigences relatives à l'équipement d'essai

A.1 Méthode de mesure des caractéristiques des lampes

Les tailles d'échantillon et les conditions de conformité sont données au Tableau 3.

L'aspect visuel de tous les échantillons doit être vérifié avant les essais et, si cela est exigé, tous les échantillons doivent être nettoyés avant les essais photométriques.

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent:

- a) être effectués dans une salle sans courant d'air à une température ambiante de $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$ et dans une humidité relative d'au plus 65 %. Si le fonctionnement de la lampe dans des conditions différentes est déclaré par le fournisseur, le fonctionnement dans cette atmosphère doit également être soumis à essai. Le mouvement de l'air doit être conforme à la CIE 121. Concernant le vieillissement de la lampe, l'essai de sa durée de vie ainsi que l'essai relatif à sa résistance aux cycles de commutation, la température ambiante de la pièce doit être comprise entre $15 ^\circ\text{C}$ et $40 ^\circ\text{C}$, et les courants d'air peuvent être autorisés dans une certaine mesure, mais il convient de réduire le plus possible les vibrations et les chocs.
- b) être effectués à une tension et une fréquence assignées si une seule valeur est déclarée. Si la tension assignée est une plage, la lampe doit être vieillie et soumise à essai à la tension moyenne de cette plage. Pour les lampes à deux plages de tension, par exemple les lampes destinées à fonctionner de 110 V à 130 V et de 220 V à 240 V, le vieillissement et les essais doivent être menés à la tension moyenne de chaque plage de tension.
- c) présenter une tolérance de tension d'essai au cours du vieillissement et des essais de conservation du flux lumineux équivalente à 2 %. Lors de la stabilisation de la lampe, la tension doit être égale à $\pm 0,5 \%$. Au moment de la mesure, la tolérance doit être égale à $\pm 0,2 \%$ pour la tension et à $\pm 0,2 \%$ pour la fréquence. La teneur en harmoniques totale de la tension d'alimentation ne doit pas excéder 3 %. La teneur en harmoniques est définie comme la racine quadratique moyenne de la somme des harmoniques individuels, la fondamentale étant prise égale à 100 %. L'IEC 61000-3-2, Annexe A, fournit des lignes directrices relatives à la source de tension d'alimentation.
- d) être menés avec des lampes fonctionnant à l'air libre, en position verticale, culot en haut, pour tous les essais, y compris l'essai de conservation du flux. Si un fournisseur a déclaré que la lampe convenait pour une utilisation dans une seule orientation spécifique, la lampe doit alors être montée dans l'orientation déclarée pendant l'ensemble des essais.

A.2 Stabilisation de la lampe

Les mesures doivent être effectuées à l'issue du temps de stabilisation de la lampe.

NOTE Pendant le transport et la manipulation normale des lampes, par exemple la rotation de la lampe, quelques quantités de mercure en excès peuvent être dispersées en petites gouttes à l'intérieur du tube à décharge. Une préparation appropriée consiste à réunir tous les excès de mercure au point le plus froid du tube. L'expérience a montré que ce processus de conditionnement de la lampe pouvait initialement prendre jusqu'à 16 h. Après cette période de conditionnement, la lampe est prête pour les mesures.

Pour être conditionnée et chauffée, la lampe peut être préparée dans un lieu distant du lieu d'essai. Quand la lampe est déplacée vers le lieu d'essai, si la lampe a été tenue dans la même orientation et n'a pas été soumise à une vibration ou à un choc et qu'aucune partie de verre chaud n'a été touchée (par ex. créant un point froid parasite), une période de

stabilisation de 15 min à 60 min est nécessaire dans le lieu d'essai. Enfin d'éviter le refroidissement des parties de verre chaud pendant le transport de la lampe vers le lieu d'essai, des gants thermiquement isolants ou une autre technique équivalente doivent être utilisés. Il convient que l'interruption de l'alimentation soit aussi courte que possible. Si les valeurs s'écartent de celles du Tableau A.1, il convient que les spécifications correspondantes du fournisseur soient appliquées.

Les mesures ne doivent pas commencer avant que la stabilisation ne soit atteinte. La stabilisation est atteinte si la différence entre les valeurs maximale et minimale de l'émission de lumière, prises au moins une fois par minute, est inférieure à 1 % dans une période d'observation de 15 min. Si la stabilisation n'est pas atteinte au cours de la période minimale, la période est prolongée jusqu'à ce que 15 valeurs successives, prises à des intervalles de 1 min, satisfassent à cette exigence. Si ceci ne peut être réalisé dans un délai de 60 min, les mesures peuvent commencer, et les variations doivent être indiquées. Le Tableau A.1 synthétise les différentes périodes.

Tableau A.1 – Temps de conditionnement, de repos et de stabilisation

Temps de conditionnement minimal (heures) ^a	16
Temps de repos maximal (transport sur le lieu d'essai) (minutes)	5
Temps de stabilisation (minutes)	15 à 60
^a Ceci peut faire partie du vieillissement.	

A.3 Vieillessement et essai de la durée de vie de la lampe

Sauf spécification contraire, le vieillissement de la lampe doit avoir lieu dans l'installation de vieillissement pendant le nombre d'heures de fonctionnement spécifié.

Pour des détails relatifs aux essais, voir l'Annexe G.

Les heures de vieillissement et de durée de vie doivent uniquement être considérées comme ayant eu lieu au cours des périodes pendant lesquelles la lampe est sous tension.

A.4 Mesure électrique

Des mesures électriques (puissance, courant et qualité de puissance) doivent être réalisées sur des lampes vieilles pendant 100 h.

Les instruments doivent fournir la vraie valeur efficace, ne présenter presque aucune erreur de forme d'onde et être d'une précision adaptée aux exigences.

A.5 Mesures photométriques

Les caractéristiques photométriques doivent être mesurées en conformité aux recommandations correspondantes de la CIE (Commission Internationale de l'Éclairage).

Les mesures du flux lumineux initial, de l'angle du faisceau (lampes à réflecteur), de l'intensité dans l'axe du faisceau (lampes à réflecteur), des coordonnées trichromatiques et de l'indice de rendu des couleurs (CRI) doivent être effectuées sur des lampes vieilles pendant 100 h.

A.6 Mesures de la durée et des cycles

Les précisions adaptées des mesures concernant la durée et les cycles sont les suivantes:

Temps d'amorçage:	$\pm 0,1$ s
Temps de stabilisation:	± 3 s
Durée de vie de la lampe:	± 100 h
Conservation du flux lumineux:	± 100 h
Vieillessement:	± 5 h
Durée du cycle de commutation:	± 3 s
Cycles de résistance à la commutation:	± 200 cycles

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60969:2016

Annexe B (normative)

Essai relatif au temps d'amorçage

B.1 Généralités

L'essai relatif au temps d'amorçage doit être mené sur des lampes vieilles pendant 100 h.

Avant l'essai, les lampes doivent être stockées dans la position d'essai prévue pendant au moins 22 h à une température ambiante comprise entre 20 °C et 27 °C, et un stockage supplémentaire doit durer au moins 2 h à une température ambiante de 25 °C ± 1 °C.

Les tailles d'échantillon et les conditions de conformité sont données au Tableau 3.

B.2 Conditions d'essais

La tension d'essai pour l'essai d'amorçage doit être la tension assignée avec une alimentation telle que définie en A.1 c).

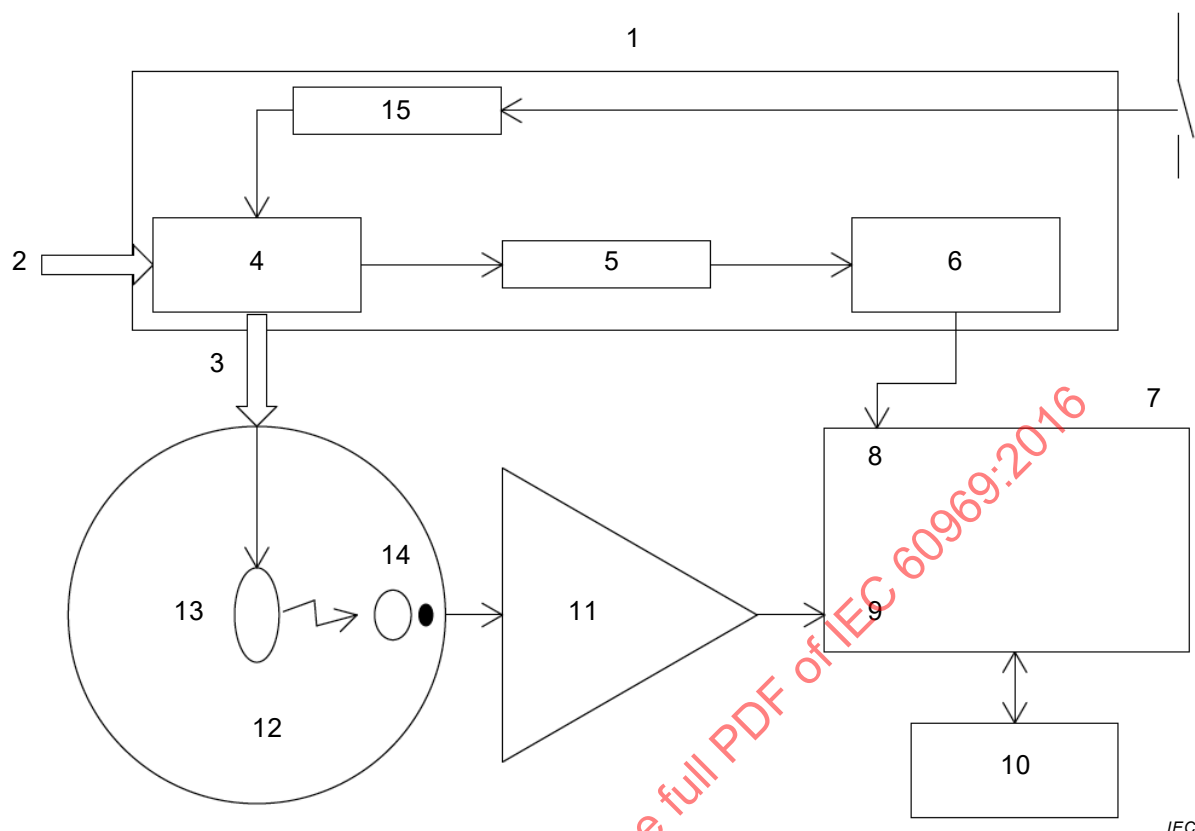
Des essais supplémentaires pour les lampes à intensité variable sont à l'étude.

B.3 Procédure d'essai

Une procédure d'essai type contient les étapes suivantes:

- a) L'équipement d'essai et le ou les dispositifs de mesure doivent se trouver dans un état tel que l'essai de la lampe puisse commencer immédiatement.
- b) Mettre l'alimentation de la lampe ainsi que l'équipement de déclenchement sous tension comme cela est exigé.
- c) Consigner la température ambiante et l'humidité relative.
- d) Consigner le flux lumineux au fil du temps.
- e) L'essai doit être effectué jusqu'à ce que la lampe s'amorce totalement et reste allumée. Si, après un délai raisonnable, la lampe ne s'amorce pas, mettre fin à l'essai.

Une configuration et un équipement d'essais types sont présentés à la Figure B.1. En variante, un picoampèremètre peut être utilisé pour stocker les valeurs des capteurs.



IEC

Légende

- 1 Circuit de commande
- 2 Alimentation
- 3 Vers la lampe
- 4 Commutateur de tension nulle
- 5 Sens du déclencheur
- 6 Conditionnement du déclencheur
- 7 Capture de données
- 8 Déclencheur
- 9 Signal
- 10 Écran et PC
- 11 Amplificateur – Capteur. Temps de montée inférieur à 1 ms
- 12 Environnement sans lumière parasite
- 13 Lampe
- 14 Photodétecteur
- 15 Circuit antirebond

NOTE Taux d'échantillonnage de capture de données égal ou supérieur à 900/s, et temps d'intégration inférieur à 1 ms.

Figure B.1 – Configuration type pour l'essai de temps d'amorçage

B.4 Calculs

Le temps d'amorçage est déterminé comme étant la durée entre le début de l'essai et le moment où la lampe a achevé la séquence d'amorçage (la lampe est totalement amorcée et reste allumée), telle qu'observée par le bord avant du premier palier dans l'enveloppe du signal de sortie lumineux.

Annexe C (normative)

Essai du temps de stabilisation

C.1 Généralités

L'essai du temps de stabilisation doit être mené sur des lampes vieilles pendant 100 h.

Avant l'essai, les lampes doivent être stockées dans la position d'essai prévue pendant au moins 22 h à une température ambiante comprise entre 20 °C et 27 °C, et un stockage supplémentaire doit durer au moins 2 h à une température ambiante de 25 °C ± 1 °C.

Les tailles d'échantillon et les conditions de conformité sont données au Tableau 3.

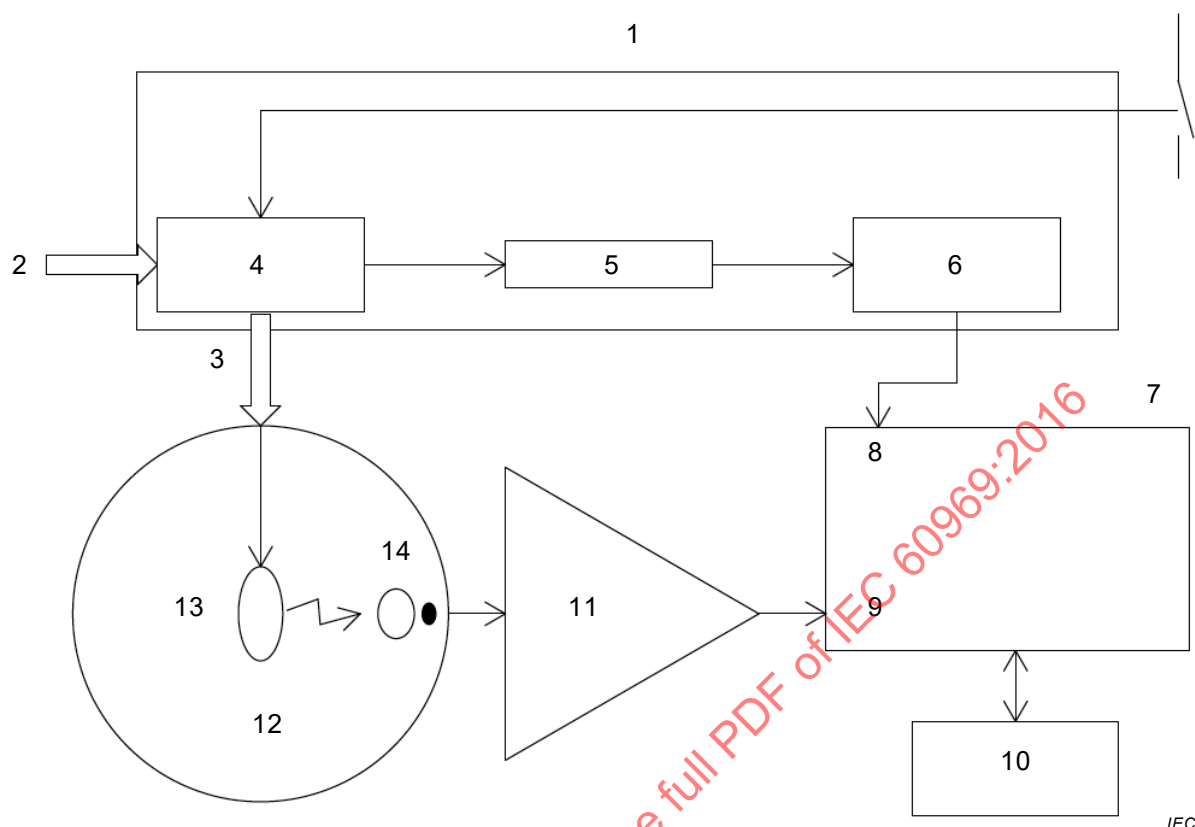
Pour l'essai du temps de stabilisation, une sphère d'intégration conformément à la CIE 84 constitue la méthode privilégiée.

C.2 Conditions d'essais

Les conditions et l'équipement d'essais doivent être tels que définis à l'Annexe A.

Une configuration et un équipement d'essais types sont présentés à la Figure C.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60969:2016



Légende

- 1 Circuit de commande
- 2 Alimentation
- 3 Puissance vers la lampe
- 4 Commutateur de tension nulle
- 5 Sens du déclencheur
- 6 Conditionnement du déclencheur
- 7 Capture de données
- 8 Déclencheur
- 9 Signal
- 10 Écran et PC
- 11 Amplificateur – Capteur. Temps de montée inférieur à 1 ms
- 12 Environnement sans lumière parasite
- 13 Lampe
- 14 Photodétecteur

NOTE Taux d'échantillonnage de capture de données égal ou supérieur à 1/s, et temps d'intégration inférieur à n , multiplié par la période secteur (ms), où n est égal à un entier compris entre 1 et 40.

Figure C.1 – Configuration type pour l'essai du temps de stabilisation

C.3 Procédure d'essai

Un exemple de configuration de l'équipement d'essai est donné à la Figure C.1.

- a) L'équipement d'essai et le ou les dispositifs de mesure doivent se trouver dans un état tel que l'essai de la lampe puisse commencer immédiatement.
- b) Mettre l'alimentation de la lampe ainsi que l'équipement de déclenchement sous tension comme cela est exigé.

- c) Consigner la température ambiante et l'humidité relative.
- d) Consigner le flux lumineux au fil du temps.
- e) L'essai doit être effectué jusqu'à ce que l'émission de lumière soit stable, telle que définie à l'Article A.2.

C.4 Calculs

À partir des données d'essai, déterminer le temps écoulé entre le début de l'essai et le moment où la lampe atteint le pourcentage exigé de son flux lumineux initial.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60969:2016

Annexe D (normative)

Mesure de l'efficacité lumineuse initiale et de la conservation du flux lumineux

D.1 Généralités

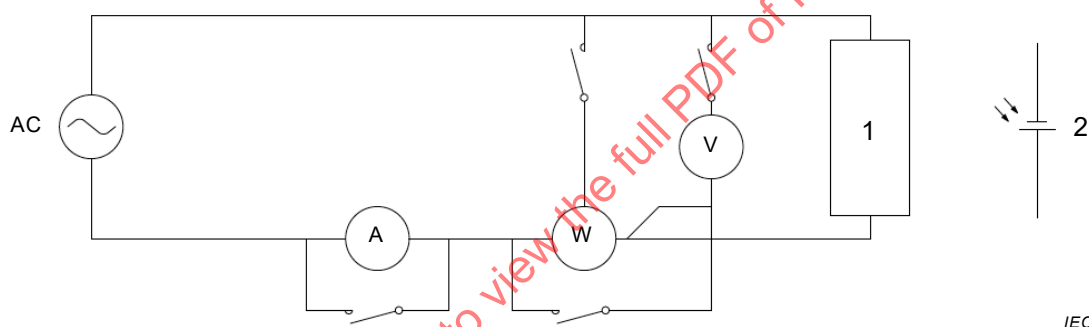
La mesure du flux lumineux initial doit être réalisée sur des lampes vieilles pendant 100 h.

Les tailles d'échantillon et les conditions de conformité sont données au Tableau 3.

D.2 Conditions d'essais

Les conditions et l'équipement d'essais doivent être tels que définis à l'Annexe A.

Il convient d'utiliser le circuit de la Figure D.1:



Légende

- 1 Lampe
- 2 Cellule photoélectrique

Figure D.1 – Mesure du flux lumineux

D.3 Procédure d'essai

Il faut laisser la lampe atteindre une condition stable telle que définie à l'Article A.2.

D.4 Essai d'efficacité lumineuse initiale

D.4.1 Procédure d'essai

L'essai doit être effectué sur des lampes vieilles pendant 100 h.

Les tailles d'échantillon et les conditions de conformité sont données au Tableau 3.

Pendant le déroulement de la procédure de mesures du flux lumineux, mesurer simultanément la puissance de la lampe et enregistrer les données.

Le flux lumineux et la puissance de la lampe doivent être mesurés depuis la même lampe d'essai.