

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Controlgear for electric light sources – Safety –
Part 2-3: Particular requirements – AC or DC supplied electronic controlgear for
fluorescent lamps**

**Appareillages de commande pour les sources de lumière électriques – Sécurité –
Partie 2-3: Exigences particulières – Appareillages électroniques alimentés en
courant alternatif ou en courant continu pour lampes fluorescentes**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61347-2-3:2024



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 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 Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 once a month by email.

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: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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 une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Controlgear for electric light sources – Safety –
Part 2-3: Particular requirements – AC or DC supplied electronic controlgear for
fluorescent lamps**

**Appareillages de commande pour les sources de lumière électriques – Sécurité –
Partie 2-3: Exigences particulières – Appareillages électroniques alimentés en
courant alternatif ou en courant continu pour lampes fluorescentes**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.99

ISBN 978-2-8322-8847-4

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 General requirements	9
5 General notes on tests	10
6 Classification.....	10
7 Marking	10
7.1 Marking and information.....	10
7.1.1 Mandatory marking	10
7.1.2 Information to be provided	10
7.2 Durability and legibility of markings.....	10
7.3 Built-in controlgear.....	10
8 Terminals	11
9 Earthing.....	11
10 Protection against accidental contact with live parts	11
11 Moisture resistance and insulation.....	11
12 Electric strength	11
13 Thermal endurance test for windings of ballasts	11
14 Fault conditions	11
15 Protection of associated components.....	11
15.1 Maximum allowed peak voltage under normal operation conditions	11
15.2 Maximum working voltage under normal and abnormal operating conditions	12
15.3 Maximum working voltage and rectifying effect	12
15.4 Output voltage and abnormal conditions	12
15.5 Isolation of input terminals of controllable electronic controlgear.....	12
16 Abnormal conditions	13
16.1 Abnormal conditions for AC and DC controlgear	13
16.2 Additional abnormal conditions for DC supplied electronic controlgear	13
17 Behaviour of the controlgear at end of lamp life	14
17.1 End of lamp life effects	14
17.2 Asymmetric pulse test.....	14
17.3 Asymmetric power test.....	16
17.4 Open filament test.....	18
17.4.1 Selection	18
17.4.2 Measurements to be carried out prior to test procedure A.....	18
17.4.3 Test procedure A	19
17.4.4 Test procedure B	19
18 Construction	21
19 Creepage distances and clearances	21
20 Screws, current-carrying parts and connections.....	21
21 Resistance to heat, fire and tracking.....	21
22 Resistance to corrosion	21

23 Applicable annexes of IEC 61347-1	22
Annex A (normative) Measurement of high-frequency leakage current	27
Annex B (normative) Additional requirements for centrally supplied controlgear for emergency lighting.....	31
B.1 Marking.....	31
B.1.1 Mandatory markings	31
B.1.2 Information to be provided if applicable	31
B.2 General statement	31
B.3 Starting conditions	31
B.4 Operating conditions	32
B.5 Current	32
B.6 Maximum current in any lead to a cathode	32
B.7 Lamp operating current waveform	32
B.8 EMC immunity.....	32
B.9 Pulse voltage from central battery systems	32
B.10 Tests for abnormal conditions	33
B.11 Temperature cycling test and endurance test.....	33
B.12 Functional safety (EBLF).....	33
Annex C (informative) Components used in the asymmetric pulse test circuit.....	34
Annex D (informative) Schedule of more onerous requirements	35
Bibliography.....	36
 Figure 1 – Asymmetric pulse test circuit.....	 16
Figure 2 – Asymmetric power detection circuit	18
Figure 3 – Open filament test circuits	21
Figure 4 – Circuit for testing rectifying effect.....	23
Figure 5 – Nomographs for the capacitive leakage current limits of HF-operated fluorescent lamps.....	26
Figure A.1 – Leakage current test arrangement for various fluorescent lamps.....	30
 Table 1 – Relation between RMS working voltage and maximum allowed peak voltage.....	 12
Table B.1 – Pulse voltages	32
Table C.1 – Material specification	34
Table C.2 – Transformer specification.....	34

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CONTROLGEAR FOR ELECTRIC LIGHT SOURCES – SAFETY –**Part 2-3: Particular requirements – AC or DC
supplied electronic controlgear for fluorescent lamps**

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61347-2-3 has been prepared by subcommittee 34C: Auxiliaries for lamps, of IEC technical committee 34: Lighting. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2011 and Amendment 1:2016. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) introduction of dated references where appropriate;
- b) clarification of sample item numbers;
- c) alignment of clause numbers with those of IEC 61347-1.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
34C/1586/CDV	34C/1594/RVC

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

This document is intended to be used in conjunction with IEC 61347-1:2015 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017. Where the requirements of any of the clauses of IEC 61347-1:2015 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017 are referred to in this document by the phrase "IEC 61347-1:2015, Clause n and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Clause n apply", this phrase is interpreted as meaning that all the requirements of the clause in question of IEC 61347-1:2015 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017 apply, except any which are clearly inapplicable to the specific type of controlgear covered by this document.

NOTE In this document, the following print type is used:

– *compliance statements: in italic type.*

A list of all parts in the IEC 61347 series, published under the general title *Controlgear for electric light sources – Safety*, can be found on the IEC website.

Future documents in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing documents in this series will be updated at the time of the next edition.

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

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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.

INTRODUCTION

The technical requirements in this document compared to IEC 61347-2-3:2011 and IEC 61347-2-3:2011/AMD1:2016 are essentially unchanged. Nevertheless, a new edition of this document could not be avoided, as without the introduction of dated references to IEC 61347-1:2015 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, the fourth edition of IEC 61347-1:¹ would have been implicitly applicable due to the undated nature of the references to IEC 61347-1 in IEC 61347-2-3:2011 and IEC 61347-2-3:2011/AMD1:2016.

This document, in referring to any of the clauses of IEC 61347-1:2015 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, specifies the extent to which such a clause is applicable. Additional requirements are also included, as necessary.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61347-2-3:2024

¹ Fourth edition under preparation. Stage at the time of publication IEC FDIS 61347-1:2024.

CONTROLGEAR FOR ELECTRIC LIGHT SOURCES – SAFETY –

Part 2-3: Particular requirements – AC or DC supplied electronic controlgear for fluorescent lamps

1 Scope

This part of IEC 61347 specifies safety requirements for electronic controlgear for use on AC supplies at 50 Hz or 60 Hz up to 1 000 V or on DC supplies up to 1 000 V with lamp operating frequencies deviating from the supply frequency, associated with fluorescent lamps as specified in IEC 60081 and IEC 60901, low-pressure UV lamps, and other fluorescent lamps for high-frequency operation.

NOTE 1 Requirements for centrally supplied controlgear for emergency lighting are given in Annex B. This also includes performance requirements as far as they are considered to be safety-related with respect to reliable emergency operation.

NOTE 2 Requirements for emergency lighting controlgear operating from non-centralised power supplies are given in IEC 61347-2-7.

NOTE 3 Performance requirements are the subject of IEC 60929.

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

IEC 60081:1997/AMD1:2000

IEC 60081:1997/AMD2:2003

IEC 60081:1997/AMD3:2005

IEC 60081:1997/AMD4:2010

IEC 60081:1997/AMD5:2013

IEC 60081:1997/AMD6:2017

IEC 60901:1997, *Single-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

IEC 60901:1997/AMD1:1997

IEC 60901:1997/AMD2:2000

IEC 60901:1997/AMD3:2004

IEC 60901:1997/AMD4:2007

IEC 60901:1997/AMD5:2011

IEC 60901:1997/AMD6:2014

IEC 60929:2011, *AC and/or DC-supplied electronic control gear for tubular fluorescent lamps – Performance requirements*

IEC 60929:2011/AMD1:2015

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

IEC 61347-1:2015/AMD1:2017

IEC 61347-2-7:2011, *Lamp controlgear – Part 2-7: Particular requirements for electric source for safety services (ESSS) supplied electronic controlgear for emergency lighting (self-contained)*

IEC 61347-2-7:2011 /AMD1:2017

IEC 61347-2-7:2011 /AMD2:2021

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61347-1 and the following apply.

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

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

3.1

AC supplied electronic controlgear

mains-supplied AC to AC inverter including stabilizing elements for starting and operating one or more fluorescent lamps, generally at high frequency

3.2

maximum allowed peak voltage

highest permitted peak voltage across any insulation of the output under open-circuit condition and any normal and abnormal operating conditions

Note 1 to entry: The maximum allowed peak voltage is related to the declared RMS working voltage; see Table 1.

3.3

dummy cathode resistor

cathode substitution resistor as specified on the relevant lamp data sheet of IEC 60081 or IEC 60901 or as declared by the relevant lamp manufacturer or by the responsible vendor

3.4

DC supplied electronic controlgear

DC-supplied inverter including stabilization elements for starting and operating one or more tubular fluorescent lamps, generally at high frequency

3.5

sample

one or more sampling items intended to provide information on the population or on the material provided by the manufacturer or responsible vendor

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-19, modified – "provided by the manufacturer or responsible vendor" has been added.]

3.6

sample item

one of the individual items in a population of similar items, or a portion of material forming a cohesive entity and taken from one place and at one time

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-18]

3.7**emergency lighting**

lighting provided for use when the supply to the normal lighting fails

Note 1 to entry: Emergency lighting includes escape lighting and standby lighting.

3.8**rated emergency power supply voltage**

rated voltage of the emergency power supply claimed by the manufacturer for the information of the installer or user

3.9**starting aid**

device which facilitates the starting of the lamp

EXAMPLE A conductive strip affixed to the outer surface of the lamp and a conductive plate which is spaced within an appropriate distance from a lamp.

3.10**emergency ballast lumen factor**

EBLF

ratio of the emergency luminous flux of the lamp supplied by the emergency controlgear to the luminous flux of the same lamp operated with the appropriate reference ballast at its rated voltage and frequency

Note 1 to entry: The emergency ballast lumen factor is the minimum of the values measured at the appropriate time after failure of the normal supply and continuously.

3.11**preheat starting**

circuit in which the lamp electrodes are brought to emission temperature before the lamp actually ignites

3.12**non-preheat starting**

circuit which utilizes a high open-circuit voltage causing field emission from the electrode

4 General requirements

IEC 61347-1:2015, Clause 4 applies, together with the following:

- For G5-capped lamps with a diameter of 16 mm, the working voltage between any output terminal and earth shall not exceed 430 V (RMS).

NOTE 1 This requirement is in accordance with IEC 61195:1999, Annex E.

- For centrally supplied controlgear for emergency lighting Annex B applies.

NOTE 2 This includes AC, AC/DC and DC supplied types.

EXAMPLE Central battery systems and generator-based systems.

- For controlgear with means of protection against overheating IEC 61347-1:2015, Annex C applies.

5 General notes on tests

IEC 61347-1:2015, Clause 5 applies, together with the following:

- IEC 61347-1:2015, Annex H applies.
- One sample item shall be used for all tests, unless otherwise specified in the corresponding clause.

To allow for parallel testing and reduced test times, additional sample items may be used except where the outcome of the test can be affected by preceding tests, for example the tests of Clause 11 and Clause 12.

Specially prepared sample items may be used where required.

- Tests to meet the safety requirements for electronic controlgear for emergency lighting shall be performed under the conditions specified in Annex B.

For information on requalification of products compliant with the previous edition of this document, i.e. IEC 61347-2-3:2011 and IEC 61347-2-3:2011/AMD1:2016, refer to Annex D.

6 Classification

IEC 61347-1:2015, Clause 6 applies.

7 Marking

7.1 Marking and information

7.1.1 Mandatory marking

Controlgear, other than integral controlgear, shall be marked with the following:

- items a), b), c), d), e), f), k), l), m), t) and u) of IEC 61347-1:2015, 7.1 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, 7.1;
- item s) of IEC 61347-1:2015, 7.1 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, 7.1;

This item has priority over the requirements of SELV controlgear in IEC 61347-1:2015, Table L.1 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Table L.1;

According to 15.4, the declaration of U_{out} may be based on a reduced number of measurements.

7.1.2 Information to be provided

The following information, if applicable, shall be given either on the controlgear, or be made available in the manufacturer's catalogue or similar:

- items h), i), j) and n) of IEC 61347-1:2015, 7.1;
- for DC supplied controlgear: information regarding voltage polarity reversal protection.

7.2 Durability and legibility of markings

IEC 61347-1:2015, 7.2 applies.

7.3 Built-in controlgear

For controlgear without an enclosure and classified as built-in (e.g. open printed circuit board assembly), only items a) and b) of IEC 61347-1:2015, 7.1 shall be marked on the controlgear.

Other mandatory markings shall be provided as information to be given either on the controlgear, or made available in the manufacturer's catalogue or similar.

8 Terminals

IEC 61347-1:2015, Clause 8 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Clause 8 apply.

9 Earthing

IEC 61347-1:2015, Clause 9 applies.

10 Protection against accidental contact with live parts

IEC 61347-1:2015, Clause 10 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Clause 10 apply.

11 Moisture resistance and insulation

IEC 61347-1:2015, Clause 11 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Clause 11 apply, together with the following:

The leakage current that can occur from contact with fluorescent lamps operated at high frequency from AC supplied electronic controlgear shall not exceed the values in Figure 5 when measured in accordance with Annex A. The values are RMS values.

Compliance with these requirements is checked in accordance with Annex A.

12 Electric strength

IEC 61347-1:2015, Clause 12 applies.

13 Thermal endurance test for windings of ballasts

There are no requirements.

NOTE The requirements of IEC 61347-1:2015, Clause 13 are not applicable.

14 Fault conditions

IEC 61347-1:2015, Clause 14 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Clause 14 apply.

For DC supplied controlgear, reversed polarity of the supply voltage shall be tested as additional fault condition.

15 Protection of associated components

15.1 Maximum allowed peak voltage under normal operation conditions

Under conditions of normal operation, verified with dummy cathode resistors inserted and conditions of abnormal operation, as specified in Clause 16, the voltage at the output terminals shall at no time exceed the maximum allowed peak voltage specified in Table 1.

Table 1 – Relation between RMS working voltage and maximum allowed peak voltage

Voltage at output terminals	
RMS working voltage V	Maximum allowed peak voltage V
250	2 200
500	2 900
750	3 100
1 000	3 200
Linear interpolation between the given voltage steps is allowed.	

15.2 Maximum working voltage under normal and abnormal operating conditions

Under normal operating conditions and abnormal operating conditions as specified in Clause 16, except for the rectifying effect, and from 5 s after the switch-on or beginning of the starting process, the voltage at the output terminals shall not exceed the maximum working voltage for which the controlgear is declared.

15.3 Maximum working voltage and rectifying effect

In the case of a rectifying effect, i.e. abnormal operating conditions according to 16.1 d), the RMS voltage at the output terminal shall not exceed the maximum permitted value for which the controlgear is designed for a period longer than 30 s after switch-on, or beginning of the starting process.

For controlgear which make more than one attempt to start a failed lamp, the combined duration of voltages above the maximum working voltage for which the controlgear is declared shall not exceed 30 s.

Circuit for testing the rectifying effect and the information regarding the recovery time t_{rr} of the diode are given in Figure 4 a), Figure 4 b) and Figure 4 c).

15.4 Output voltage and abnormal conditions

For the tests of 15.1 and 15.2, the output voltages measured shall be those between any output terminal and earth. Additionally, voltages that appear between output terminals shall be measured in cases where the voltage is present across insulation barriers within associated components.

For multi-lamp or multi-power controlgear, only the combination that leads to the highest voltage shall be measured.

If, from a similar review or declaration for all controlgear, it becomes clear that the voltage is below 50 V, then only that terminal-terminal or terminal-earth combination is measured.

15.5 Isolation of input terminals of controllable electronic controlgear

For controllable electronic controlgear, the control input shall be isolated from the mains circuit by insulation at least equal to basic insulation.

NOTE This requirement does not apply to those controlgear where control signals are injected via the supply terminals or where the control signals are completely isolated from the controlgear by being transmitted remotely from infra-red or radio wave transmitters.

If SELV is to be used, then double or reinforced insulation is required.

16 Abnormal conditions

16.1 Abnormal conditions for AC and DC controlgear

The controlgear shall not impair safety when operated under abnormal conditions at any voltage between 90 % and 110 % of the rated supply voltage.

Compliance is checked by the following test.

Each of the following conditions shall be applied with the controlgear operating according to the manufacturer's instructions (including a heat sink, if specified) for 1 h:

- a) the lamp or one of the lamps is not inserted;*
- b) the lamp does not start because one of the cathodes is broken;*
- c) the lamp does not start although the cathode circuits are intact (de-activated lamp);*
- d) the lamp operates, but one of the cathodes is de-activated or broken (rectifying effect);*
- e) short-circuit of the starter switch, if any.*

For the test simulating operation with a de-activated lamp, a resistance is connected in place of each lamp cathode. The resistance value, expressed in Ω , is derived from the value of the (maximum) lamp operating current I_n , specified in the relevant lamp data sheet of IEC 60081 and IEC 60901 and substituted in the following equation:

$$R = \frac{5,23}{I_n}$$

For lamps not covered by IEC 60081 and IEC 60901, the values declared by the lamp manufacturer shall be used.

When testing electronic controlgear for the rectifying effect, the circuit shown in Figure 1 is used. The anode of the rectifier is connected to the midpoints of appropriate equivalent resistors; the cathode of the rectifier is connected to the short-circuited lamp electrode. The direction of the rectifying effect is chosen so as to give the most unfavourable conditions. If necessary, the lamp is started using a suitable device.

During and at the end of the tests specified under items a) to e), the controlgear shall show no defect impairing safety nor shall any smoke be produced.

16.2 Additional abnormal conditions for DC supplied electronic controlgear

If the DC supplied electronic controlgear is declared by the manufacturer as a protected controlgear against the reversal polarity of the supply voltage, then the following test is applied:

The DC supplied electronic controlgear shall be connected for 1 h with the reversal supply voltage at the maximum value of the rated voltage with the maximum lamp power declared by the manufacturer.

During and at the end of the test the electronic controlgear shall operate the lamp(s) normally without any defects.

17 Behaviour of the controlgear at end of lamp life

17.1 End of lamp life effects

At the end of lamp life, the controlgear shall behave in such a way that no overheating of lamp cap(s) occurs at any voltage between 90 % and 110 % of the rated supply voltage.

For the test simulating end of lamp life effects, three tests are described:

- a) asymmetric pulse test (described in 17.2);
- b) asymmetric power dissipation test (described in 17.3);
- c) open filament test (described in 17.4).

Any of the three tests may be used to qualify electronic controlgear. The controlgear manufacturer shall determine which of the three tests will be used to test a given controlgear based on the design of that particular controlgear circuit. The chosen test method shall be indicated in the controlgear manufacturer's literature.

NOTE 1 Checking controlgear against their capability to cope with the partial rectifying effect is recommended by IEC 61195:1999, Annex E, and IEC 61199:2011, Annex H and IEC 61199/AMD2:2014, Annex H.

NOTE 2 In Japan, only the requirements of 17.1 b) are applied for electronic controlgear.

Lamps used in the controlgear test circuits shall be new lamps seasoned for 100 h.

17.2 Asymmetric pulse test

The controlgear shall have adequate protection to prevent lamp cap overheating at the end of the lamp life cycle.

Compliance is checked by the following test. The relevant values of lamp power, maximum asymmetric power P_{max} at the cathodes and the designation of lamp cap shall be taken from IEC 60081:1997, Annex E, IEC 60081:1997/AMD4:2010, Annex E and IEC 60081:1997/AMD6:2017, Annex E and IEC 60901:1996, Annex D, IEC 60901:1996/AMD2:2000, Annex D, IEC 60901:1996/AMD5:2011, Annex D and IEC 60901:1996/AMD6:2014, Annex D, respectively.

Test procedure:

Refer to the schematic diagram in Figure 1.

If only one connection per electrode is available at the controlgear or the lamp or both, T1 shall be removed and then the controlgear shall be connected to J2 and the lamp to J4. The controlgear manufacturer should be asked which of the output terminals has to be connected to J4 and, in case two output terminals per electrode exist, whether they can be short-circuited or be bridged with a resistor.

- 1) Close switches S1 and S4, and set switch S2 to position A.
- 2) Turn on the controlgear under test and allow lamp(s) to warm up for 5 min.
- 3) Close S3, open S1, and wait for 15 s. Open S4 and wait for 15 s.

- 4) Measure the sum of the average power dissipated in the power resistors, R1A to R1C and R2A and R2B, and the Zener diodes, D5 to D8.

The power should be measured as the average value of the product of the voltage between terminals J5 and J6 times the current flowing from J8 to J7. The voltage should be measured with a differential voltage probe, and the current should be measured with a DC current probe. A digital oscilloscope can be used for the multiplication and averaging functions. If the controlgear operates in a cycling mode, the averaging interval should be set to cover an integer number of cycles. (Each cycle is typically greater than 1 s.) The sampling rate and number of samples included in the calculations should be sufficient to avoid aliasing errors.

The power dissipation shall be below $P_{\max}$.

If the power dissipation is greater than $P_{\max}$, the controlgear has failed and the test is discontinued.

- 5) Close S1 and S4.
6) Set S2 to position B.
7) Repeat steps (2), (3) and (4).

The controlgear shall pass both position "A" and position "B" tests.

- 8) For multi-lamp controlgear, repeat steps (1) to (7) for each lamp position.

A multi-lamp controlgear shall pass the tests for each lamp position.

- 9) For controlgear that operate multiple lamp types (e.g. 26 W, 32 W, 42 W), each lamp type specified shall be tested. Repeat steps (1) to (8) for each lamp type.

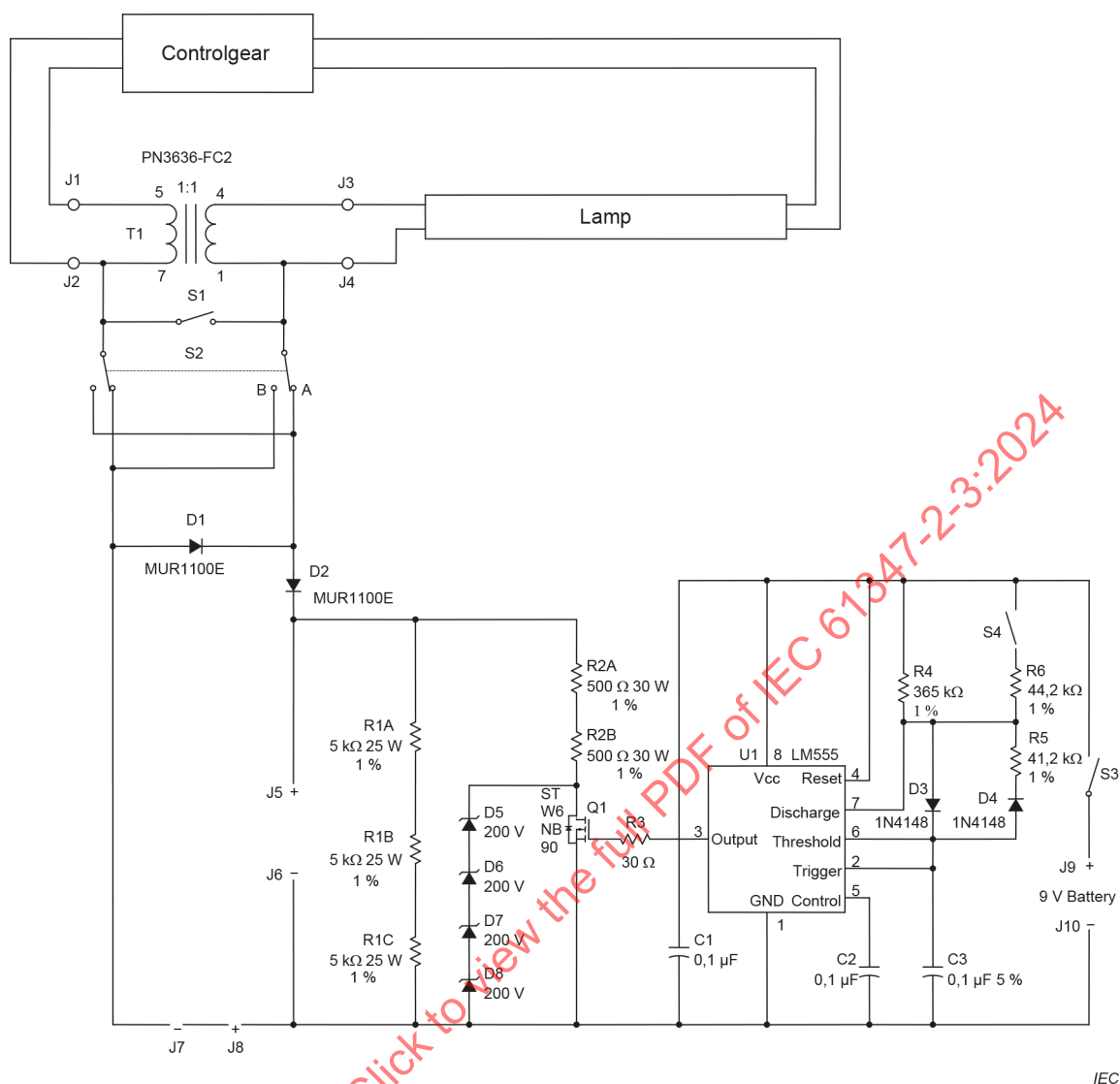


Figure 1 – Asymmetric pulse test circuit

Q1 should be on for 3 ms and off for 3 ms when S4 is closed, and on for 27 ms and off for 3 ms when S4 is open.

A list of material and transformer specifications is given in Annex C. Any other transformer components with the same functionality are permitted.

17.3 Asymmetric power test

The controlgear shall have adequate protection to prevent the lamp cap from overheating at the end of the lamp life cycle.

Compliance is checked by the following test. The relevant values of lamp power, maximum cathode power $P_{\max}$ at the cathodes and the designation of lamp cap shall be taken from IEC 60081:1997, Annex E, IEC 60081:1997/AMD4:2010, Annex E and IEC 60081:1997/AMD6:2017, Annex E and IEC 60901:1996, Annex D, IEC 60901:1996/AMD2:2000, Annex D, IEC 60901:1996/AMD5:2011, Annex D and IEC 60901:1996/AMD6:2014, Annex D, respectively.

Test procedure:

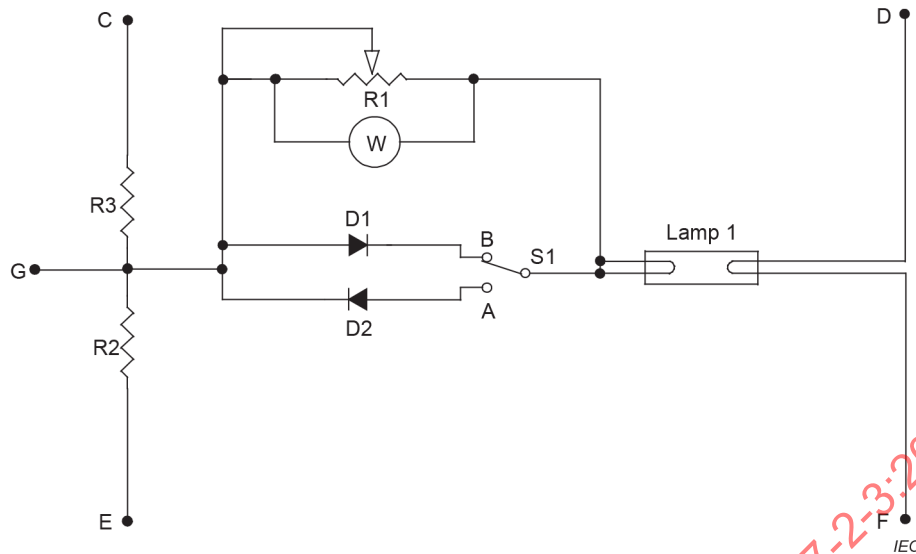
Refer to the schematic diagram in Figure 2.

- 1) Set switch S1 to position A.
- 2) Set resistance of resistor R1 to 0 (zero) Ω .
- 3) Start lamp(s) by turning on power to the controlgear under test and allow lamp(s) to warm up for 5 min.
- 4) Increase the resistance of R1 rapidly (within 15 s) until the power dissipated by resistor R1 equals the test power value of twice the asymmetric power $P_{\max}$ in IEC 60081:1997, Annex E, IEC 60081:1997/AMD4:2010, Annex E and IEC 60081:1997/AMD6:2017, Annex E and IEC 60901:1996, Annex D, IEC 60901:1996/AMD2:2000, Annex D, IEC 60901:1996/AMD5:2011, Annex D and IEC 60901:1996/AMD6:2014, Annex D, respectively. If the controlgear limits the power in R1 to a value less than the test power, set R1 at the value which produces the maximum wattage. If the controlgear switches off before reaching the test power, continue with (5). If the controlgear does not switch off and limits the power in R1 to a value less than the test power, set R1 at the value which produces the maximum power.
- 5) If the test wattage value was reached in step (4), wait for an additional 15 s. If the test wattage value was not reached in step (4), wait for an additional 30 s. Measure the power in R1.

The power dissipation in resistor R1 shall be below or equal to $P_{\max}$.

If the power dissipation in resistor R1 is greater than $P_{\max}$, the controlgear has failed and the test is discontinued.

- 6) Turn off power to the controlgear. Set switch S1 to position B.
- 7) Repeat test procedure steps (3) to (5) above.
The controlgear shall pass both position "A" and position "B" tests.
- 8) For multi-lamp controlgear, repeat test procedure steps (1) to (7) for each lamp position.
A multi-lamp controlgear shall pass the tests for each lamp position.
- 9) For controlgear that operate multiple lamp types (e.g. 26 W, 32 W, 42 W) each lamp type specified shall be tested. Repeat steps (1) to (8) for each lamp type.



NOTE 1 $R_2 = R_3 = x \, \Omega$ (this resistance is half the resistance of the hot cathode – refer to the relevant lamp data sheet).

NOTE 2 C, D, E and F represent cathode connections for the controlgear.

NOTE 3 For instant start controlgear, connection G is connected to one terminal and the combined D and F are connected to the other terminal.

Figure 2 – Asymmetric power detection circuit

17.4 Open filament test

17.4.1 Selection

The controlgear shall have adequate protection to prevent the lamp cap from overheating at the end of the lamp life cycle under open filament conditions.

Compliance is checked by either test procedure A or B as determined by the value of $I_{\max}$ below.

During the test, the following values of maximum lamp current $I_{\max}$ apply:

- for 13 mm (T4) lamps, $I_{\max} = 1 \text{ mA}$;
- for 16 mm (T5) lamps, $I_{\max} = 1,5 \text{ mA}$.

(Other diameters are under study.)

If these current values are exceeded, test procedure B shall be applied; otherwise, test procedure A shall be applied.

17.4.2 Measurements to be carried out prior to test procedure A

Determine the RMS currents, $I_{LL}(1)$, $I_{LH}(1)$, $I_{LL}(2)$, $I_{LH}(2)$, at the controlgear output terminals by using a current probe and mark the terminals respectively, where:

- $I_{LL}(1)$ is the lower of the RMS currents through the lead-in wire of electrode 1;
- $I_{LH}(1)$ is the higher of the RMS currents through the lead-in wire of electrode 1;
- $I_{LL}(2)$ is the lower of the RMS currents through the lead-in wire of electrode 2;
- $I_{LH}(2)$ is the higher of the RMS currents through the lead-in wire of electrode 2.

Connect the circuit according to Figure 3 a).

17.4.3 Test procedure A

Refer to the schematic diagram in Figure 3 a).

- 1) Set S to position 1.
- 2) Turn on the controlgear under test and allow lamp(s) to warm up for 5 min.
- 3) Set S to position 2 and wait for 30 s.
- 4) Measure the RMS current value of I_{lamp} with the current probe near to the lamp end. If I_{lamp} is pulsing, the RMS value shall be computed over one complete pulse cycle including the off time.

The lamp discharge current I_{lamp} shall not be greater than I_{max} .

If the lamp discharge current is greater than I_{max} , the controlgear has failed and the test is discontinued.

Refer to Figure 3 b).

- 5) Set S to position 1.
- 6) Turn on the controlgear under test and allow lamp(s) to warm up for 5 min.
- 7) Set S to position 2 and wait for 30 s.
- 8) Measure the RMS current value of I_{lamp} with the current probe near to the lamp end. If I_{lamp} is pulsing, the RMS value shall be computed over one complete pulse cycle including the off time.

The lamp discharge current I_{lamp} shall not be greater than I_{max} .

- 9) For multi-lamp controlgear, repeat test procedure steps (1) to (8) for each lamp position.
A multi-lamp controlgear shall pass the tests for each lamp position to pass the end-of-lamp-life test.
- 10) For controlgear that operate multiple lamp types (e.g. 26 W, 32 W, 42 W), each lamp type specified shall be tested. Repeat steps (1) to (9) for each lamp type.

17.4.4 Test procedure B

Connect the lamp as shown in Figure 3 a) and Figure 3 b) with the measurement arrangement according to Figure 3 c). If the controlgear has an isolation transformer, connect the 1 MΩ resistor to the corresponding terminal defined in 17.4.2.

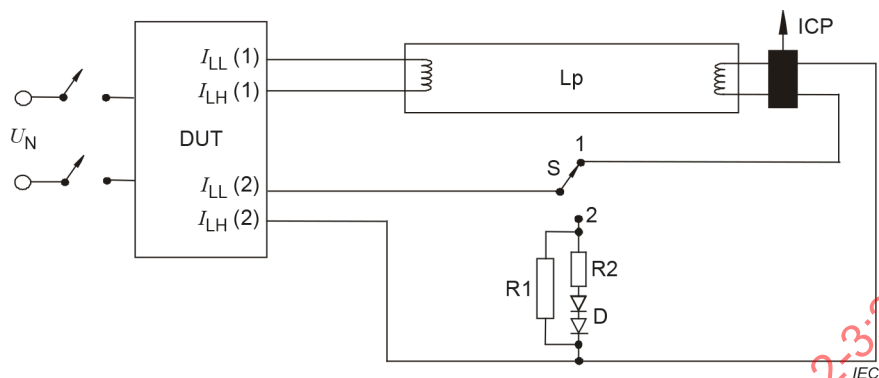
- 1) Set S to position 1.
- 2) Turn on the controlgear under test and allow lamp(s) to warm up for 5 min.
- 3) Set S to position 2 and wait for 30 s.
Measure the RMS voltage value with the differential probe placed as indicated in Figure 3 c). If the voltage is pulsing, the RMS value shall be computed over one complete pulse cycle including the off time.
- 4) The voltage shall not be greater than 25 % of the rated lamp voltage. If the voltage is greater than 25 %, discontinue the test.

Refer to Figure 3 b).

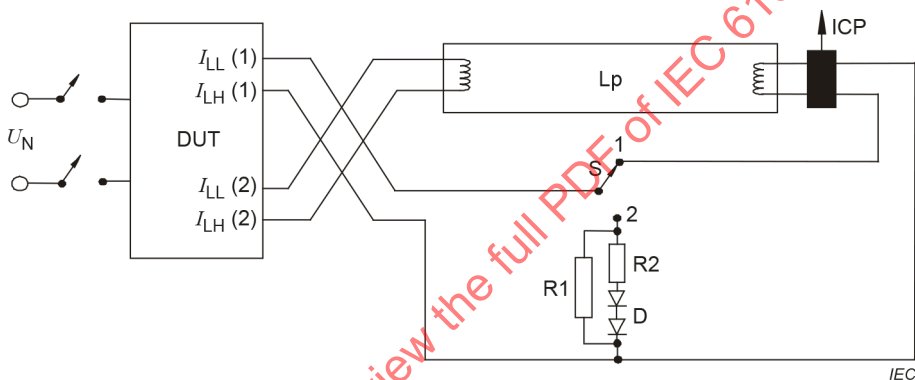
- 5) Repeat test procedure steps (1) to (4) above.
- 6) For multi-lamp controlgear, repeat test procedure steps (1) to (5) for each lamp position.
A multi-lamp controlgear shall pass the test for each lamp position to pass the end-of-lamp-life test.

- 7) For controlgear which operate multiple lamp types (e.g. 26 W, 32 W, 42 W), each lamp type specified shall be tested.

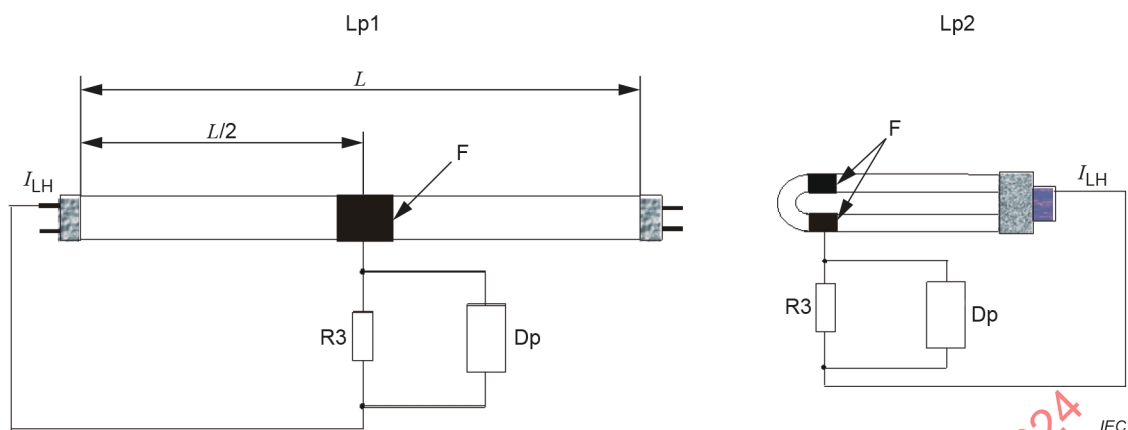
Repeat steps (1) to (6) for each lamp type. A multiple lamp controlgear shall pass the test for each lamp type.



a) Open filament test circuit; electrode (1) check



b) Open filament test circuit; electrode (2) check



c) Detection of lamp current

Key

Lp	lamp	R1 = 10 kΩ
Lp1	straight lamp; copper foil width 4 cm	R2 = 22 Ω, 7 W
Lp2	bended lamp (single capped and circular); copper foil width: twice 2 cm; both foils connected together	R3 = 1 MΩ
U_N	supply	D fast diodes
F	copper foil	DUT device (controlgear) under test
ICP	I_{lamp} current probe	Dp differential probe < 10 pF
		L lamp length

NOTE In Figure 3 c), terminal $I_{LH}(2)$ of Figure 3 a) or $I_{LH}(1)$ of Figure 3 b) is used.

Figure 3 – Open filament test circuits**18 Construction**

IEC 61347-1:2015, Clause 15 applies.

19 Creepage distances and clearances

IEC 61347-1:2015, Clause 16 and IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Clause 16 apply.

20 Screws, current-carrying parts and connections

IEC 61347-1:2015, Clause 17 applies.

21 Resistance to heat, fire and tracking

IEC 61347-1:2015, Clause 18 applies.

22 Resistance to corrosion

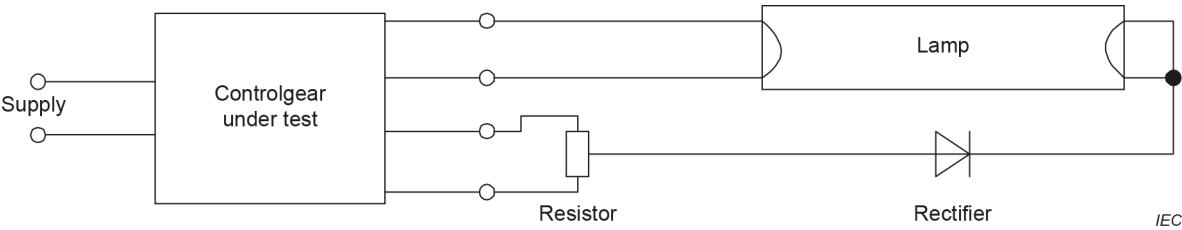
IEC 61347-1:2015, Clause 19 applies.

23 Applicable annexes of IEC 61347-1

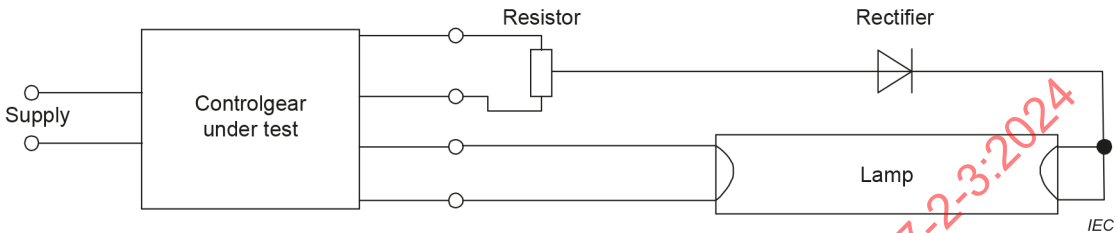
The following annexes of IEC 61347-1:2015 apply:

- Annex A (normative) Test to establish whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock;
- Annex C (normative) Particular requirements for electronic lamp controlgear with means of protection against overheating;
- Annex D (normative) Requirements for carrying out the heating tests of thermally protected lamp controlgear;
- Annex H (normative) Tests.

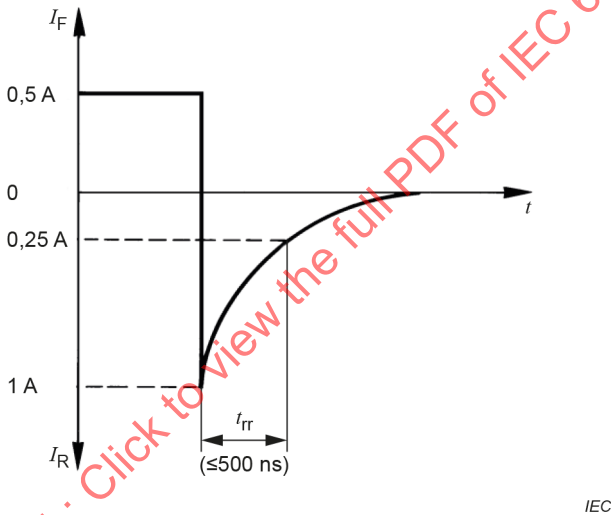
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61347-2-3:2024



a) Testing the first direction of the rectifying effect



b) Testing the opposite direction of the rectifying effect



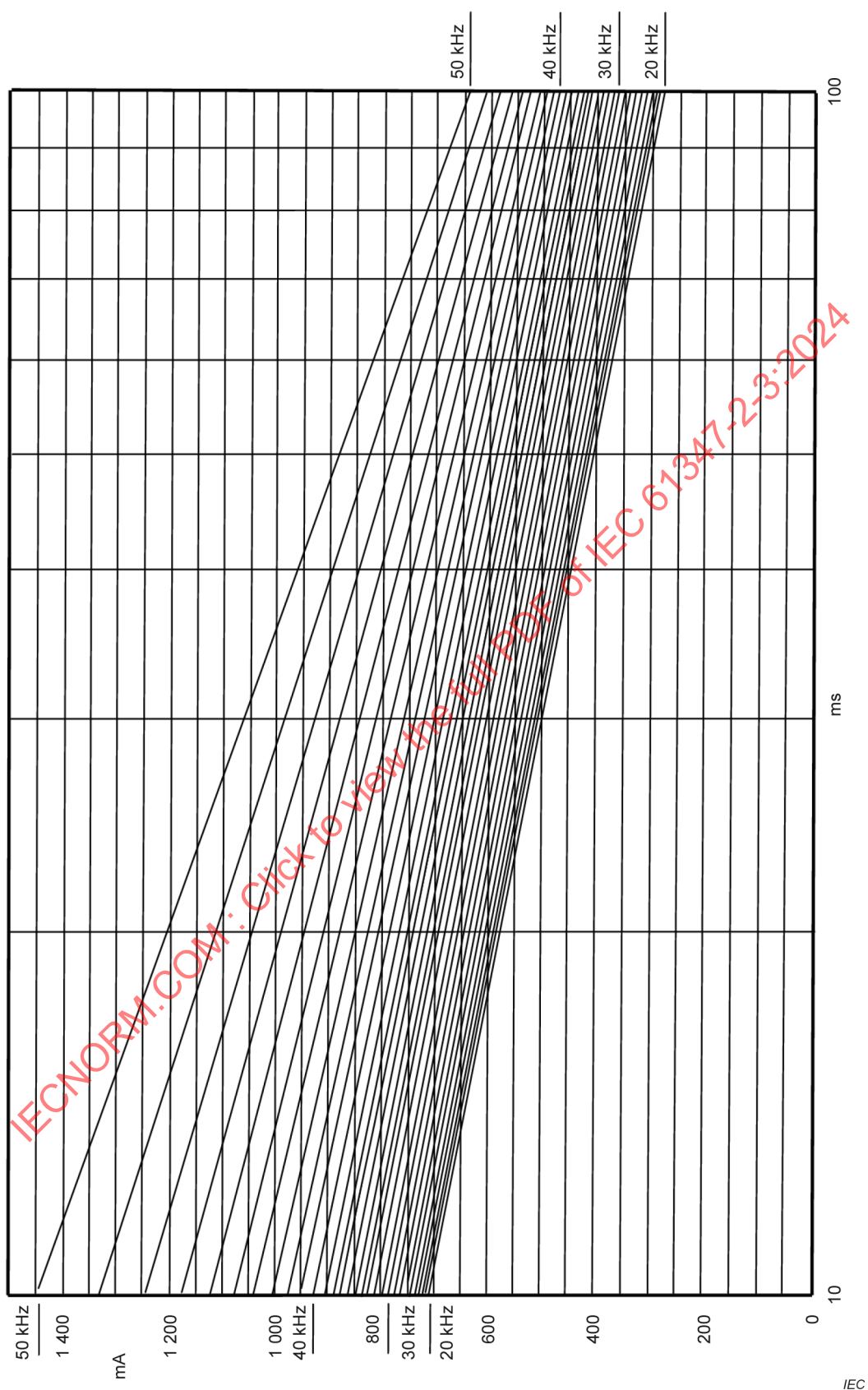
c) Recovery time t_{rr} of the diode

The rectifier characteristics shall be:

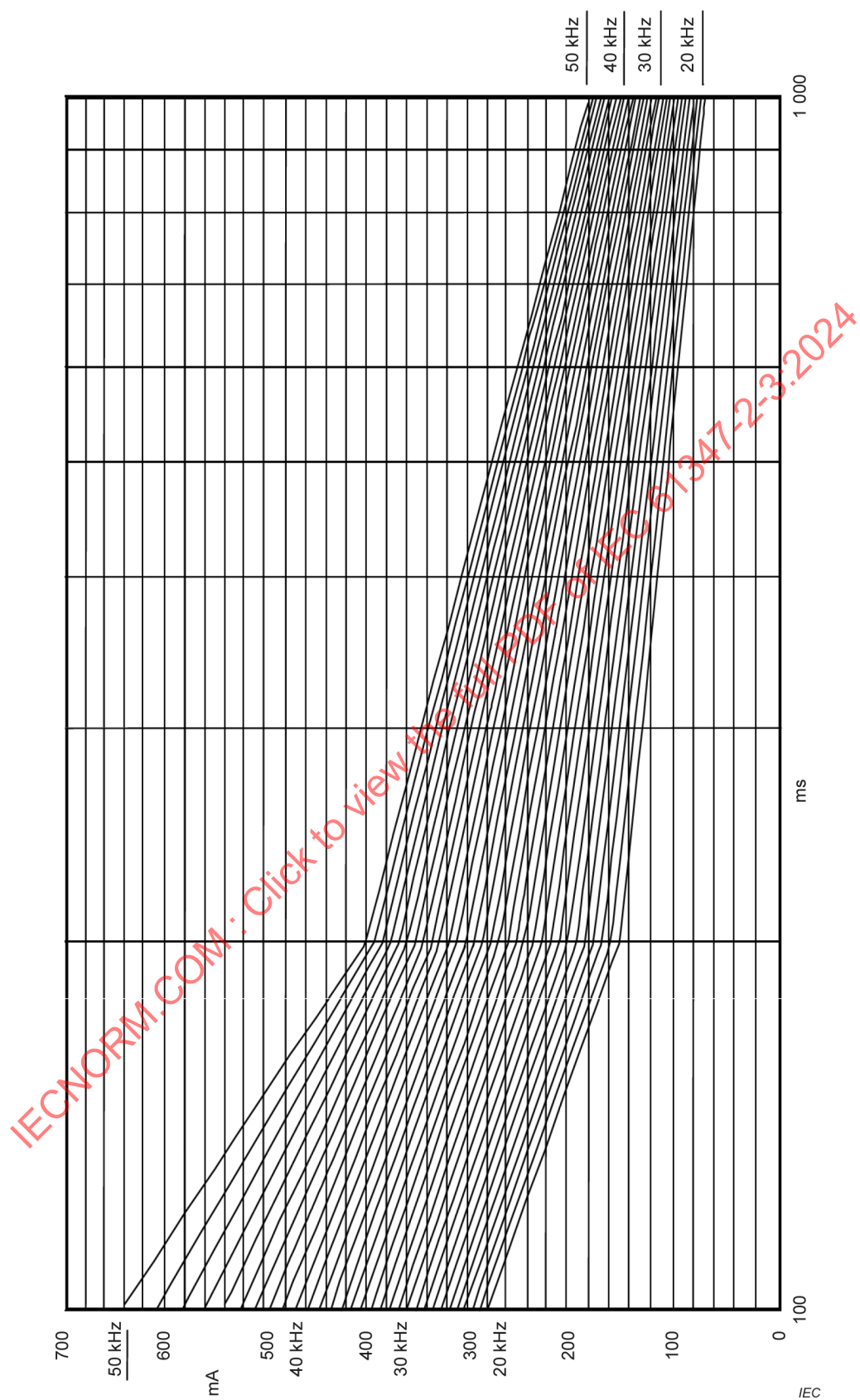
Peak inverse voltage	U_{RRM}	$\geq$	3 000 V
Reverse leakage current	I_R	$\leq$	10 μ A
Forward current	I_F	$\geq$	three times nominal lamp running current
Reverse recovery time (maximum frequency: 150 kHz)	t_{rr}	$\leq$	500 ns (measured with $I_F = 0,5$ A and $I_R = 1$ A to $I_R = 0,25$ A)

The following types of diodes (three diodes in series) are recommended as a suitable rectifier: RGP 30 M, BYM 96 E, BYV 16.

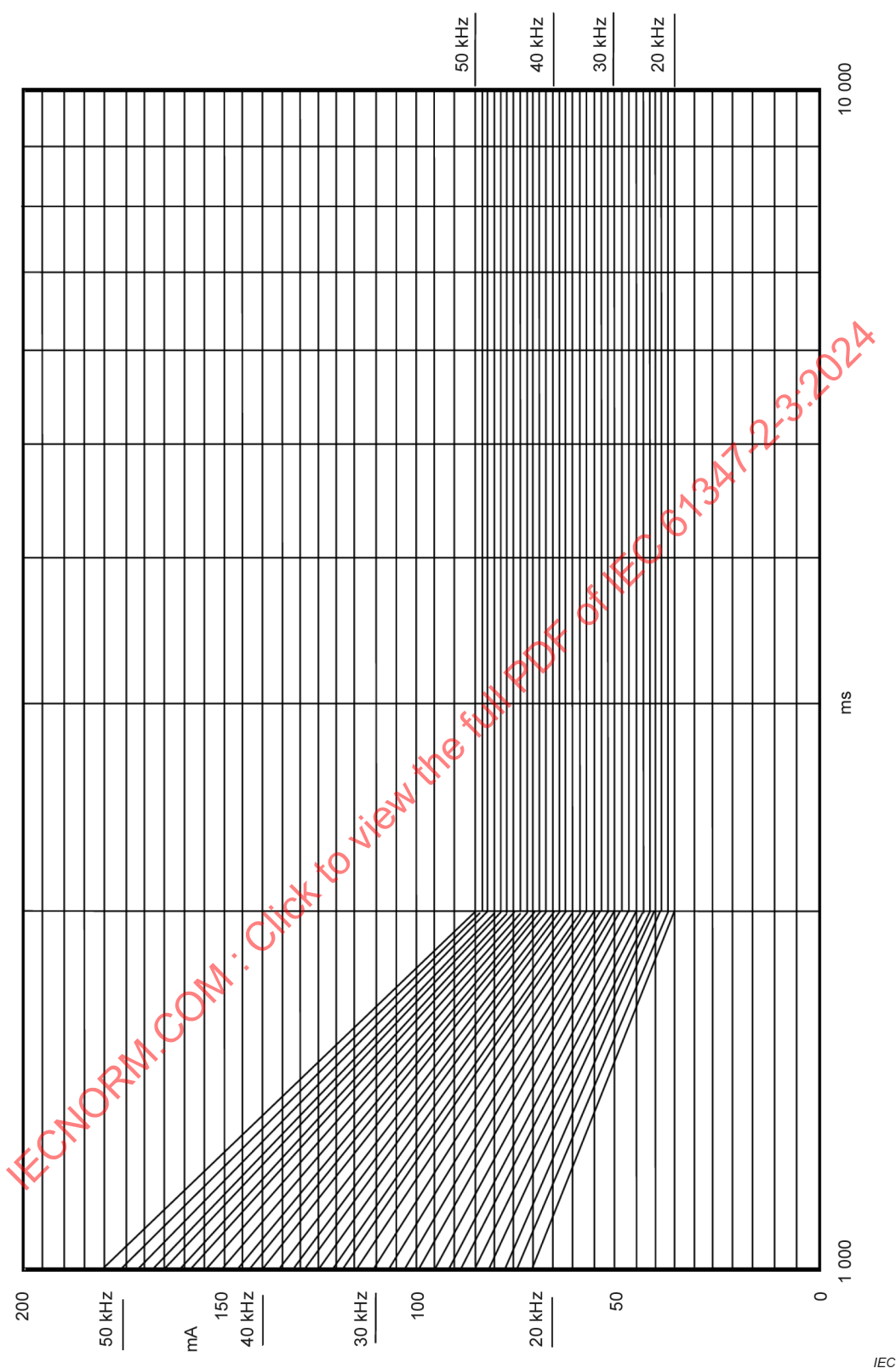
Figure 4 – Circuit for testing rectifying effect



a) Limits for capacitive leakage current (in mA RMS) of HF-operated fluorescent lamps – Range 10 ms to 100 m



b) Limits for capacitive leakage current (in mA RMS) of HF-operated fluorescent lamps – Range 100 ms to 1 000 ms



c) Limits for capacitive leakage current (in mA RMS) of HF-operated fluorescent lamps – Range 1 000 ms to 10 000 ms

Figure 5 – Nomographs for the capacitive leakage current limits of HF-operated fluorescent lamps

Annex A (normative)

Measurement of high-frequency leakage current

Electronic controlgear are tested for capacitive high-frequency leakage current, as follows.

The controlgear is tested in the circuit shown in Figure A.1 with two normal lamps, each being connected to the circuit at only one end ("crossed pair of lamps"). This method would also provide the worst-case leakage to earth.

The glass tube of one of the two lamps, whichever gives the worst value, is wrapped with a 75 mm wide metal foil, together with a non-inductive 2 000 Ω resistor and a measuring device suitable for the test circuit.

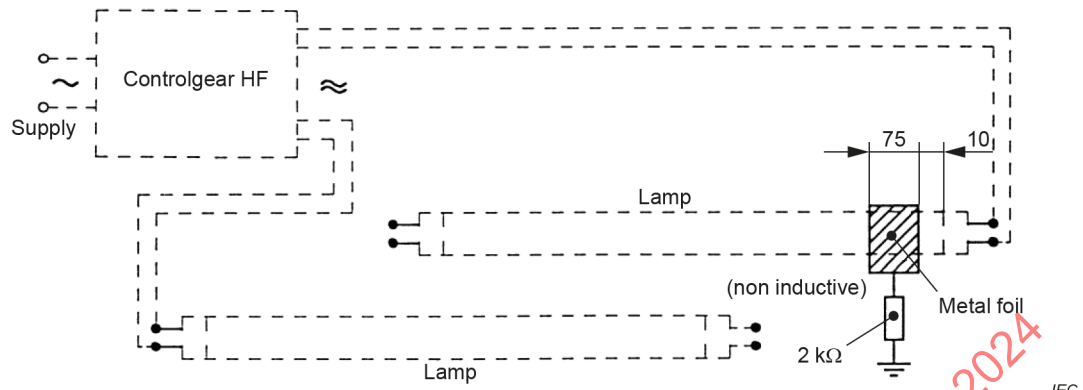
The test shall be conducted with the lamps supported on two 75 mm high wooden blocks and placed on a wooden table, such that no external influence from metallic surfaces is caused.

The leakage current (i.e. the high-frequency current flowing from the metal foil through the 2 000 $\Omega \pm 50 \Omega$ resistor to earth) is measured under the following simulated operating conditions.

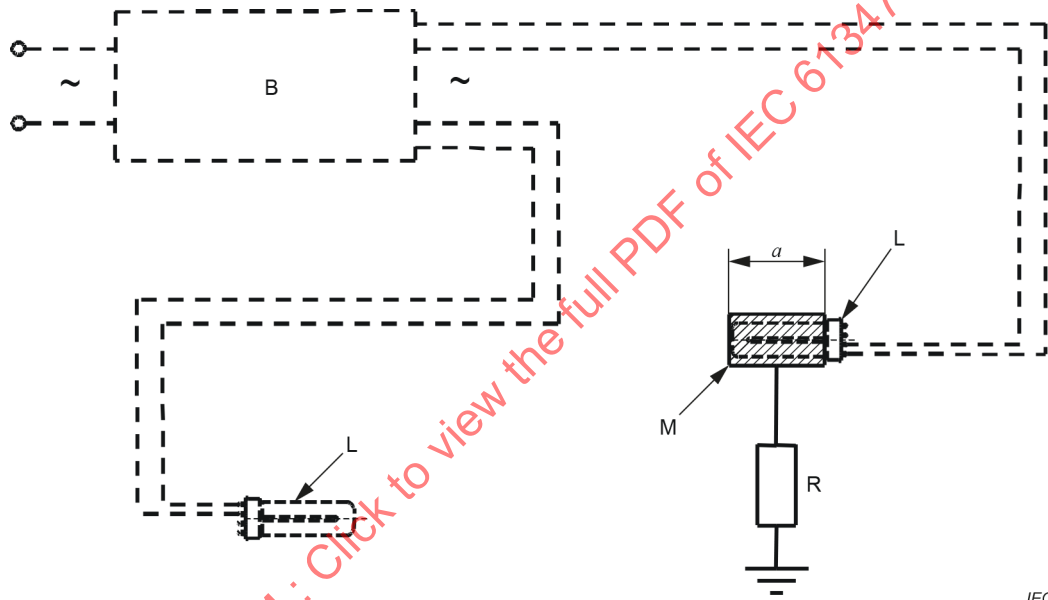
- Two normal lamps, each being inserted at only one end into a pair of holders, with the supply voltage switched on.
- In order to take care of the most adverse condition (that is to ensure that the highest leakage current which can occur will be measured) the procedure shall be carried out in such a way that all of the four possible holder contact/cap-pin combinations are covered.
- For controlgear with multi-lamp operation, the leakage current from each lamp position is measured separately.
- Where a range of controlgear is submitted for test, each controlgear type shall be checked, not just the higher or lower power variants.
- Under each of the specified operation conditions, the capacitive leakage current measured shall not exceed the limits specified in Figure 5 (with the time ranges given in Figure 5 a), Figure 5 b), and Figure 5 c)).

NOTE Leakage currents are derived from IEC 60479-2.

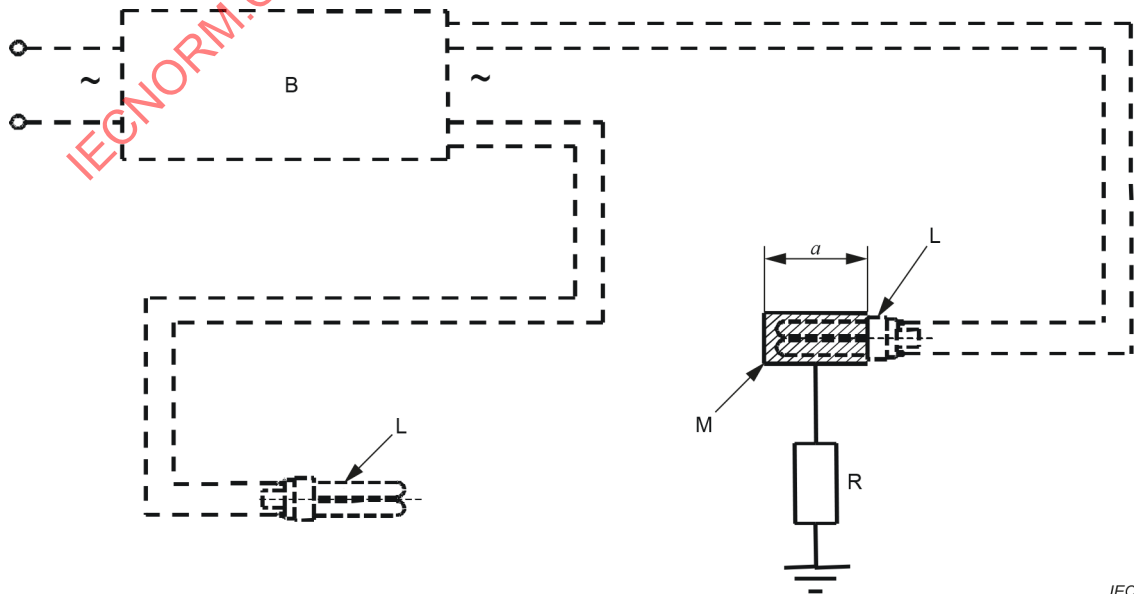
Dimensions in millimetres



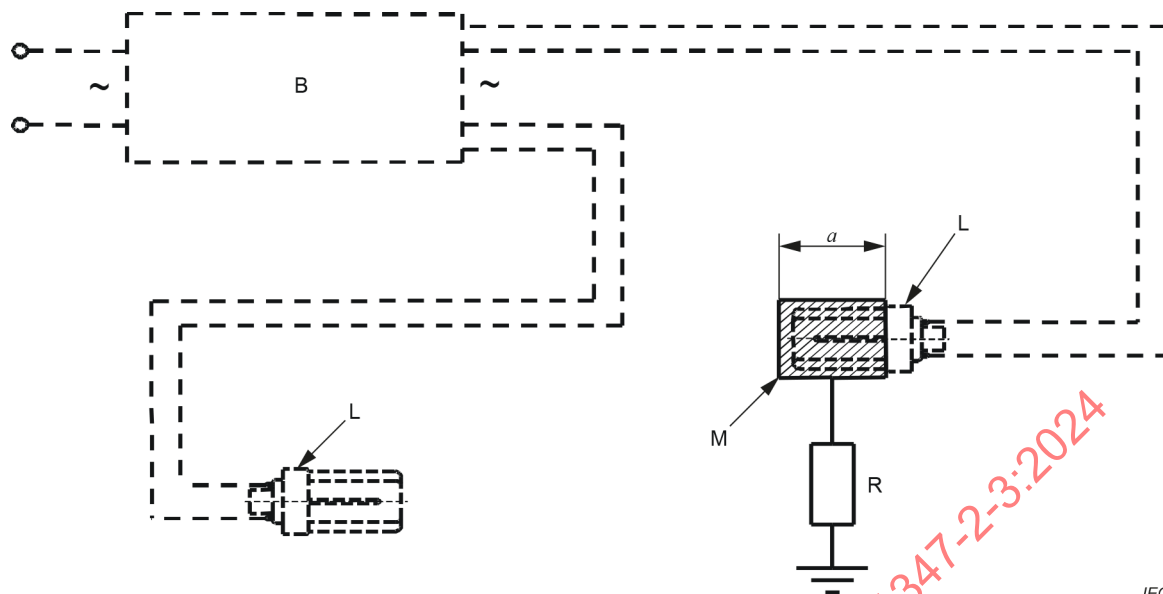
a) Test arrangement for bar-shaped tubular fluorescent lamps



b) Test arrangement for lamps with ILCOS FSD (H)

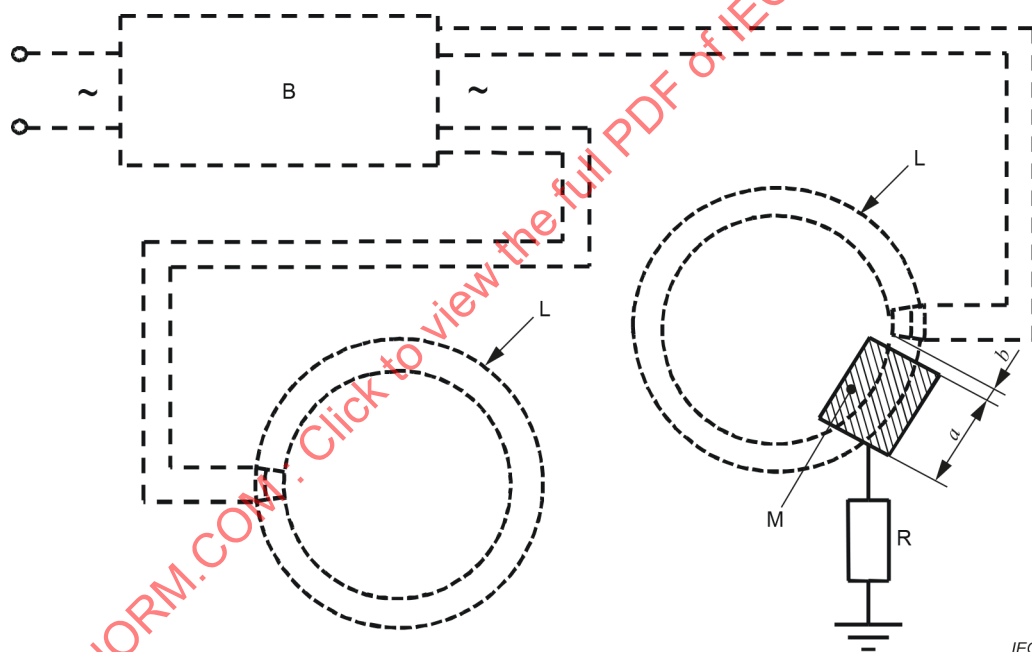


c) Test arrangement for lamps with ILCOS FSQ



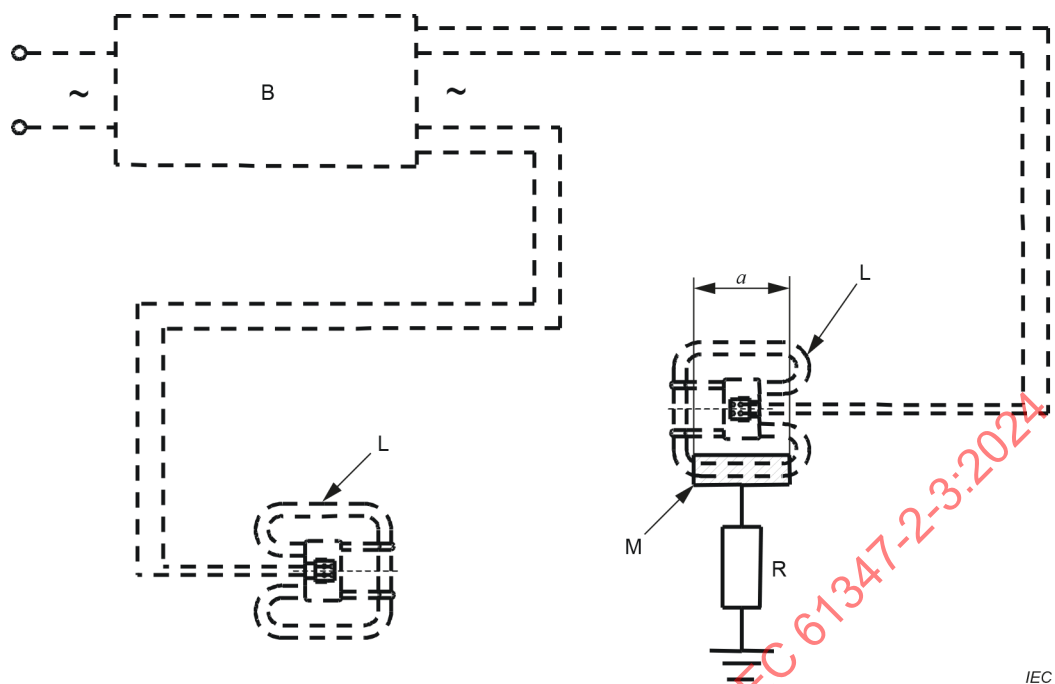
IEC

d) Test arrangement for lamps with ILCOS FSM (H)

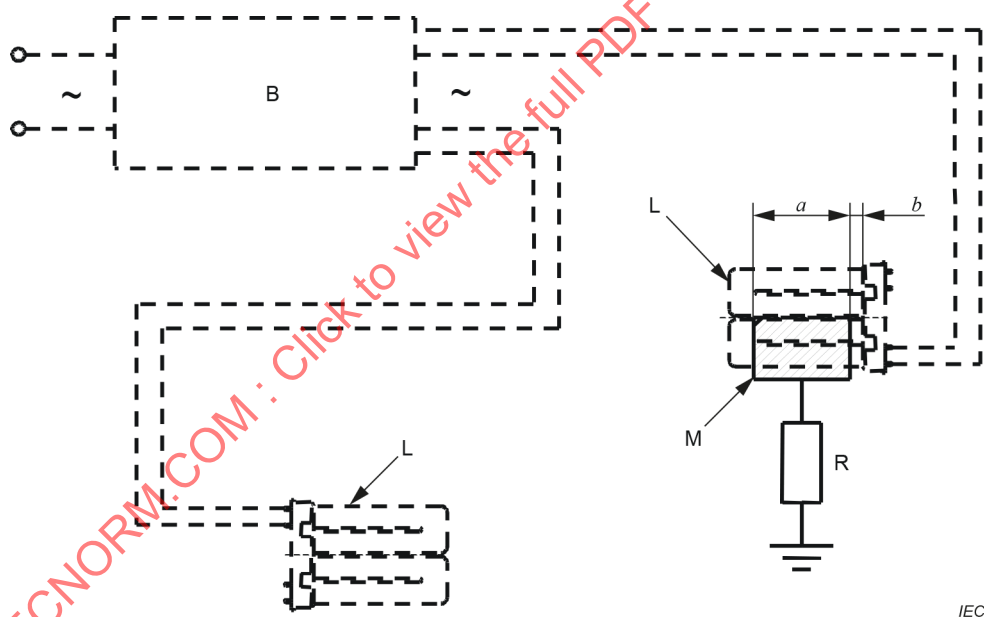


IEC

e) Test arrangement for lamps with ILCOS FSC



f) Test arrangement for lamps with ILCOS FSS and GR10q cap



g) Test arrangement for lamps with ILCOS FSS and 2G10 cap

Key

M metal foil

L lamp

B controlgear HF

R = 2 k Ω (non inductive)

a = length of the metal foil (maximum 75 mm, minimum the length of the lamp)

b = 10 mm

--- lamp circuit

— test circuit

Figure A.1 – Leakage current test arrangement for various fluorescent lamps

Annex B (normative)

Additional requirements for centrally supplied controlgear for emergency lighting

B.1 Marking

B.1.1 Mandatory markings

Controlgear shall, in addition to the requirements of 7.1, be clearly marked with the following mandatory marking:

- a) AC, AC/DC or DC maintained emergency electronic controlgear shall be marked with the symbol:



- b) rated emergency power supply voltage and voltage range.

B.1.2 Information to be provided if applicable

In addition to the above mandatory markings and the requirements of 7.2, the following information shall either be given on the controlgear or be made available in the manufacturer's catalogue or similar:

- a) a clear indication regarding the type of starting, i.e. preheat starting or non-preheat starting;
- b) indication as to whether a starting aid is necessary for the lamp(s);
- c) limits of the ambient temperature range within which an independent controlgear will operate satisfactorily at the declared voltage (range);
- d) emergency ballast lumen factor (EBLF).

B.2 General statement

The provisions of IEC 60929:2011, Clause 6 apply at 90 % and 110 % of the rated emergency power supply voltage.

Furthermore, starting and operation of lamps shall be guaranteed across the widest rated voltage range.

NOTE 1 The electrical characteristics, as given on the lamp data sheets of IEC 60081 and IEC 60901 and applying to operation on a reference ballast at rated voltage with a frequency of 50 Hz or 60 Hz, can deviate when operating on a high-frequency controlgear and the conditions of item c) of B.1.2 above.

NOTE 2 A starting aid is only effective when it has an adequate potential difference from one end of the lamp.

B.3 Starting conditions

The provisions of IEC 60929:2011, Clause 7 apply at 90 % and 110 % of the rated emergency power supply voltage. Where the controlgear is declared for operation at temperatures lower than 10 °C then the starting condition shall be made at the lowest declared temperature and 90 % of rated voltage.

B.4 Operating conditions

The provisions of IEC 60929:2011, Clause 8 and IEC 60929:2011/AMD1:2015, Clause 8 apply. In addition, tests shall be made with rated DC supply voltage.

B.5 Current

At the rated operating voltage, the supply current shall not differ by more than $\pm 15\%$ from the declared value when the controlgear is operated with a reference lamp.

The supply shall be of low impedance and low inductance.

Compliance is checked by measurement.

B.6 Maximum current in any lead to a cathode

The provisions of IEC 60929:2011, Clause 11 apply at 90 % and 110 % of the rated emergency power supply voltage.

B.7 Lamp operating current waveform

The provisions of IEC 60929:2011, Clause 12 apply. In addition, tests shall be made with rated emergency power supply voltage.

B.8 EMC immunity

For emergency supplied electronic controlgear, the requirements of IEC 61547 apply.

B.9 Pulse voltage from central battery systems

The DC supplied emergency controlgear shall withstand, without failure, any pulses caused by switching other equipment in the same circuit.

Compliance is checked by operating the controlgear at the maximum voltage of the rated voltage range in association with the appropriate number of lamps and at an ambient temperature of 25 °C. The controlgear shall withstand, without failure, the number of pulse voltages given in Table B.1 superimposed, with the same polarity, on the supply voltage.

Table B.1 – Pulse voltages

Number of voltage pulses	Pulse voltage		Period between each pulse
	Peak value V	Pulse width at half peak ms	
3	Equal to design voltage	10	2
NOTE A suitable measuring circuit is shown in IEC 61347-1:2015, Figure G.2.			

B.10 Tests for abnormal conditions

The provisions of IEC 60929:2011, Clause 14 apply.

B.11 Temperature cycling test and endurance test

The provisions of IEC 61347-2-7:2011, Clause 26 and IEC 61347-2-7:2011/AMD1:2017, Clause 26 apply.

B.12 Functional safety (EBLF)

The appropriate lamp associated to the controlgear shall provide the necessary light output after change over to the emergency mode. This is verified if the declared emergency ballast lumen factor (EBLF) is achieved during emergency operation at 25 °C.

Compliance is checked by the following test:

Measurement of EBLF shall be made at 25 °C, using a lamp which has been aged for at least 100 h of the appropriate type and having not been lit for 24 h. The first measurement is made at maximum power supply voltage range after 5 s and 60 s and then in steady conditions at the minimum power supply voltage range.

The lowest value of the values measured at 60 s with maximum power supply voltage or in steady conditions at minimum power supply voltage shall be retained and compared with the one measured with the same lamp operating by the appropriate reference ballast. The ratio shall reach at least the declared EBLF.

The value measured at 5 s at maximum power supply voltage shall reach at least 50 % of the declared EBLF.

NOTE 1 60 s is replaced by 0,5 s for controlgear declared for use in luminaires for high-risk task area lighting.

NOTE 2 Other methods can apply for determining EBLF, in particular methods which record permanently the luminous flux of the lamp associated to the controlgear under test.

Annex C (informative)

Components used in the asymmetric pulse test circuit

See Table C.1 and Table C.2. See also Figure 1.

Table C.1 – Material specification

Reference designation	Description
U1	555 timer ic
T1	1:1 transformer
D1, D2	Ultra-fast recovery diode, 1 000 V, 1 A, 75 ns
D3, D4	Signal diode 75 V 200 mA
D5...D8	200 V Zener diode
Q1	Metal oxide semiconductor field effect transistor (MOSFET) 900 V 6 A
R1A to R1C	Resistor 5 k Ω 25 W 1 %
R2A and B	Resistor 500 Ω 30 W 1 %
S1, S3, S4	Switch
S2	Switch – double
Battery	Battery 9 V
C1, C2, C3	Capacitor 0,1 μ F 50 V 5 %
R3	Resistor 30 Ω ¼ W 5 %
R4	Resistor 365 k Ω ¼ W 1 %
R5	Resistor 41,2 k Ω ¼ W 1 %
R6	Resistor 44,2 k Ω ¼ W 1 %

Table C.2 – Transformer specification

Component	Description
Core	Two EI187 (E19/8/5), Core area 22,6 mm ² , P material or equivalent
Bobbin	8-pin, horizontal mount
Primary winding	38 turns #26 AWG HN, 19 turns/layer. Start pin 5, finish pin 7
Inter-winding insulation	5 layers 3M #56 3/8 in or equivalent
Secondary winding	38 turns #26 AWG HN, 19 turns/layer. Start pin 4, finish pin 1
Wrapper	2 layers 3M #56 3/8 in or equivalent
Inter-winding capacitance	Approximately 22 pF
HIPOT (high potential)	2 500 V RMS

Annex D (informative)

Schedule of more onerous requirements

Products found compliant with the previous edition of this document do not necessarily require complete requalification for demonstrating compliance with this document. Depending on the nature of the changes introduced, partial retesting or even no retesting may be appropriate, as the case may be.

For this document, no more onerous requirements have been introduced with respect to the previous edition, i.e. IEC 61347-2-3:2011 and IEC 61347-2-3:2011/AMD1:2016.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61347-2-3:2024

Bibliography

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*, available at <https://www.electropedia.org>

IEC 60479-2, *Effects of currents on human beings and livestock – Part 2: Special aspects*

IEC 60598-2-22, *Luminaires – Part 2-22: Particular requirements – Luminaires for emergency lighting*

IEC 61195:1999, *Double-capped fluorescent lamps – Safety specifications*

IEC 61195:1999/AMD1:2012

IEC 61195:1999/AMD2:2014

IEC 61199:2011, *Single-capped fluorescent lamps – Safety specifications*

IEC 61199:2011/AMD1:2012

IEC 61199:2011/AMD2:2014

IEC 61347-2-3:2011, *Lamp control gear – Part 2-3: Particular requirements for a.c. and/or d.c. supplied electronic control gear for fluorescent lamps*

IEC 61347-2-3:2011 /AMD1:2016

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61347-2-3:2024

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61347-2-3:2024

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	40
INTRODUCTION	42
1 Domaine d'application	43
2 Références normatives	43
3 Termes et définitions	44
4 Exigences générales	45
5 Généralités sur les essais	46
6 Classification	46
7 Marquage	46
7.1 Marquages et informations	46
7.1.1 Marquages obligatoires	46
7.1.2 Informations à fournir	47
7.2 Durabilité et lisibilité des marquages	47
7.3 Appareillage à incorporer	47
8 Bornes	47
9 Mise à la terre	47
10 Protection contre le contact accidentel avec des parties actives	47
11 Résistance à l'humidité et isolement	47
12 Rigidité diélectrique	47
13 Essai d'endurance thermique des enroulements des ballasts	48
14 Conditions de défaut	48
15 Protection des composants associés	48
15.1 Tension de crête maximale admise dans des conditions normales de fonctionnement	48
15.2 Tension de service maximale dans des conditions normales et anormales de fonctionnement	48
15.3 Tension de service maximale et effet redresseur	48
15.4 Tension de sortie et conditions anormales	49
15.5 Isolation des bornes d'entrée des appareillages électroniques à gradation	49
16 Conditions anormales	49
16.1 Conditions anormales pour les appareillages à courant alternatif et à courant continu	49
16.2 Conditions anormales supplémentaires pour les appareillages électroniques alimentés en courant continu	50
17 Comportement de l'appareillage en fin de vie de la lampe	50
17.1 Effets de fin de vie de la lampe	50
17.2 Essai aux impulsions, mode asymétrique	51
17.3 Essai de puissance dissipée, mode asymétrique	52
17.4 Essai du filament coupé	54
17.4.1 Sélection	54
17.4.2 Mesurages à effectuer avant la procédure d'essai A	54
17.4.3 Procédure d'essai A	55
17.4.4 Procédure d'essai B	55
18 Construction	57
19 Lignes de fuite et écartements	57

20	Vis, parties transportant le courant et connexions.....	57
21	Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	57
22	Résistance à la corrosion	57
23	Annexes applicables de l'IEC 61347-1	58
	Annexe A (normative) Mesurage du courant de fuite à haute fréquence	63
	Annexe B (normative) Exigences supplémentaires pour les appareillages à alimentation centralisée pour l'éclairage de secours	67
B.1	Marquage	67
B.1.1	Marquages obligatoires	67
B.1.2	Informations à fournir, le cas échéant	67
B.2	Remarque d'ordre général	67
B.3	Conditions d'amorçage.....	67
B.4	Conditions de fonctionnement.....	68
B.5	Courant.....	68
B.6	Courant maximal aux entrées de cathode	68
B.7	Forme d'onde du courant d'alimentation de la lampe	68
B.8	Immunité CEM	68
B.9	Tension d'impulsion provenant du système de batteries centralisé	68
B.10	Essais en conditions anormales	69
B.11	Essai thermique cyclique et essai d'endurance	69
B.12	Sécurité fonctionnelle (EBLF)	69
	Annexe C (informative) Composants utilisés dans le circuit d'essai aux impulsions, mode asymétrique	70
	Annexe D (informative) Planification des exigences les plus importantes	71
	Bibliographie.....	72
	Figure 1 – Circuit d'essai aux impulsions, mode asymétrique	52
	Figure 2 – Circuit de détection de puissance dissipée, mode asymétrique	54
	Figure 3 – Circuits d'essai du filament coupé	57
	Figure 4 – Circuit d'essai de l'effet redresseur	59
	Figure 5 – Nomogrammes pour les limites des courants de fuite capacitifs haute fréquence des lampes fluorescentes	62
	Figure A.1 – Montage d'essai du courant de fuite pour différentes lampes fluorescentes	66
	Tableau 1 – Relation entre la tension de service efficace et la tension de crête maximale admise	48
	Tableau B.1 – Tensions d'impulsion	68
	Tableau C.1 – Spécification du matériel	70
	Tableau C.2 – Spécification du transformateur.....	70

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPAREILLAGES DE COMMANDE POUR LES SOURCES
DE LUMIÈRE ÉLECTRIQUES – SÉCURITÉ –****Partie 2-3: Exigences particulières – Appareillages électroniques
alimentés en courant alternatif ou en courant continu
pour lampes fluorescentes**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'a pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

L'IEC 61347-2-3 a été établie par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes, du comité d'études 34 de l'IEC: Éclairage. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2011 et l'Amendement 1:2016. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) ajout de références datées le cas échéant;
- b) clarification des numéros d'entités d'échantillonnage;
- c) alignement des numéros d'articles sur ceux de l'IEC 61347-1.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
34C/1586/CDV	34C/1594/RVC

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications/.

Le présent document est destiné à être utilisé conjointement avec l'IEC 61347-1:2015 et l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017. Lorsque les exigences de l'un des articles de l'IEC 61347-1:2015 et de l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017 sont citées en référence dans le présent document par la phrase "L'IEC 61347-1:2015, Article n et l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Article n s'appliquent", cette phrase signifie que l'ensemble des exigences de cet article de l'IEC 61347-1:2015 et de l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017 s'appliquent, excepté les exigences qui ne s'appliquent explicitement pas au type particulier d'appareillage couvert par le présent document.

NOTE Dans le présent document, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

– *déclarations de conformité: caractères italiques.*

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61347, publiées sous le titre général *Appareillages de commande pour les sources de lumière électriques – Sécurité*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Les futurs documents de cette série porteront le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des documents qui existent déjà dans cette série sera mis à jour lors de leur prochaine édition.

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

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

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

INTRODUCTION

Les exigences techniques spécifiées dans le présent document par rapport à l'IEC 61347-2-3:2011 et à l'IEC 61347-2-3:2011/AMD1:2016 n'ont pratiquement pas évolué. Néanmoins, l'élaboration d'une nouvelle édition du présent document était inévitable, car sans l'ajout de références datées à l'IEC 61347-1:2015 et l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, l'applicabilité de la quatrième édition de l'IEC 61347-1:—¹ aurait été implicite en raison des références à l'IEC 61347-1 non datées dans l'IEC 61347-2-3:2011 et l'IEC 61347-2-3:2011/AMD1:2016.

Lorsque le présent document fait référence à l'un des articles de l'IEC 61347-1:2015 et l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, celui-ci spécifie le degré d'applicabilité de cet article. Des exigences supplémentaires sont également fournies, lorsque cela est nécessaire.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61347-2-3:2024

¹ Quatrième édition en cours d'élaboration. Stade à la date de publication IEC FDIS 61347-1:2024.

APPAREILLAGES DE COMMANDE POUR LES SOURCES DE LUMIÈRE ÉLECTRIQUES – SÉCURITÉ –

Partie 2-3: Exigences particulières – Appareillages électroniques alimentés en courant alternatif ou en courant continu pour lampes fluorescentes

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61347 spécifie les exigences de sécurité des appareillages électroniques destinés à être utilisés avec des alimentations jusqu'à 1 000 V en courant alternatif à 50 Hz ou 60 Hz ou avec des alimentations jusqu'à 1 000 V en courant continu avec des fréquences de fonctionnement des lampes différentes de la fréquence du réseau d'alimentation, associés aux lampes fluorescentes spécifiées dans l'IEC 60081 et l'IEC 60901, à des lampes à infrarouge à basse pression et à d'autres lampes fluorescentes fonctionnant à haute fréquence.

NOTE 1 Les exigences relatives aux appareillages à alimentation centralisée pour l'éclairage de secours sont fournies à l'Annexe B. Elles comprennent également les exigences de performance dans la mesure où celles-ci sont considérées comme liées à la sécurité pour la fiabilité du fonctionnement en mode secours.

NOTE 2 Les exigences relatives aux appareillages pour l'éclairage de secours fonctionnant à partir d'une alimentation non centralisée sont fournies dans l'IEC 61347-2-7.

NOTE 3 Les exigences de performance sont traitées dans l'IEC 60929.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 60081:1997, *Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performance*

IEC 60081:1997/AMD1:2000

IEC 60081:1997/AMD2:2003

IEC 60081:1997/AMD3:2005

IEC 60081:1997/AMD4:2010

IEC 60081:1997/AMD5:2013

IEC 60081:1997/AMD6:2017

IEC 60901:1997, *Lampes à fluorescence à culot unique – Prescriptions de performances*

IEC 60901:1997/AMD1:1997

IEC 60901:1997/AMD2:2000

IEC 60901:1997/AMD3:2004

IEC 60901:1997/AMD4:2007

IEC 60901:1997/AMD5:2011

IEC 60901:1997/AMD6:2014

IEC 60929:2011, *Appareillages électroniques alimentés en courant alternatif et/ou continu pour lampes tubulaires à fluorescence – Exigences de performances*

IEC 60929:2011/AMD1:2015

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

IEC 61347-1:2015/AMD1:2017

IEC 61347-2-7:2011, *Appareillages de lampes – Partie 2-7: Exigences particulières relatives aux appareillages électroniques alimentés par source électrique de sécurité (ESSS) pour l'éclairage de secours (autonome)*

IEC 61347-2-7:2011 /AMD1:2017

IEC 61347-2-7:2011 /AMD2:2021

IEC 61547, *Équipements pour l'éclairage à usage général – Exigences concernant l'immunité CEM*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'IEC 61347-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

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

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

3.1

appareillage électronique alimenté en courant alternatif

onduleur alternatif/alimenté par le réseau, qui comporte des éléments de stabilisation pour l'amorçage et l'alimentation d'une ou de plusieurs lampes fluorescentes, généralement à haute fréquence

3.2

tension de crête maximale admise

tension de crête la plus élevée admise aux bornes de tout isolant de la sortie en condition de circuit ouvert et dans toutes les conditions de fonctionnement normales ou anormales

Note 1 à l'article: La tension de crête maximale admise est liée à la tension de service efficace déclarée; voir le Tableau 1.

3.3

résistance de cathode de substitution

résistance de substitution de cathode, spécifiée dans la feuille de caractéristiques de la lampe appropriée de l'IEC 60081 ou de l'IEC 60901, ou déclarée par le fabricant de la lampe ou le vendeur responsable

3.4

appareillage électronique alimenté en courant continu

onduleur alimenté en courant continu qui comporte des éléments de stabilisation pour l'amorçage et l'alimentation d'une ou de plusieurs lampes fluorescentes tubulaires, généralement à haute fréquence

3.5

échantillon

une ou plusieurs entités d'échantillonnage destinées à fournir des informations sur la population ou la matière, fournies par le fabricant ou le fournisseur responsable

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-19, modifié – "fournies par le fabricant ou le fournisseur responsable" a été ajouté.]

3.6

entité d'échantillonnage

l'une des entités individuelles dans une population d'entités semblables, ou une portion de matière formant une entité cohérente et prélevée en un lieu et en un moment

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-18]

3.7

éclairage de secours

éclairage prévu pour être utilisé en cas de défaillance de l'alimentation de l'éclairage normal

Note 1 à l'article: L'éclairage de secours inclut l'éclairage de sécurité et l'éclairage de remplacement.

3.8

tension assignée de l'alimentation de secours

tension assignée du système d'alimentation de secours, déclarée par le fabricant pour l'information de l'installateur ou de l'utilisateur

3.9

dispositif d'amorçage

dispositif qui facilite l'amorçage de la lampe

EXEMPLE Une bande conductrice appliquée sur la surface extérieure de la lampe et une plaque conductrice située à une distance donnée de la lampe.

3.10

facteur de flux lumineux d'un ballast en mode de fonctionnement de secours

EBLF

rapport entre le flux lumineux de fonctionnement de secours de la lampe alimentée par l'appareillage de secours et le flux lumineux de la même lampe fonctionnant avec le ballast de référence approprié, à sa tension et à sa fréquence assignées

Note 1 à l'article: Le facteur de flux lumineux du ballast en mode de fonctionnement de secours est la valeur minimale des valeurs mesurées au moment approprié après la défaillance de l'alimentation normale, et sans interruption.

Note 2 à l'article: L'abréviation "EBLF" est dérivée du terme anglais développé correspondant "emergency ballast lumen factor".

3.11

amorçage par préchauffage

circuit dans lequel les électrodes de la lampe sont portées à une température d'émission avant l'amorçage effectif de la lampe

3.12

amorçage sans préchauffage

circuit qui utilise une tension en circuit ouvert élevée, ce qui entraîne une émission par effet de champ de l'électrode

4 Exigences générales

L'IEC 61347-1:2015, Article 4 s'applique, ainsi que ce qui suit:

- Pour les lampes à culot G5 d'un diamètre de 16 mm, la tension de service entre toute borne de sortie et la terre ne doit pas dépasser 430 V (valeur efficace).

NOTE 1 Cette exigence est conforme à l'Annexe E de l'IEC 61195:1999.

- L'Annexe B s'applique aux appareillages à alimentation centralisée pour l'éclairage de secours.

NOTE 2 Cela inclut les types alimentés en courant alternatif, courant alternatif/continu et courant continu.

EXEMPLE Systèmes de batteries centrales et systèmes reposant sur des générateurs.

- Pour les appareillages équipés de moyens de protection contre la surchauffe, l'IEC 61347-1:2015, Annexe C s'applique.

5 Généralités sur les essais

L'IEC 61347-1:2015, Article 5 s'applique, ainsi que ce qui suit:

- L'IEC 61347-1:2015, Annexe H s'applique.
- Une entité d'échantillonnage doit être utilisée pour l'ensemble des essais, sauf spécification contraire dans l'article correspondant.

Pour permettre la réalisation des essais en parallèle et réduire la durée des essais, des entités d'échantillonnage supplémentaires peuvent être utilisées, sauf lorsque le résultat de l'essai peut être influencé par les essais précédents, par exemple les essais de l'Article 11 et de l'Article 12.

Des entités d'échantillonnage spécialement confectionnées peuvent être utilisées, si cela est exigé.

- Les essais visant à satisfaire aux exigences de sécurité des appareillages électroniques pour l'éclairage de secours doivent être effectués dans les conditions spécifiées à l'Annexe B.

Pour plus d'informations sur la requalification des produits conformes à l'édition précédente du présent document, c'est-à-dire l'IEC 61347-2-3:2011 et l'IEC 61347-2-3:2011/AMD1:2016, voir l'Annexe D.

6 Classification

L'IEC 61347-1:2015, Article 6 s'applique.

7 Marquage

7.1 Marquages et informations

7.1.1 Marquages obligatoires

Les appareillages, autres que les appareillages intégrés, doivent porter les marquages suivants:

- les marquages a), b), c), d), e), f), k), l), m), t) et u) indiqués dans l'IEC 61347-1:2015, 7.1 et l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, 7.1;
- le marquage s) indiqué dans l'IEC 61347-1:2015, 7.1 et l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, 7.1;

Ce marquage prévaut sur les exigences relatives aux appareillages TBTS indiquées dans le Tableau L.1 de l'IEC 61347-1:2015 et dans le Tableau L.1 de l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017.

Conformément au 15.4, la déclaration de U_{out} peut être fondée sur un nombre réduit de mesurages.

7.1.2 Informations à fournir

Les informations suivantes, si elles s'appliquent, doivent figurer sur l'appareillage ou dans le catalogue du fabricant ou un document équivalent:

- les marquages h), i), j) et n) indiqués dans l'IEC 61347-1:2015, 7.1;
- pour les appareillages alimentés en courant continu, informations concernant la protection contre l'inversion de la polarité de la tension.

7.2 Durabilité et lisibilité des marquages

L'IEC 61347-1:2015, 7.2 s'applique.

7.3 Appareillage à incorporer

Pour les appareillages sans enveloppe et classés comme des appareillages à incorporer (assemblages ouverts de cartes de circuits imprimés, par exemple), seuls les marquages a) et b) de l'IEC 61347-1:2015, 7.1 doivent être apposés sur l'appareillage.

D'autres marquages obligatoires doivent être fournis sous la forme d'informations à apposer sur l'appareillage ou à fournir dans le catalogue du fabricant ou un document équivalent.

8 Bornes

L'IEC 61347-1:2015, Article 8 et l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Article 8 s'appliquent.

9 Mise à la terre

L'IEC 61347-1:2015, Article 9 s'applique.

10 Protection contre le contact accidentel avec des parties actives

L'IEC 61347-1:2015, Article 10 et l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Article 10 s'appliquent.

11 Résistance à l'humidité et isolement

L'IEC 61347-1:2015, Article 11 et l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Article 11 s'appliquent, ainsi que ce qui suit:

Le courant de fuite qui peut se produire à partir d'un contact avec des lampes fluorescentes fonctionnant en haute fréquence à partir d'un appareillage électronique alimenté en courant alternatif ne doit pas dépasser les valeurs de la Figure 5 lorsque le courant est mesuré conformément à l'Annexe A. Les valeurs sont des valeurs efficaces.

La conformité à ces exigences est vérifiée conformément à l'Annexe A.

12 Rigidité diélectrique

L'IEC 61347-1:2015, Article 12 s'applique.

13 Essai d'endurance thermique des enroulements des ballasts

Il n'y a pas d'exigences.

NOTE Les exigences spécifiées à l'Article 13 de l'IEC 61347-1:2015 ne s'appliquent pas.

14 Conditions de défaut

L'IEC 61347-1:2015, Article 14 et l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Article 14 s'appliquent.

Pour les appareillages alimentés en courant continu, l'inversion de la polarité de la tension d'alimentation doit être soumise à l'essai en tant que condition de défaut supplémentaire.

15 Protection des composants associés

15.1 Tension de crête maximale admise dans des conditions normales de fonctionnement

Dans des conditions normales de fonctionnement, vérifiées par insertion de résistances de cathode de substitution, et dans des conditions anormales de fonctionnement, comme cela est spécifié à l'Article 16, la tension aux bornes de sortie ne doit jamais dépasser la tension de crête maximale admise spécifiée dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Relation entre la tension de service efficace et la tension de crête maximale admise

Tension aux bornes de sortie	
Tension de service efficace V	Tension de crête maximale admise V
250	2 200
500	2 900
750	3 100
1 000	3 200
Une interpolation linéaire entre les échelons de tension donnés est admise.	

15.2 Tension de service maximale dans des conditions normales et anormales de fonctionnement

Dans des conditions normales de fonctionnement et dans des conditions anormales de fonctionnement, comme cela est spécifié à l'Article 16, à l'exception de l'effet redresseur, et à partir de 5 s à compter de la mise sous tension ou du début du processus d'amorçage, la tension aux bornes de sortie ne doit pas dépasser la tension de service maximale pour laquelle l'appareillage est déclaré.

15.3 Tension de service maximale et effet redresseur

Dans le cas d'un effet redresseur, c'est-à-dire dans des conditions anormales de fonctionnement selon le 16.1 d), la tension efficace au niveau de la borne de sortie ne doit pas dépasser la valeur maximale admise pour laquelle l'appareillage est conçu pendant une durée supérieure à 30 s après la mise sous tension, ou après le début du processus d'amorçage.

Pour les appareillages qui effectuent plus d'une tentative pour amorcer une lampe défailante, le cumul des durées pendant lesquelles la tension est supérieure à la tension de service maximale déclarée pour l'appareillage ne doit pas dépasser 30 s.

Le circuit d'essai de l'effet redresseur et les informations concernant le temps de récupération t_{rr} de la diode sont représentés sur la Figure 4 a), la Figure 4 b) et la Figure 4 c).

15.4 Tension de sortie et conditions anormales

Pour les essais du 15.1 et du 15.2, les tensions de sortie mesurées doivent être celles qui existent entre toute borne de sortie et la terre. De plus, les tensions qui apparaissent entre les bornes de sortie doivent être mesurées lorsque la tension est présente au travers des barrières isolantes à l'intérieur des composants associés.

Pour les appareillages alimentant plusieurs lampes ou comportant plusieurs puissances, seule la combinaison donnant la tension la plus élevée doit être mesurée.

Si un examen ou une déclaration similaire concernant tous les appareillages fait clairement apparaître que la tension est inférieure à 50 V, seule la combinaison borne-borne ou borne-terre est alors mesurée.

15.5 Isolation des bornes d'entrée des appareillages électroniques à gradation

Pour les appareillages électroniques à gradation, l'entrée de commande doit être isolée du réseau par une isolation au moins égale à l'isolation principale.

NOTE Cette exigence ne s'applique pas aux appareillages où les signaux de commande sont injectés au travers des bornes d'alimentation ou lorsque les signaux de commande sont complètement isolés de l'appareillage par une transmission à distance par des émetteurs à infrarouges ou des émetteurs radioélectriques.

Si une TBTS doit être utilisée, une isolation double ou renforcée est alors exigée.

16 Conditions anormales

16.1 Conditions anormales pour les appareillages à courant alternatif et à courant continu

L'appareillage ne doit pas compromettre la sécurité lorsqu'il fonctionne dans des conditions anormales à une tension comprise entre 90 % et 110 % de la tension d'alimentation assignée.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Chacune des conditions suivantes doit être appliquée, l'appareillage étant mis en fonctionnement conformément aux instructions du fabricant pendant 1 h (avec un dissipateur thermique, si cela est spécifié):

- la lampe ou l'une des lampes n'est pas insérée;
- la lampe ne s'amorce pas, car l'une de ses cathodes est coupée;
- la lampe ne s'amorce pas, alors que les circuits des cathodes sont intacts (lampe désactivée);
- la lampe fonctionne, mais l'une des cathodes est désactivée ou coupée (effet redresseur);
- le starter, s'il existe, est en court-circuit.

Pour l'essai simulant le fonctionnement avec une lampe désactivée, une résistance est connectée en lieu et place de chaque cathode de la lampe. La valeur de la résistance, exprimée en Ω , est issue de la valeur du courant de fonctionnement (maximal) de la lampe I_n , spécifiée dans la feuille de caractéristiques de la lampe appropriée de l'IEC 60081 et de l'IEC 60901, et utilisée dans l'équation suivante:

$$R = \frac{5,23}{I_n}$$

Pour les lampes non couvertes par l'IEC 60081 et l'IEC 60901, les valeurs déclarées par le fabricant de la lampe doivent être utilisées.

Lors de l'essai de l'effet redresseur sur les appareillages électroniques, le circuit représenté sur la Figure 1 est utilisé. L'anode du redresseur est raccordée aux points médians de la résistance équivalente appropriée; la cathode du redresseur est raccordée à l'électrode de la lampe mise en court-circuit. La direction de l'effet redresseur est choisie de manière à donner les conditions les plus défavorables. Si cela est nécessaire, la lampe est amorcée à l'aide d'un dispositif approprié.

Pendant et après les essais spécifiés aux points a) à e), l'appareillage ne doit présenter aucun défaut compromettant la sécurité et ne doit pas dégager de fumée.

16.2 Conditions anormales supplémentaires pour les appareillages électroniques alimentés en courant continu

Si l'appareillage électronique alimenté en courant continu est déclaré par le fabricant comme un appareillage protégé contre l'inversion de la polarité de la tension d'alimentation, l'essai suivant est alors appliqué:

L'appareillage électronique alimenté en courant continu doit être connecté pendant 1 h à la tension d'alimentation à polarité inversée à la valeur maximale de la tension assignée, avec la puissance de lampe maximale déclarée par le fabricant.

Pendant et après l'essai, l'appareillage électronique doit faire fonctionner la ou les lampes normalement, sans aucun défaut.

17 Comportement de l'appareillage en fin de vie de la lampe

17.1 Effets de fin de vie de la lampe

À la fin de vie de la lampe, l'appareillage doit se comporter de telle sorte qu'aucune surchauffe du ou des culots de la lampe ne se produise à n'importe quelle tension comprise entre 90 % et 110 % de la tension d'alimentation assignée.

Pour les essais simulant les effets de fin de vie des lampes, trois essais sont décrits:

- a) essai aux impulsions, mode asymétrique (décrit au 17.2);
- b) essai de puissance dissipée, mode asymétrique (décrit au 17.3);
- c) essai du filament coupé (décrit au 17.4).

N'importe lequel de ces trois essais peut être utilisé pour qualifier des appareillages électroniques. Le fabricant de l'appareillage doit déterminer lequel de ces trois essais sera utilisé pour soumettre à l'essai un appareillage donné en fonction de la conception de circuit de cet appareillage particulier. La méthode d'essai choisie doit être indiquée dans la documentation du fabricant de l'appareillage.

NOTE 1 Le contrôle des appareillages visant à vérifier leur aptitude à gérer un effet redresseur partiel est recommandé par l'IEC 61195:1999, Annexe E, l'IEC 61199:2011, Annexe H et l'IEC 61199/AMD2:2014, Annexe H.

NOTE 2 Au Japon, seules les exigences du 17.1 b) s'appliquent pour les appareillages électroniques.

Les lampes utilisées dans les circuits d'essais d'appareillages doivent être des lampes neuves vieilles pendant 100 h.

17.2 Essai aux impulsions, mode asymétrique

L'appareillage doit présenter une protection appropriée pour prévenir la surchauffe des culots de lampes à la fin de leur cycle de vie.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant. Les valeurs pertinentes pour la puissance de la lampe, la puissance asymétrique maximale P_{max} au niveau des cathodes et la désignation du culot de la lampe doivent être issues de l'IEC 60081:1997, Annexe E, de l'IEC 60081:1997/AMD4:2010, Annexe E et de l'IEC 60081:1997/AMD6:2017, Annexe E et de l'IEC 60901:1996, Annexe D, de l'IEC 60901:1996/AMD2:2000, Annexe D, de l'IEC 60901:1996/AMD5:2011, Annexe D et de l'IEC 60901:1996/AMD6:2014, Annexe D, respectivement.

Procédure d'essai:

Voir le schéma de la Figure 1.

Si une seule connexion par électrode est disponible sur l'appareillage, sur la lampe ou sur les deux, T1 doit être retiré et l'appareillage doit ensuite être connecté à J2 et la lampe à J4. Il convient de demander au fabricant de l'appareillage laquelle des bornes de sortie doit être connectée à J4 et, lorsque deux bornes de sortie par électrode sont présentes, si celles-ci peuvent être mises en court-circuit ou pontées par une résistance.

- 1) Fermer les interrupteurs S1 et S4, puis mettre l'interrupteur S2 en position A.
- 2) Mettre sous tension l'appareillage en essai et laisser chauffer la ou les lampes pendant 5 min.
- 3) Fermer S3, ouvrir S1, puis attendre 15 s. Ouvrir S4 et attendre 15 s.
- 4) Mesurer la somme de la puissance moyenne dissipée dans les résistances de puissance R1A à R1C et R2A et R2B, et dans les diodes Zener, D5 à D8.

Il convient de mesurer la puissance comme la valeur moyenne du produit de la tension entre les bornes J5 et J6 par le courant circulant entre J8 et J7. Il convient de mesurer la tension à l'aide d'une sonde de tension différentielle et de mesurer le courant à l'aide d'une sonde pour courant continu. Un oscilloscope numérique peut être utilisé pour les fonctions de multiplication et de moyennage. Si l'appareillage fonctionne de manière intermittente, il convient de régler l'intervalle de moyennage pour couvrir un nombre entier de cycles. (Chaque cycle a généralement une durée supérieure à 1 s.) Il convient que la fréquence d'échantillonnage et le nombre d'échantillons pris en compte dans les calculs soient suffisants pour éviter les discontinuités liées au sous-échantillonnage.

La puissance dissipée doit être inférieure à P_{max} .

Si la puissance dissipée est supérieure à P_{max} , l'appareillage est défaillant et l'essai est arrêté.

- 5) Fermer S1 et S4.
- 6) Mettre S2 en position B.
- 7) Répéter les étapes (2), (3) et (4).

L'appareillage doit réussir les deux essais correspondant aux positions "A" et "B".

- 8) Pour les appareillages alimentant plusieurs lampes, répéter les étapes (1) à (7) pour chaque position de lampe.

Un appareillage alimentant plusieurs lampes doit réussir les essais pour chaque position de lampe.

- 9) Pour les appareillages qui font fonctionner plusieurs types de lampes (par exemple, 26 W, 32 W, 42 W), chaque type de lampe spécifié doit être soumis à l'essai. Répéter les étapes (1) à (8) pour chaque type de lampe.

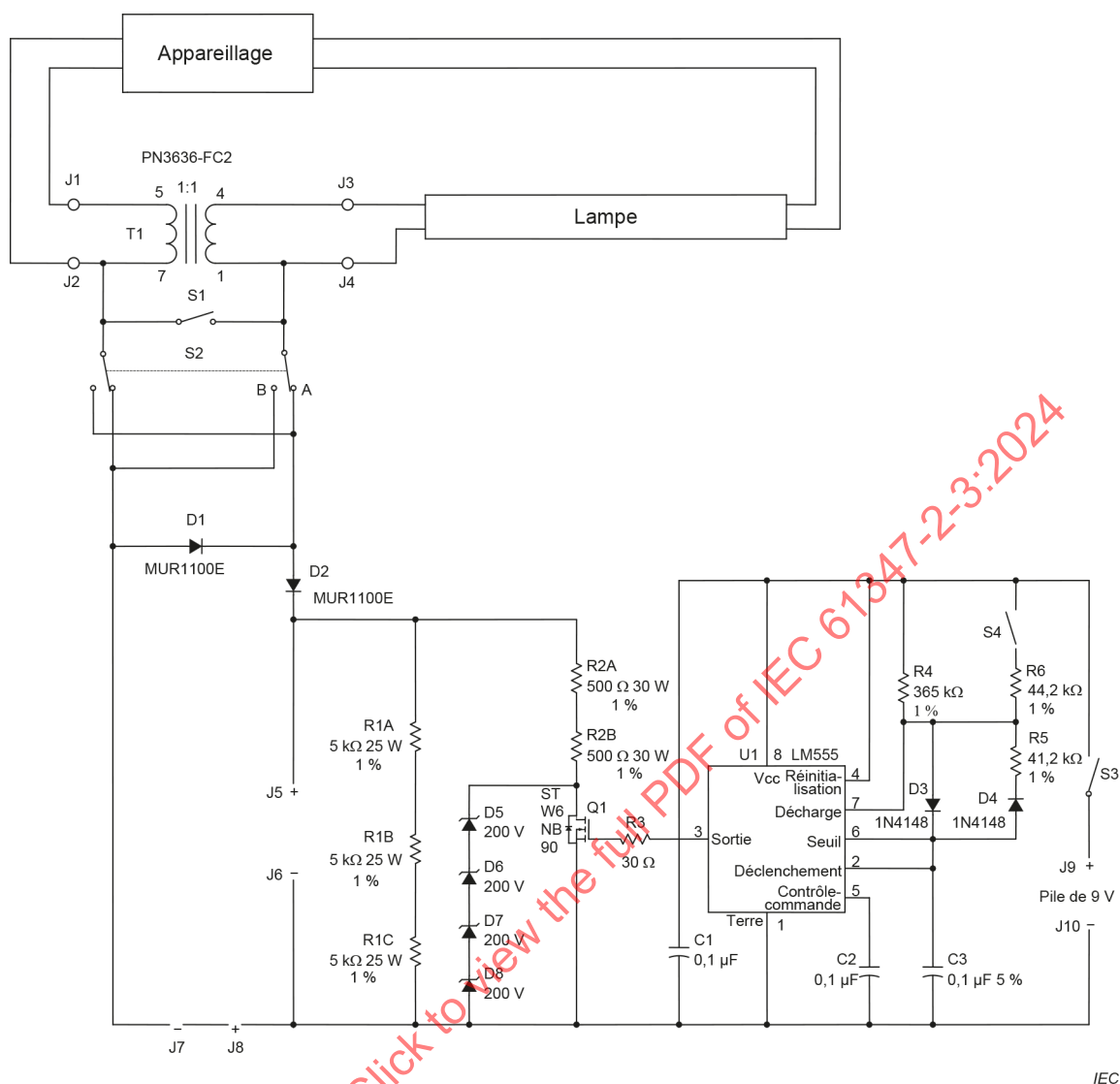


Figure 1 – Circuit d'essai aux impulsions, mode asymétrique

Il convient de saturer Q1 pendant 3 ms et le bloquer pendant 3 ms lorsque S4 est fermé, et de le saturer pendant 27 ms et le bloquer pendant 3 ms lorsque S4 est ouvert.

Une liste des matériels et les spécifications du transformateur sont fournies à l'Annexe C. D'autres composants de transformateurs remplissant les mêmes fonctions sont admis.

17.3 Essai de puissance dissipée, mode asymétrique

L'appareillage doit présenter une protection appropriée pour prévenir la surchauffe des culots de lampes à la fin de leur cycle de vie.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant. Les valeurs pertinentes pour la puissance de la lampe, la puissance cathodique maximale $P_{\max}$ au niveau des cathodes et la désignation du culot de la lampe doivent être issues de l'IEC 60081:1997, Annexe E, de l'IEC 60081:1997/AMD4:2010, Annexe E et de l'IEC 60081:1997/AMD6:2017, Annexe E et de l'IEC 60901:1996, Annexe D, de l'IEC 60901:1996/AMD2:2000, Annexe D, de l'IEC 60901:1996/AMD5:2011, Annexe D et de l'IEC 60901:1996/AMD6:2014, Annexe D, respectivement.

Procédure d'essai:

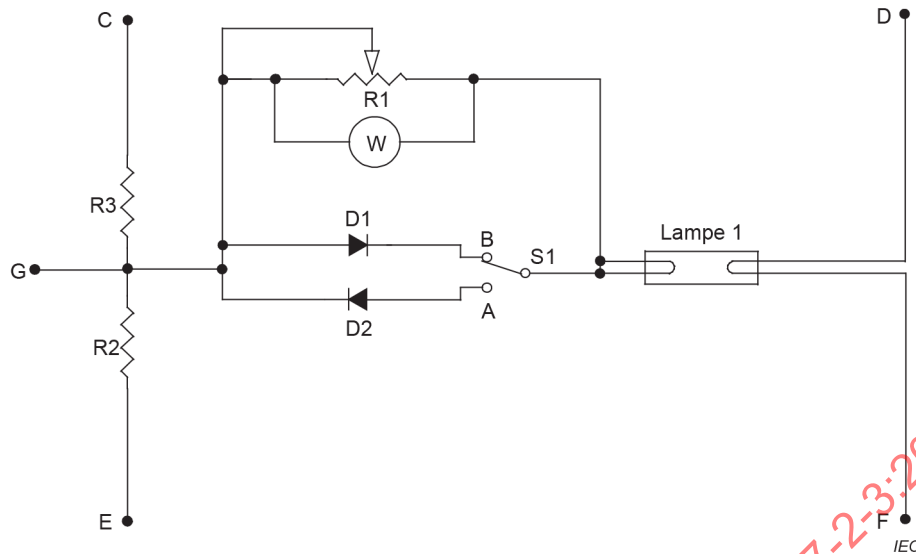
Voir le schéma de la Figure 2.

- 1) Mettre l'interrupteur S1 en position A.
- 2) Régler la résistance R1 sur 0 (zéro) Ω .
- 3) Amorcer la ou les lampes en mettant sous tension l'appareillage en essai, et laisser chauffer la ou les lampes pendant 5 min.
- 4) Augmenter rapidement la résistance de R1 (en 15 s) jusqu'à ce que la puissance dissipée par la résistance R1 corresponde à la valeur de puissance d'essai, qui est égale à deux fois la puissance asymétrique $P_{\max}$ de l'IEC 60081:1997, Annexe E, de l'IEC 60081:1997/AMD4:2010, Annexe E et de l'IEC 60081:1997/AMD6:2017, Annexe E et de l'IEC 60901:1996, Annexe D, de l'IEC 60901:1996/AMD2:2000, Annexe D, de l'IEC 60901:1996/AMD5:2011, Annexe D et de l'IEC 60901:1996/AMD6:2014, Annexe D, respectivement. Si l'appareillage limite la puissance dans R1 à une valeur inférieure à la puissance d'essai, régler R1 à la valeur qui donne la puissance maximale. Si l'appareillage se met hors tension avant d'atteindre la puissance d'essai, continuer et passer à l'étape (5). Si l'appareillage ne se met pas hors tension et limite la puissance dans R1 à une valeur inférieure à la puissance d'essai, régler R1 à la valeur qui donne la puissance maximale.
- 5) Si la puissance d'essai était atteinte à l'étape (4), attendre 15 s supplémentaires. Si la puissance d'essai n'était pas atteinte à l'étape (4), attendre 30 s supplémentaires. Mesurer la puissance dans R1.

La puissance dissipée dans la résistance R1 doit être inférieure ou égale à $P_{\max}$.

Si la puissance dissipée dans la résistance R1 est supérieure à $P_{\max}$, l'appareillage est défaillant et l'essai est arrêté.

- 6) Mettre l'appareillage hors tension. Mettre l'interrupteur S1 en position B.
- 7) Répéter les étapes (3) à (5) de la procédure d'essai ci-dessus.
L'appareillage doit réussir les deux essais correspondant aux positions "A" et "B".
- 8) Pour les appareillages alimentant plusieurs lampes, répéter les étapes (1) à (7) de la procédure d'essai pour chaque position de lampe.
Un appareillage alimentant plusieurs lampes doit réussir les essais pour chaque position de lampe.
- 9) Pour les appareillages qui font fonctionner plusieurs types de lampes (par exemple, 26 W, 32 W, 42 W), chaque type de lampe spécifié doit être soumis à l'essai. Répéter les étapes (1) à (8) pour chaque type de lampe.



NOTE 1 $R_2 = R_3 = x \, \Omega$ (cette résistance a pour valeur la moitié de la résistance de la cathode à chaud – voir la feuille de caractéristiques de la lampe appropriée).

NOTE 2 C, D, E et F représentent les liaisons à l'appareillage des filaments de cathode.

NOTE 3 Pour les appareillages de type amorçage instantané, la liaison G est connectée à une borne, en connectant D et F à l'autre borne.

Figure 2 – Circuit de détection de puissance dissipée, mode asymétrique

17.4 Essai du filament coupé

17.4.1 Sélection

L'appareillage doit présenter une protection appropriée pour prévenir la surchauffe des culots de lampes à la fin de leur cycle de vie, lorsque le filament est coupé.

La conformité est vérifiée par la procédure d'essai A ou B, selon la valeur de $I_{\max}$ ci-dessous.

Pendant l'essai, les valeurs ci-dessous du courant maximal $I_{\max}$ de la lampe s'appliquent:

- pour les lampes de 13 mm (T4), $I_{\max} = 1 \text{ mA}$;
- pour les lampes de 16 mm (T5), $I_{\max} = 1,5 \text{ mA}$.

(Les autres diamètres sont à l'étude.)

Si ces valeurs de courant sont dépassées, la procédure d'essai B doit être appliquée. Sinon la procédure d'essai A doit être appliquée.

17.4.2 Mesurages à effectuer avant la procédure d'essai A

Déterminer les courants efficaces, $I_{LL}(1)$, $I_{LH}(1)$, $I_{LL}(2)$ et $I_{LH}(2)$, aux bornes de sortie de l'appareillage à l'aide d'une sonde de courant, puis marquer les bornes respectivement, où:

- $I_{LL}(1)$ est la valeur la plus faible des courants efficaces dans le fil conducteur de l'électrode 1;
- $I_{LH}(1)$ est la valeur la plus élevée des courants efficaces dans le fil conducteur de l'électrode 1;
- $I_{LL}(2)$ est la valeur la plus faible des courants efficaces dans le fil conducteur de l'électrode 2;

- $I_{LH}(2)$ est la valeur la plus élevée des courants efficaces dans le fil conducteur de l'électrode 2.

Connecter le circuit conformément à la Figure 3 a).

17.4.3 Procédure d'essai A

Voir le schéma de la Figure 3 a).

- 1) Mettre S en position 1.
- 2) Mettre sous tension l'appareillage en essai et laisser chauffer la ou les lampes pendant 5 min.
- 3) Mettre S en position 2 et attendre 30 s.
- 4) Mesurer la valeur du courant efficace I_{lamp} à l'aide de la sonde de courant, près de l'extrémité de la lampe. Si le courant I_{lamp} est pulsé, la valeur efficace doit être calculée sur un cycle complet de pulsation incluant le temps de repos.

Le courant de décharge de la lampe I_{lamp} ne doit pas être supérieur à I_{max} .

Si le courant de décharge de la lampe est supérieur à I_{max} , l'appareillage est défaillant et l'essai est arrêté.

Voir la Figure 3 b).

- 5) Mettre S en position 1.
- 6) Mettre sous tension l'appareillage en essai et laisser chauffer la ou les lampes pendant 5 min.
- 7) Mettre S en position 2 et attendre 30 s.
- 8) Mesurer la valeur du courant efficace I_{lamp} à l'aide de la sonde de courant, près de l'extrémité de la lampe. Si le courant I_{lamp} est pulsé, la valeur efficace doit être calculée sur un cycle complet de pulsation incluant le temps de repos.
Le courant de décharge de la lampe I_{lamp} ne doit pas être supérieur à I_{max} .
- 9) Pour les appareillages alimentant plusieurs lampes, répéter les étapes (1) à (8) de la procédure d'essai pour chaque position de lampe.
Pour satisfaire à l'essai de fin de vie de lampe, un appareillage alimentant plusieurs lampes doit réussir l'essai pour chaque position de lampe.
- 10) Pour les appareillages qui font fonctionner plusieurs types de lampes (par exemple, 26 W, 32 W, 42 W), chaque type de lampe spécifié doit être soumis à l'essai. Répéter les étapes (1) à (9) pour chaque type de lampe.

17.4.4 Procédure d'essai B

Connecter la lampe de la manière représentée sur la Figure 3 a) et la Figure 3 b), et le dispositif de mesure conformément à la Figure 3 c). Si l'appareillage comporte un transformateur d'isolement, connecter la résistance de 1 MΩ à la borne correspondante définie au 17.4.2.

- 1) Mettre S en position 1.
- 2) Mettre sous tension l'appareillage en essai et laisser chauffer la ou les lampes pendant 5 min.
- 3) Mettre S en position 2 et attendre 30 s.
Mesurer la valeur de la tension efficace à l'aide de la sonde différentielle placée de la manière représentée sur la Figure 3 c). Si la tension est pulsée, la valeur efficace doit être calculée sur un cycle complet de pulsation incluant le temps de repos.
- 4) La tension ne doit pas être supérieure à 25 % de la tension assignée de la lampe. Si la tension est supérieure à 25 % de la tension assignée de la lampe, arrêter l'essai.

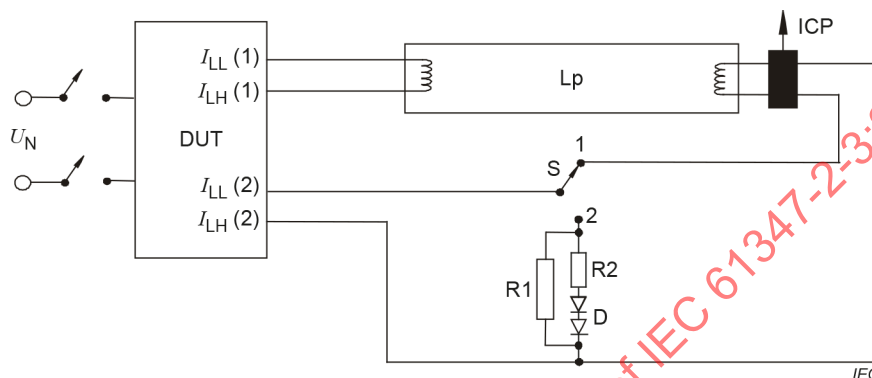
Voir la Figure 3 b).

- 5) Répéter les étapes (1) à (4) de la procédure d'essai ci-dessus.
- 6) Pour les appareillages alimentant plusieurs lampes, répéter les étapes (1) à (5) de la procédure d'essai pour chaque position de lampe.

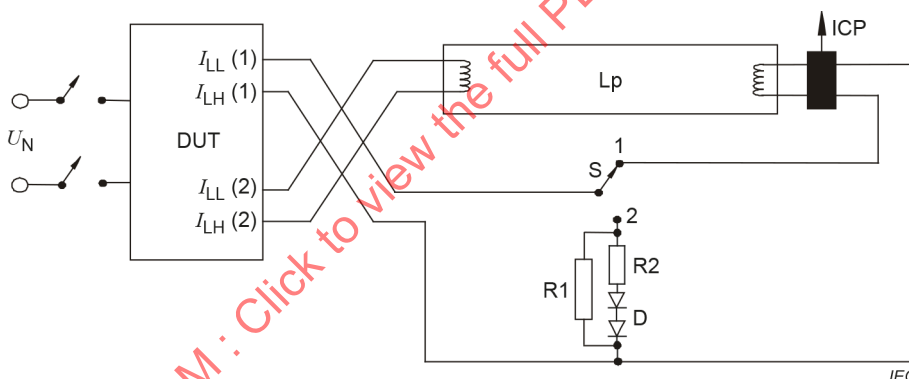
Pour satisfaire à l'essai de fin de vie de lampe, un appareillage alimentant plusieurs lampes doit réussir l'essai pour chaque position de lampe.

- 7) Pour les appareillages qui font fonctionner plusieurs types de lampes (par exemple, 26 W, 32 W, 42 W), chaque type de lampe spécifié doit être soumis à l'essai.

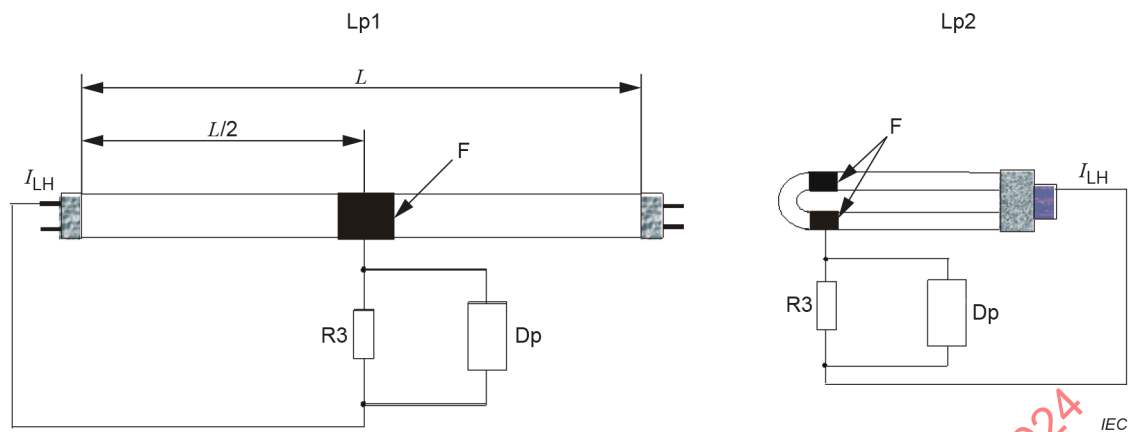
Répéter les étapes (1) à (6) pour chaque type de lampe. Un appareillage alimentant plusieurs lampes doit réussir l'essai pour chaque type de lampe.



a) Circuit d'essai du filament coupé; vérification de l'électrode (1)



b) Circuit d'essai du filament coupé; vérification de l'électrode (2)



c) Détection du courant de la lampe

Légende

Lp	lampe	R1 = 10 kΩ	
Lp1	lampe rectiligne; feuille de cuivre, largeur 4 cm	R2 = 22 Ω, 7 W	
Lp2	lampe repliée (culot unique et circulaire); feuille de cuivre, largeur deux fois 2 cm; feuilles connectées	R3 = 1 MΩ	
U_N	alimentation électrique	D	diodes rapides
F	feuille de cuivre	DUT	dispositif (appareillage) en essai
ICP	sonde de courant I_{lamp}	Dp	sonde différentielle < 10 pF
		L	longueur de la lampe

NOTE Sur la Figure 3 c), la borne I_{LH}(2) de la Figure 3 a) ou I_{LH}(1) de la Figure 3 b) est utilisée.

Figure 3 – Circuits d'essai du filament coupé

18 Construction

L'IEC 61347-1:2015, Article 15 s'applique.

19 Lignes de fuite et écartements

L'IEC 61347-1:2015, Article 16 et l'IEC 61347-1:2015/AMD1:2017, Article 16 s'appliquent.

20 Vis, parties transportant le courant et connexions

L'IEC 61347-1:2015, Article 17 s'applique.

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

L'IEC 61347-1:2015, Article 18 s'applique.

22 Résistance à la corrosion

L'IEC 61347-1:2015, Article 19 s'applique.

23 Annexes applicables de l'IEC 61347-1

Les annexes suivantes de l'IEC 61347-1:2015 s'appliquent:

- Annexe A (normative) Essai ayant pour objet de déterminer si une partie conductrice est une partie active pouvant entraîner un choc électrique;
- Annexe C (normative) Exigences particulières pour les appareillages de lampes électroniques avec dispositifs de protection contre la surchauffe;
- Annexe D (normative) Exigences pour les essais d'échauffement des appareillages de lampes à protection thermique;
- Annexe H (normative) Essais.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61347-2-3:2024