

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



Lamp control gear –

Part 2-3: Particular requirements for a.c. and/or d.c. supplied electronic control gear for fluorescent lamps

Appareillages de lampes –

Partie 2-3: Exigences particulières pour les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif et/ou en courant continu pour lampes fluorescentes



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

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

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

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

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

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



Lamp control gear –

Part 2-3: Particular requirements for a.c. and/or d.c. supplied electronic control gear for fluorescent lamps

Appareillages de lampes –

Partie 2-3: Exigences particulières pour les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif et/ou en courant continu pour lampes fluorescentes

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.99

ISBN 978-2-8322-3539-3

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



Lamp control gear –

Part 2-3: Particular requirements for a.c. and/or d.c. supplied electronic control gear for fluorescent lamps

Appareillages de lampes –

Partie 2-3: Exigences particulières pour les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif et/ou en courant continu pour lampes fluorescentes

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 General requirements	8
5 General notes on tests.....	8
6 Classification.....	9
7 Marking	9
8 Protection against accidental contact with live parts	9
9 Terminals	9
10 Provisions for earthing.....	10
11 Moisture resistance and insulation	10
12 Electric strength	10
13 Thermal endurance test for windings.....	10
14 Fault conditions	10
15 Protection of associated components	10
16 Abnormal conditions	12
17 Behaviour of the control gear at end of lamp life.....	13
18 Construction.....	19
19 Creepage distances and clearances.....	19
20 Screws, current-carrying parts and connections.....	19
21 Resistance to heat, fire and tracking	19
22 Resistance to corrosion	19
Annex A (normative) Test to establish whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock	24
Annex B (normative) Particular requirements for thermally protected lamp control gear	25
Annex C (normative) Particular requirements for electronic lamp control gear with means of protection against overheating	26
Annex D (normative) Requirements for carrying out the heating tests of thermally protected lamp control gear.....	27
Annex E (normative) Use of constant S other than 4 500 in t_w tests	28
Annex F (normative) Draught-proof enclosure.....	29
Annex G (normative) Explanation of the derivation of the values of pulse voltages	30
Annex H (normative) Tests.....	31
Annex I (normative) Measurement of high-frequency leakage current.....	32
Annex J (normative) Particular additional safety requirements for a.c., a.c./d.c. or d.c. supplied electronic control gear for emergency lighting	37
Annex K (informative) Components used in the asymmetric pulse test circuit (see Figure 1)	41
Annex L (normative) Information for control gear design (from Annex E of IEC 61195)	42
Bibliography	43

Figure 1 – Asymmetric pulse test circuit	14
Figure 2 – Asymmetric power detection circuit	16
Figure 3 – Open filament test circuits	18
Figure 4 – Circuit for testing rectifying effect.....	20
Figure 5 – Nomographs for the capacitive leakage current limits of HF-operated fluorescent lamps	23
Figure I.1 – Leakage current test arrangement for various fluorescent lamps.....	36
Table 1 – Relation between r.m.s. working voltage and maximum peak voltage	11
Table J.1 – Pulse voltages	40
Table K.1 – Material specification.....	41
Table K.2 – Transformer specification	41

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LAMP CONTROL GEAR –

**Part 2-3: Particular requirements for a.c. and/or d.c.
supplied electronic control gear 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) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 61347-2-3 bears the edition number 2.1. It consists of the second edition (2011-05) [documents 34C/955/FDIS and 34C/968/RVD], its corrigendum 1 (2011-09) and its amendment 1 (2016-07) [documents 34C/1206/FDIS and 34C/1241/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 61347-2-3 has been prepared by subcommittee 34C: Auxiliaries for lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This standard shall be used in conjunction with IEC 61347-1 (2007) and its Amendment 1 (2010).

This second edition constitutes a technical revision.

The significant revisions with respect to the first edition are:

- rectifying test conditions when dimming;
- construction requirements;
- measurement circuits and limits for HF leakage currents;
- modification of the structure to become a standard exclusively for a.c. and d.c. central supplied electronic control gear for general lighting and Annex J cover centrally-supplied emergency control gear.

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

This part 2 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61347-1 so as to convert that publication into the IEC standard: Particular requirements for a.c. and/or d.c. supplied electronic control gear for fluorescent lamps.

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

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

A list of all parts of the IEC 61347 series, published under the general title: *Lamp control gear*, can be found on the IEC website.

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

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

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

INTRODUCTION

This second edition of IEC 61347-2-3, published in conjunction with IEC 61347-1, represents an review of the first edition of IEC 61347-2-3. The formatting into separately published parts provides for ease of future amendments and revisions. Additional requirements will be added as and when a need for them is recognized.

This standard, and the parts which make up IEC 61347-2, in referring to any of the clauses of IEC 61347-1, specify the extent to which such a clause is applicable and the order in which the tests are to be performed; they also include additional requirements, as necessary. All parts which make up IEC 61347-2 are intended to be self-contained and, therefore, do not include references to each other. However, for the case of emergency lighting lamp control gear, some cross-referencing has been necessary.

Where the requirements of any of the clauses of IEC 61347-1 are referred to in this standard by the phrase "The requirements of clause n of IEC 61347-1 apply", this phrase is interpreted as meaning that all requirements of the clause in question of part 1 apply, except any which are clearly inapplicable to the specific type of lamp control gear covered by this particular part of IEC 61347-2.

LAMP CONTROL GEAR –

Part 2-3: Particular requirements for a.c. and/or d.c. supplied electronic control gear for fluorescent lamps

1 Scope

This part of IEC 61347 specifies particular safety requirements for electronic control gear for use on a.c. supplies at 50 Hz or 60 Hz up to 1 000 V and/or d.c. supplies up to 1 000 V ~~at 50 Hz or 60 Hz~~ with lamp operating frequencies deviating from the supply frequency, associated with fluorescent lamps as specified in IEC 60081 and IEC 60901, and other fluorescent lamps for high-frequency operation.

Performance requirements are the subject of IEC 60929.

Particular requirements for electronic control gear with means protection against overheating are given in Annex C.

For emergency lighting operation, particular requirements for control gear operated from a central supply are given in Annex J. Performance requirements appropriate to the safe operation of emergency lighting are also contained in Annex J.

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

NOTE Performance requirements detailed by Annex J are those considered to be safety-related with respect to reliable emergency operation.

2 Normative references

For the purposes of this document, the normative references given in Clause 2 of IEC 61347-1 which are mentioned in this standard apply, together with the following normative references.

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

IEC 61347-1:2007, *Lamp control gear – Part 1: General and safety requirements* Amendment 1(2010)

IEC 61347-2-7, *Lamp control gear – Part 2-7: Particular requirements for battery supplied electronic control gear for emergency lighting (self-contained)*¹

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions of Clause 3 of IEC 61347-1 apply, together with the following.

¹ To be published

3.1

a.c. supplied electronic control gear

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

3.2

maximum value of lamp power (of a controllable control gear)

lamp power (light output) which complies with 8.1 of IEC 60929, unless otherwise declared by the manufacturer or responsible vendor

3.3

maximum allowed peak voltage

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

The maximum peak voltage is related to the declared r.m.s. working voltage; see Table 1.

3.4

minimum value of lamp power (of a controllable control gear)

lowest percentage of the lamp power defined in 3.2 declared by the manufacturer or responsible vendor

3.5

a.c./d.c. supplied electronic control gear for maintained emergency lighting

mains/battery-supplied a.c./d.c. to a.c. inverter including stabilizing elements for starting and operating one or more fluorescent lamps, generally at high frequency for emergency lighting

3.6

cathode dummy 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

3.7

d.c. supplied electronic control gear

d.c. supplied electronic control gear or inverter includes stabilisation elements for starting and operating one or more tubular fluorescent lamps, generally at high frequency

4 General requirements

The requirements of Clause 4 of IEC 61347-1 apply, together with the following additional requirement:

AC/d.c. electronic control gear for emergency lighting shall comply with the requirements of Annex J.

5 General notes on tests

The requirements of Clause 5 of 61347-1 apply together with the following additional requirement:

The following number of specimens shall be submitted for testing:

- one unit for the tests of Clause 6 to 12 and 15 to 22;
- 12 samples with each one or more units for the test of Clause 14, refer to IEC 61347-1, 14.5 (additional units or components, where necessary, may be required in consultation with the manufacturer).

Tests to meet the safety requirements for a.c./d.c. supplied electronic control gear for emergency lighting are made under the conditions specified in Annex J.

6 Classification

The requirements of Clause 6 of IEC 61347-1 apply.

7 Marking

Control gear which forms an integral part of the luminaire need not be marked.

7.1 Mandatory markings

In accordance with the requirements of 7.2 of IEC 61347-1, control gear, other than ~~integral~~ **integrated** controlgear, shall be clearly and durably marked with the following mandatory markings:

- items a), b), c), d), e), f), k), l), m), s), t) and u) of 7.1 of IEC 61347-1, ~~together with~~ (hereby item s) in 7.1 has priority over the requirements of SELV controlgear in Table L.1);
- according to 15.4, the declaration of U_{out} can be based on a reduced number of measurements.
- ~~— the symbol for earthing, as applicable;~~
- ~~— for controllable control gear, the control terminals shall be identified;~~
- ~~— a declaration of the maximum working voltage (r.m.s.) according to 12.2 between~~
 - ~~• output terminals;~~
 - ~~• any output terminal and earth.~~

~~Marking for each of these two values shall be in steps of 10 V when the working voltage is equal to, or less than, 500 V, and in steps of 50 V when the working voltage is higher than 500 V. The marking of maximum working voltage is referenced in two situations, the maximum between output terminals and the maximum between any output terminal and earth. It is acceptable for only the higher of these two voltages to be marked.~~

~~Marking shall be U-OUT=...V.~~

7.2 Information to be provided, if applicable

In addition to the above mandatory markings, 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)** given in 7.1 of IEC 61347-1;
- information regarding voltage polarity reversal protection for d.c. supplied controlgear only.

8 Protection against accidental contact with live parts

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

9 Terminals

The requirements of Clause 8 of IEC 61347-1 apply.

10 Provisions for earthing

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

11 Moisture resistance and insulation

The requirements of Clause 11 of IEC 61347-1 apply together with the following additional requirements:

The leakage current that may occur from contact with fluorescent lamps operated at high frequency from a.c. supplied electronic control gear shall not exceed the values in Figure 5 when measured in accordance with Annex I. The values are in r.m.s. values.

The limits of leakage current values for frequencies between the values shown in Figure 5 should be obtained by calculation according to the formula in the figure (under consideration).

NOTE Limits of leakage current values for frequencies above 50 kHz are under consideration.

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

12 Electric strength

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

13 Thermal endurance test for windings

The requirements of Clause 13 of IEC 61347-1 do not apply.

14 Fault conditions

The requirements of Clause 14 of IEC 61347-1 apply.

An additional fault condition to be applied to d.c. supplied control gear is the supply voltage polarity shall be reversed.

15 Protection of associated components

15.1 Maximum 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 permitted peak value specified in Table 1.

Table 1 – Relation between r.m.s. working voltage and maximum peak voltage

Voltage at output terminals	
RMS working voltage V	Maximum permitted peak voltage V
250	2 200
500	2 900
750	3 100
1 000	3 200
NOTE 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 control gear is declared.

15.3 Maximum working voltage and rectifying effect

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

For control gear which makes more than one attempt to start a failed lamp, the combined duration of voltages above the maximum working voltage for which the ballast 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 Figure 4 (4a, 4b and 4c).

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 control gear

For controllable electronic control gear, 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 control gear where control signals are injected via the supply terminals or where the control signals are completely isolated from the ballast 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 a.c. and d.c. control gears

The control gear 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 control gear 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 resistor is connected in place of each lamp cathode. The resistor value is derived from the value of the nominal running current of the lamp prescribed in the relevant lamp data sheet of IEC 60081 and IEC 60901 and substituted in the following equation:

$$R = \frac{11,0}{2,1 \times I_n} \Omega$$

where

I_n is the rated lamp current of the lamp.

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

When testing electronic ballasts 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 control gear shall show no defect impairing safety nor shall any smoke be produced.

16.2 Additional abnormal conditions for d.c. supplied electronic control gear

If the d.c. supplied electronic control gear declared by the manufacturer as a protected control gear against the reversal polarity of the supply voltage, then the following test is applied:

The d.c. supplied electronic control gear 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 control gear shall operate the lamp(s) normally without any defects.

17 Behaviour of the control gear at end of lamp life

17.1 End of lamp life effects

At the end of lamp life, the control gear 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 control gear. The control gear manufacturer shall determine which of the three tests will be used to test a given control gear based on the design of that particular control gear circuit. The chosen test method shall be indicated in the control gear manufacturer's literature.

NOTE 1 Checking control gear against their capability to cope with the partial rectifying effect is recommended by IEC 61195, Annex E, and IEC 61199, Annex H.

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

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

17.2 Asymmetric pulse test

The ~~ballast~~ 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 Annex E of IEC 60081 and Annex D of IEC 60901 respectively.

~~The following values of maximum cathode power $P_{\max}$ apply:~~

~~— for 13 mm (T4) lamps, $P_{\max} = 5,0$ W;~~

~~— for 16 mm (T5) lamps, $P_{\max} = 7,5$ W.~~

~~(Other diameters are under study.)~~

NOTE Amendment 6 of IEC 60081 is under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 60081 AMD6:2015.

Test procedure:

Refer to the schematic diagram in Figure 1.

If only one connection per electrode is available at the control gear and/or lamp, T1 shall be removed and then the control gear shall be connected to J2 and the lamp to J4. The control gear 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 control gear 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.

NOTE 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 d.c. current probe. A digital oscilloscope can be used for the multiplication and averaging functions. If the control gear 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 control gear has failed and the test is discontinued.

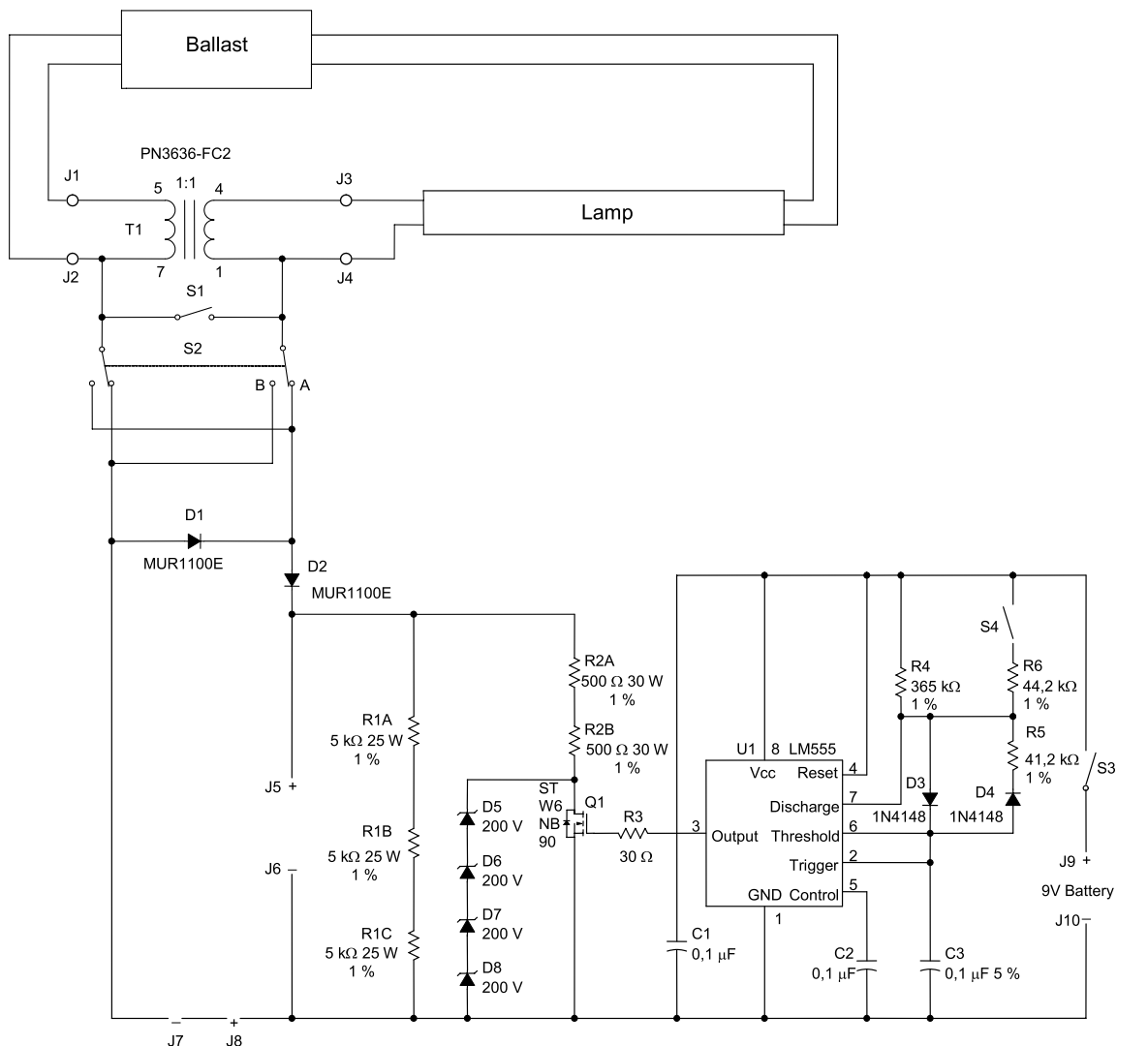
- (5) Close S1 and S4.
- (6) Set S2 to position B.
- (7) Repeat steps (2), (3) and (4).

The control gear shall pass both position “A” and position “B” tests.

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

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

- (9) For control gear 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.



IEC 940/11

Figure 1 – Asymmetric pulse test circuit

NOTE FET 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 K. Any other transformer components with the same functionality are permitted.

17.3 Asymmetric power 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 cathode power $P_{\max}$ at the cathodes and the designation of lamp cap shall be taken from Annex E of IEC 60081 and Annex D of IEC 60901 respectively.

~~The following values of maximum cathode power $P_{\max}$ apply:~~

~~— for 13 mm (T4) lamps, $P_{\max} = 5,0$ W;~~

~~— for 16 mm (T5) lamps, $P_{\max} = 7,5$ W.~~

~~(Other diameters are under study.)~~

NOTE Amendment 6 of IEC 60081 is under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 60081 AMD6:2015.

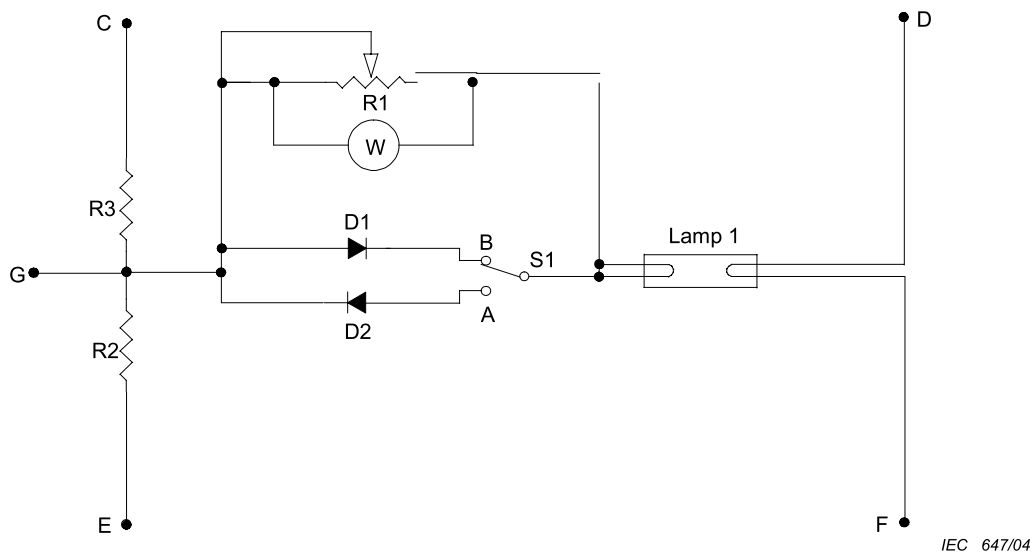
Test procedure:

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 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 ~~wattage~~ power value of ~~10 W for a T4 lamp or 15 W for a T5 lamp~~ twice the asymmetric power $P_{\max}$ in Annex E of IEC 60081 and Annex D of IEC 60901 respectively. If the controlgear limits the power in R1 to a value less than the test ~~wattage~~ power, set R1 at the value which produces the maximum wattage. If the controlgear switches off before reaching the test ~~wattage~~ power, continue with (5). If the controlgear does not switch off and limits the power in R1 to a value less than the test ~~wattage~~ power, set R1 at the value which produces the maximum ~~wattage~~ 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 control gear has failed and the test is discontinued.

- (6) Turn off power to control gear. Set switch S1 to position B.
- (7) Repeat test procedure steps (3) to (5) above.
The control gear shall pass both position “A” and position “B” tests.
- (8) For multi-lamp control gear, repeat test procedure steps (1) to (7) for each lamp position.
A multi-lamp control gear shall pass the tests for each lamp position.
- (9) For control gear 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.



IEC 647/04

NOTE 1 $R2 = R3 = x \, \Omega$ (this resistance is $\frac{1}{2}$ resistance of hot cathode – refer to lamp data sheet).

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

NOTE 3 For instant start control gear, connection G is connected to one 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 control gear shall have adequate protection to prevent lamp cap 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 r.m.s. currents, $I_{LL}(1)$, $I_{LH}(1)$, $I_{LL}(2)$, $I_{LH}(2)$, at the control gear output terminals, by using a current probe and mark the terminals respectively, where:

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

Connect the circuit according to Figure 3a.

17.4.3 Test procedure A

Refer to schematic diagram in Figure 3a.

- (1) Set S to position 1.
- (2) Turn on the ballast 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 r.m.s. current value of I_{lamp} with the current probe near to the lamp end. If I_{lamp} is pulsing, the r.m.s. 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 control gear has failed and the test is discontinued.

Refer to Figure 3b.

- (5) Set S to position 1.
- (6) Turn on the control gear 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 r.m.s. current value of I_{lamp} with the current probe near to the lamp end. If I_{lamp} is pulsing, the r.m.s. 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 control gear, repeat test procedure steps (1) to (8) for each lamp position.
A multi-lamp control gear shall pass the tests for each lamp position to pass the end-of-lamp-life test.
- (10) For control gear 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 Figures 3a and 3b with the measurement arrangement according to Figure 3c. If the control gear 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 control gear under test and allow lamp(s) to warm up for 5 min.
- (3) Set S to position 2 wait for 30 s.
Measure the r.m.s. voltage value with the differential probe placed as indicated in Figure 5c. If the voltage is pulsing, the r.m.s. 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 3b.

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

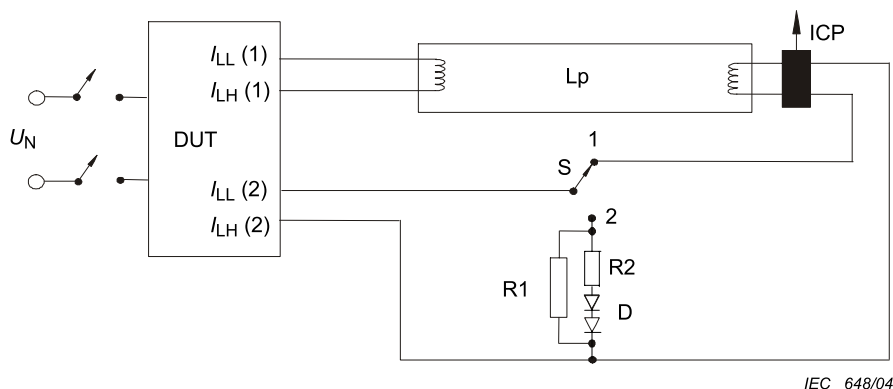


Figure 3a – Open filament test circuit; electrode (1) check

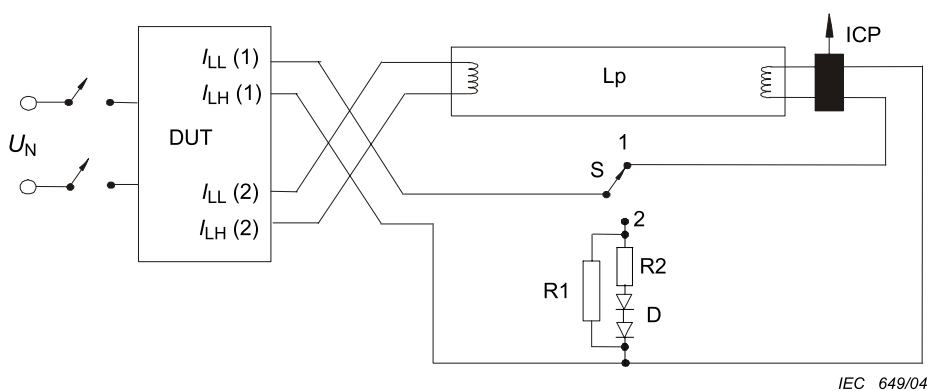
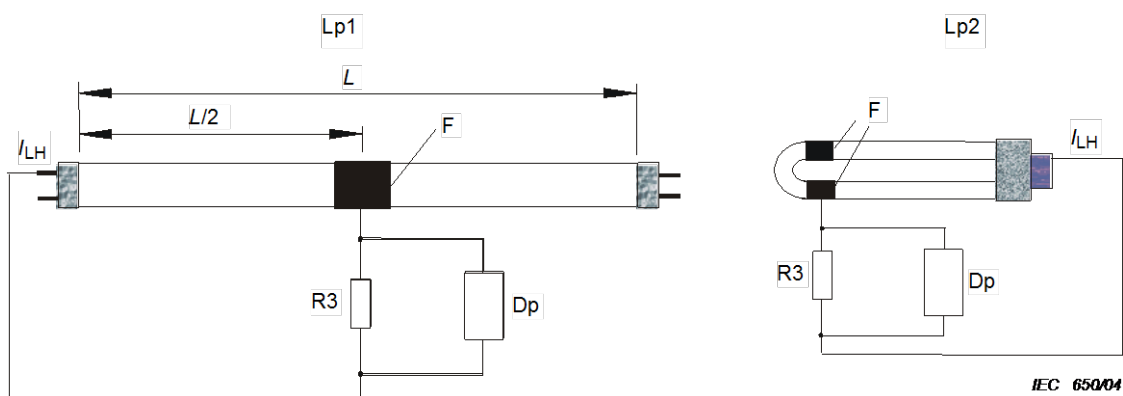


Figure 3b – Open filament test circuit; electrode (2) check



NOTE Use terminal $I_{LH}(2)$ of Figure 3a or $I_{LH}(1)$ of Figure 3b.

Figure 3c – Detection of lamp current

Key to Figures 3a, 3b and 3c

Lp lamp
Lp1 straight lamp; copper foil width 4 cm
Lp2 bended lamp (single capped and circular); copper foil width: twice 2 cm; both foils connected together
 U_N supply
F copper foil, width 4 cm and 2 cm × 2 cm
ICP I_{lamp} current probe

$R1 = 10 \text{ k}\Omega$
 $R2 = 22 \Omega, 7 \text{ W}$
 $R3 = 1 \text{ M}\Omega$
D fast diodes
DUT device (control gear) under test
Dp differential probe < 10 pF
L lamp length

Figure 3 – Open filament test circuits

18 Construction

The requirements of Clause 15 of IEC 61347-1 apply.

19 Creepage distances and clearances

The requirements of Clause 16 of IEC 61347-1 apply.

20 Screws, current-carrying parts and connections

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

21 Resistance to heat, fire and tracking

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

22 Resistance to corrosion

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

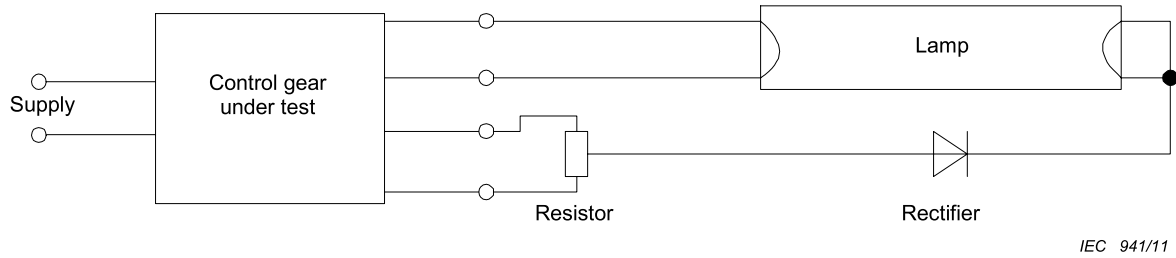


Figure 4a – Testing the first direction of the rectifying effect

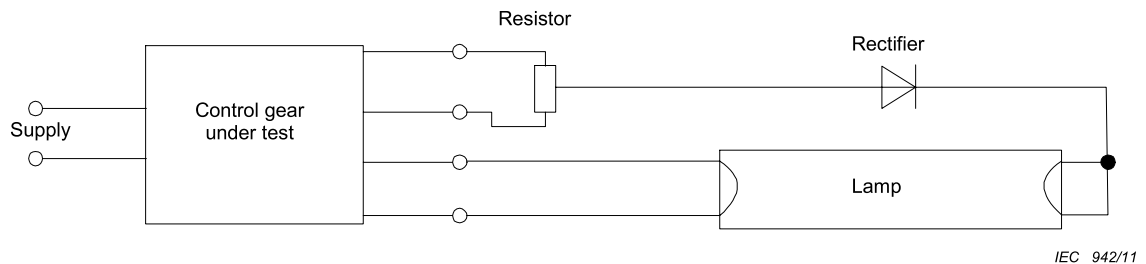


Figure 4b – Testing the opposite direction of the rectifying effect

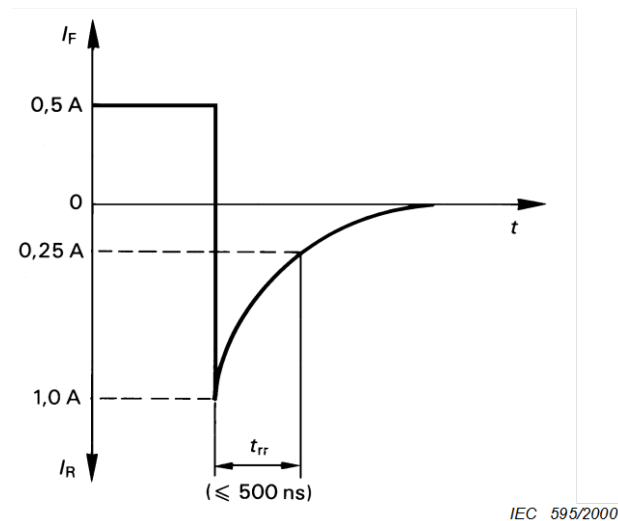


Figure 4c – Recovery time t_{rr} of the diode

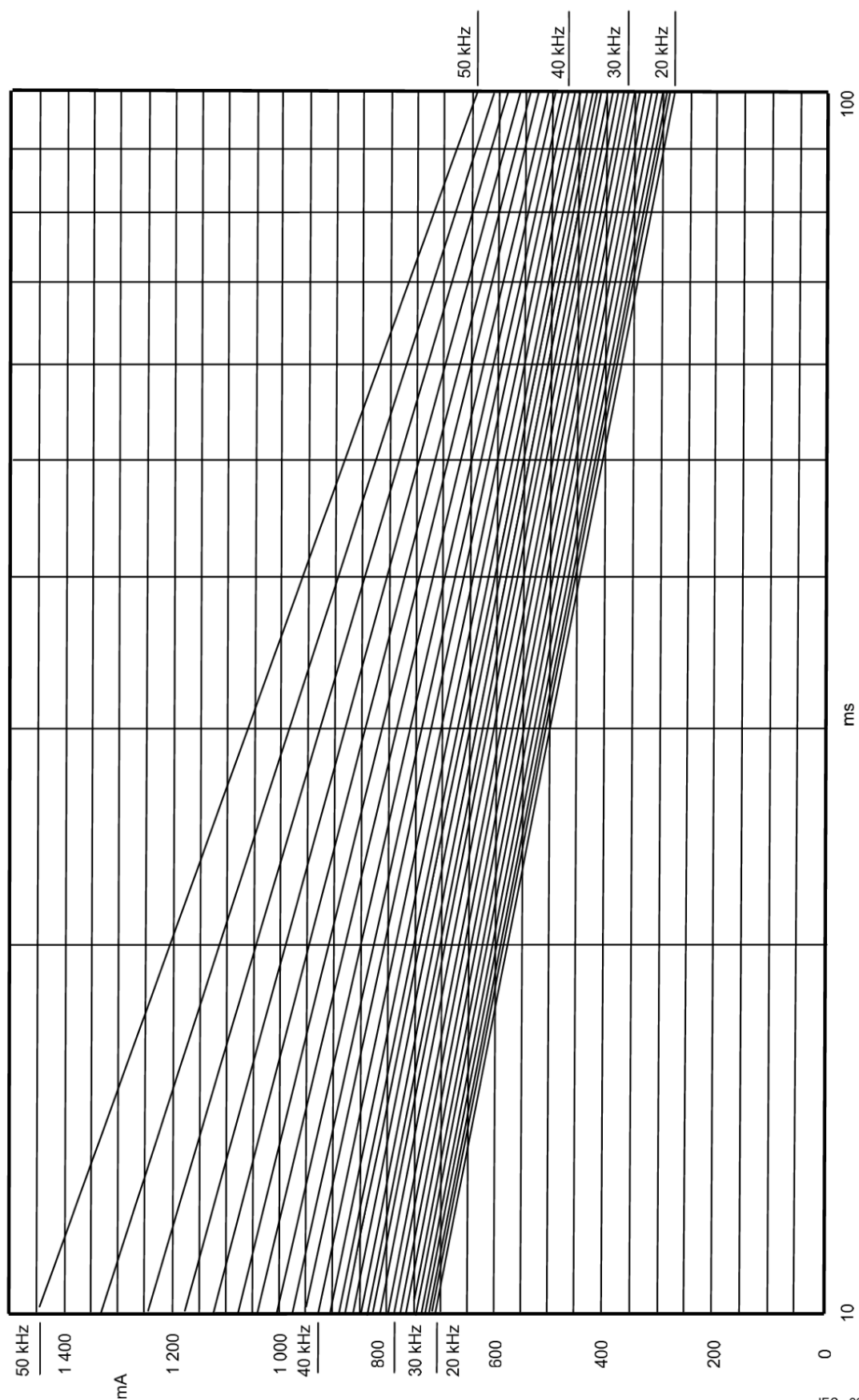
Key to figures 4a, 4b and 4c

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)

NOTE 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



IEC 2624/05

Figure 5a – Limits for capacitive leakage current (in mA_{r.m.s.}) of HF-operated fluorescent lamps – Range 10 ms to 100 ms

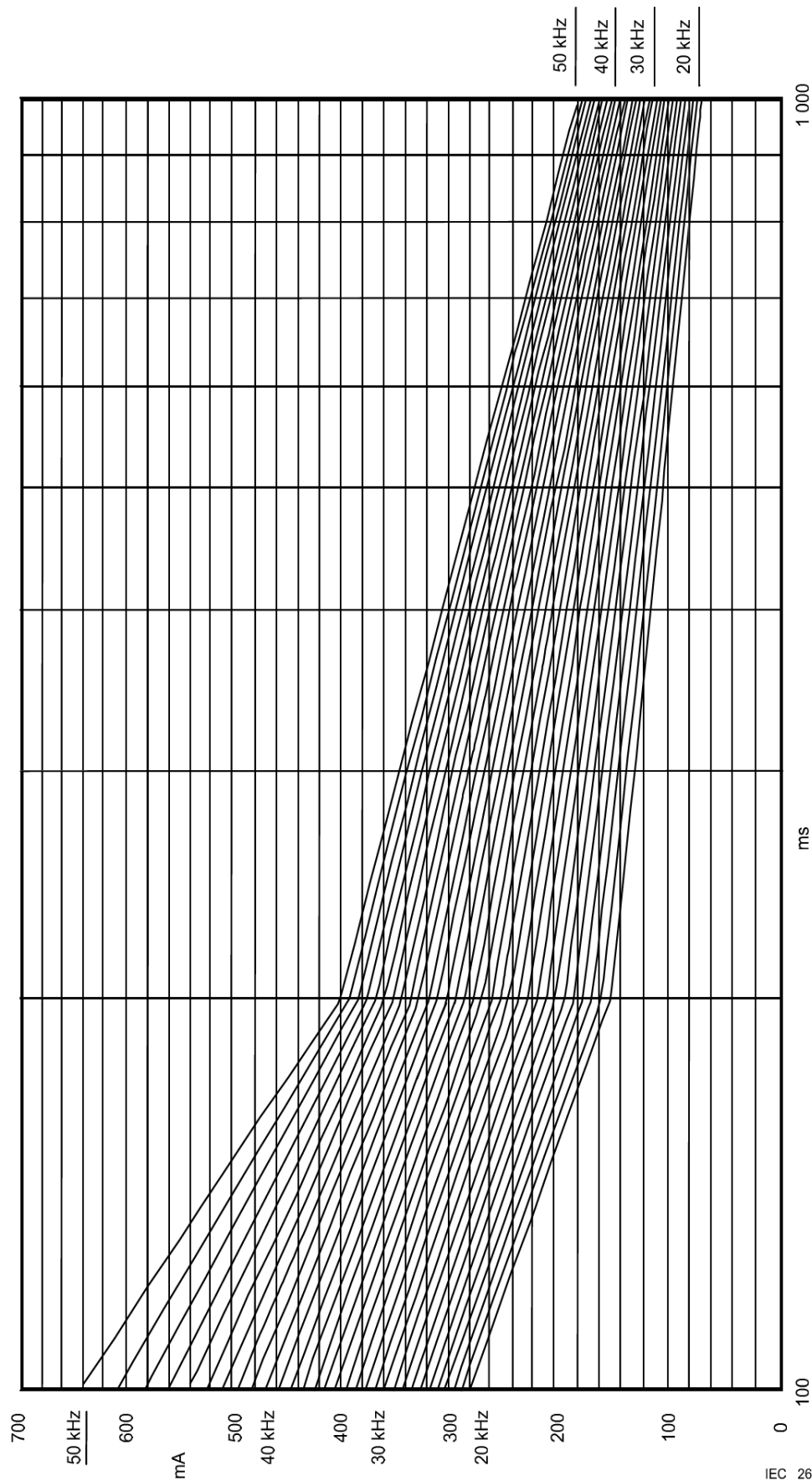


Figure 5b – Limits for capacitive leakage current (in mA_{r.m.s.}) of HF-operated fluorescent lamps – Range 100 ms to 1 000 ms

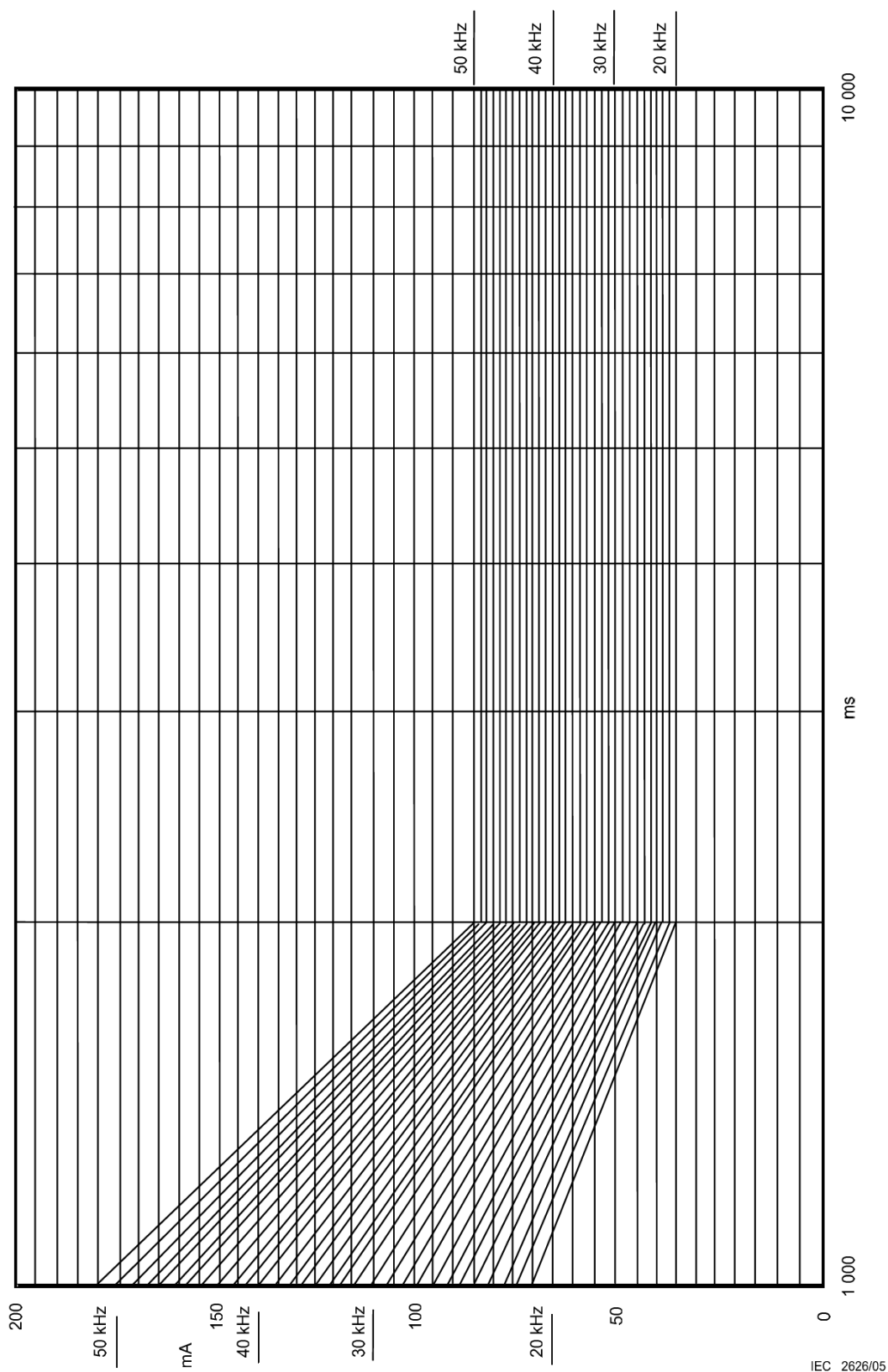


Figure 5c – Limits for capacitive leakage current (in mA_{r.m.s.}) of HF-operated fluorescent lamps – Range 1 000 ms to 10 000 ms

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

Annex A
(normative)

**Test to establish whether a conductive part
is a live part which may cause an electric shock**

The requirements of Annex A of IEC 61347-1 apply.

Annex B
(normative)

**Particular requirements for thermally protected
lamp control gear**

The requirements of Annex B of IEC 61347-1 are not applicable.

Annex C
(normative)

**Particular requirements for electronic lamp control gear
with means of protection against overheating**

The requirements of Annex C of IEC 61347-1 apply.

Annex D
(normative)

**Requirements for carrying out the heating tests
of thermally protected lamp control gear**

The requirements of Annex D of IEC 61347-1 apply.

Annex E
(normative)

Use of constant S other than 4 500 in t_w tests

The requirements of Annex E of IEC 61347-1 are not applicable.

Annex F
(normative)

Draught-proof enclosure

The requirements of Annex F of IEC 61347-1 are not applicable.

Annex G

(normative)

Explanation of the derivation of the values of pulse voltages

The requirements of Annex G of IEC 61347-1 are not applicable.

Annex H (normative)

Tests

The requirements of Annex H of IEC 61347-1 apply.

Annex I (normative)

Measurement of high-frequency leakage current

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

The ballast is tested in the circuit shown in Figure I.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.

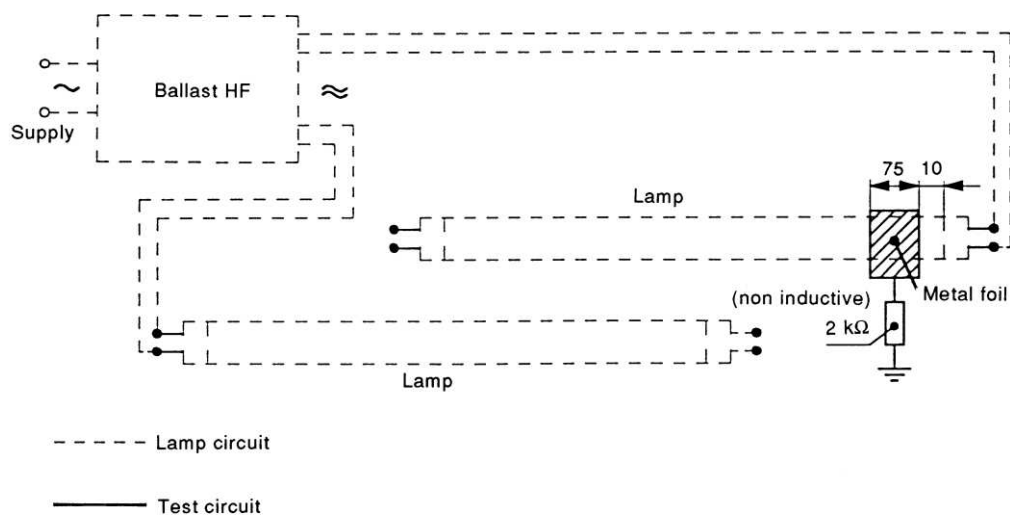
The test shall be conducted with the lamps supported on two 75 mm high wooden blocks and placed on a wooden table, such that no external influence from metallic surfaces is caused.

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 may 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 control gear with multi-lamp operation, the leakage current from each lamp position is measured separately.
- Where a range of control gear are submitted for test, each ballast 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 5a, 5b and 5c).

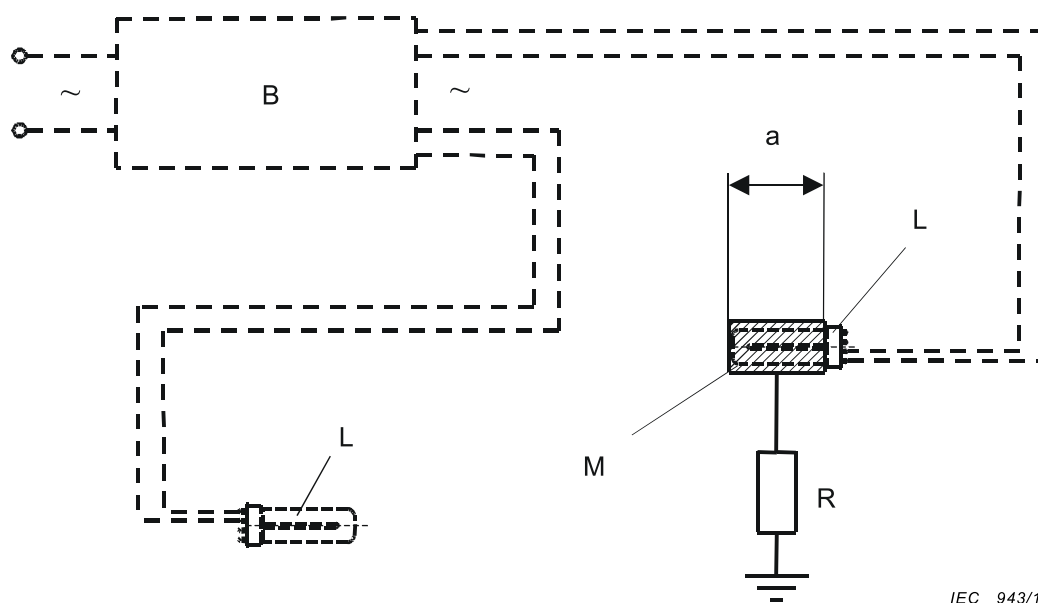
NOTE Leakage currents are derived from IEC 60479-2.

Dimensions in millimeters



IEC 597/2000

Figure I.1a – Test arrangement for bar-shaped tubular fluorescent lamps



IEC 943/11

Figure I. 1b – Test arrangement for lamps with ILCOS FSD (H)...

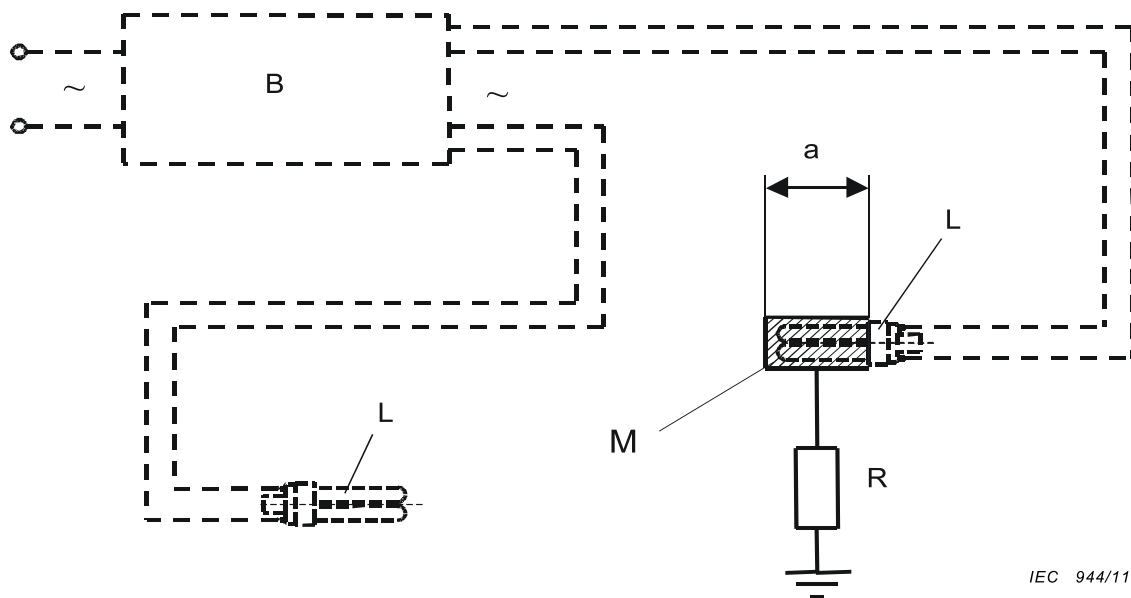


Figure I. 1c– Test arrangement for lamps with ILCOS FSQ...

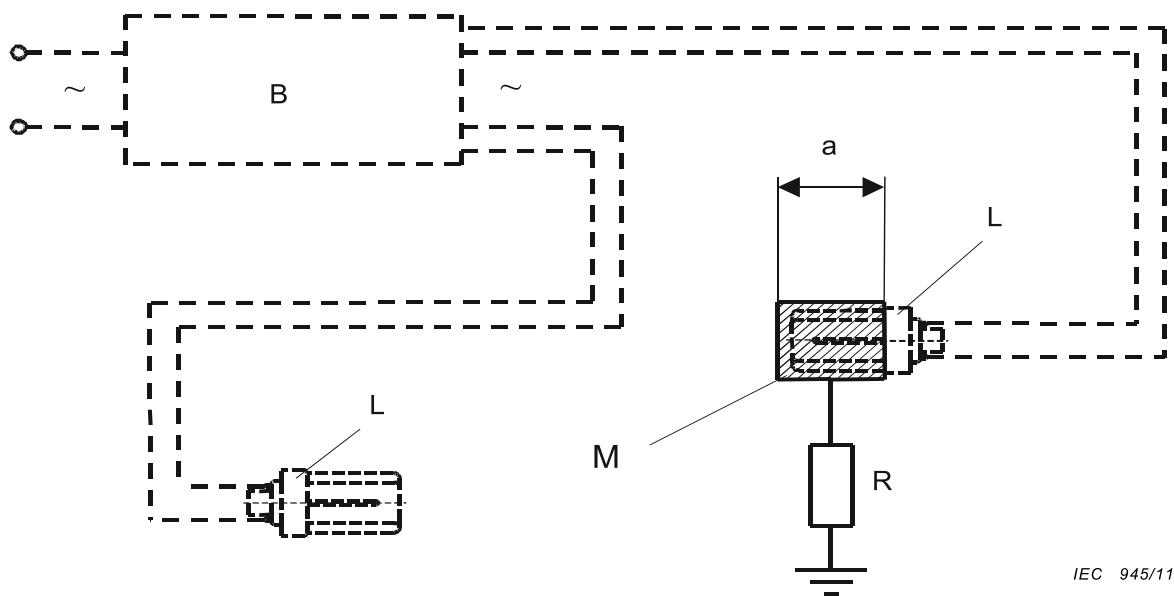


Figure I. 1d – Test arrangement for lamps with ILCOS FSM (H)...

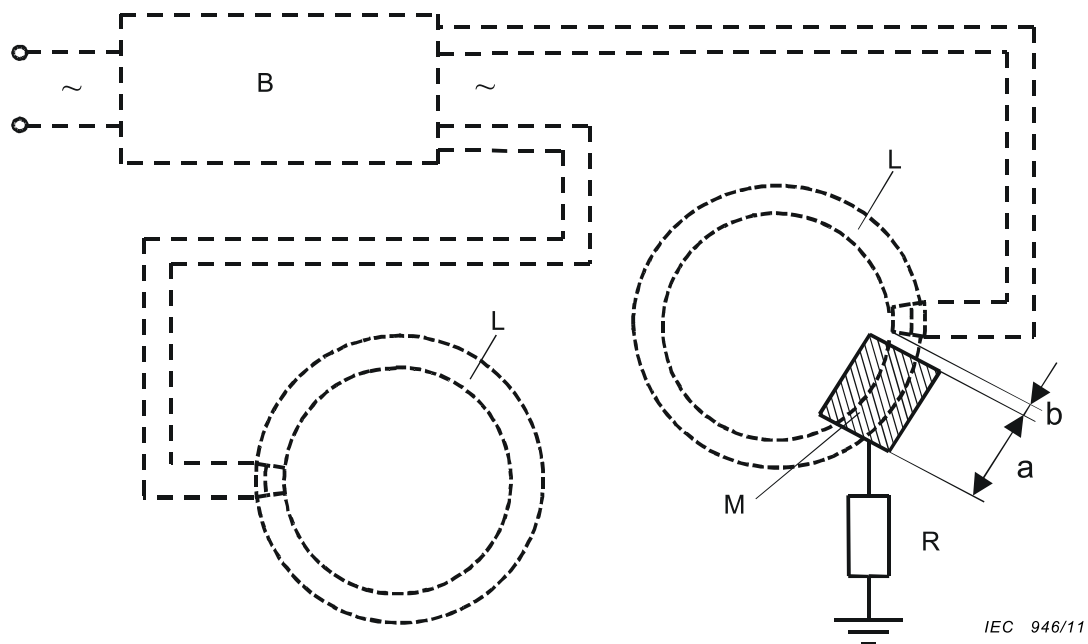


Figure I. 1e – Test arrangement for lamps with ILCOS FSC...

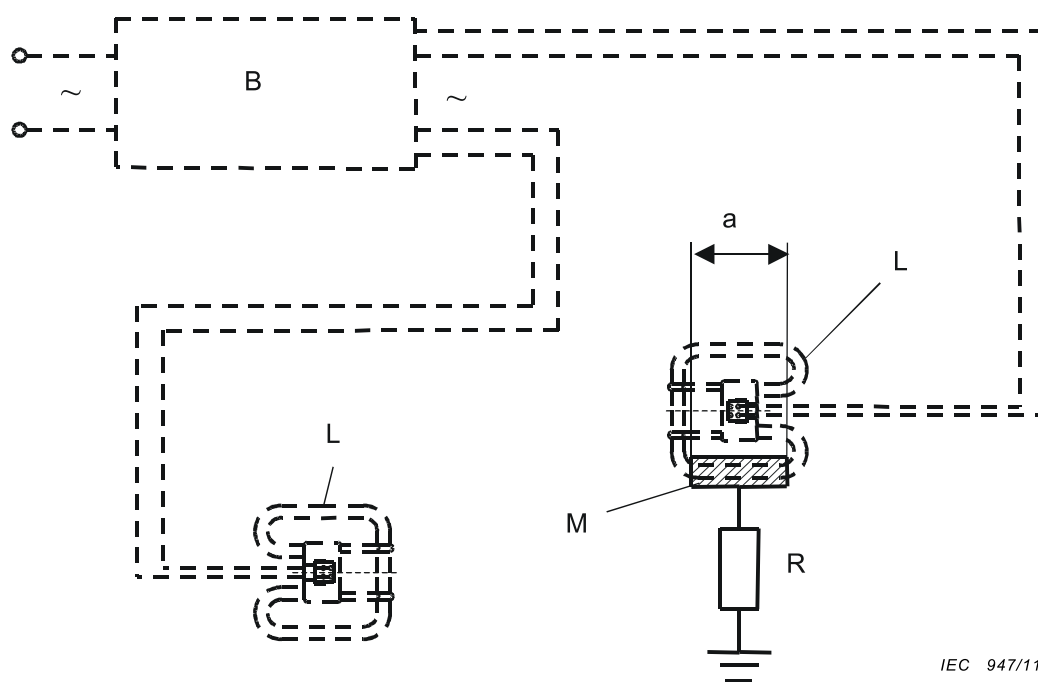
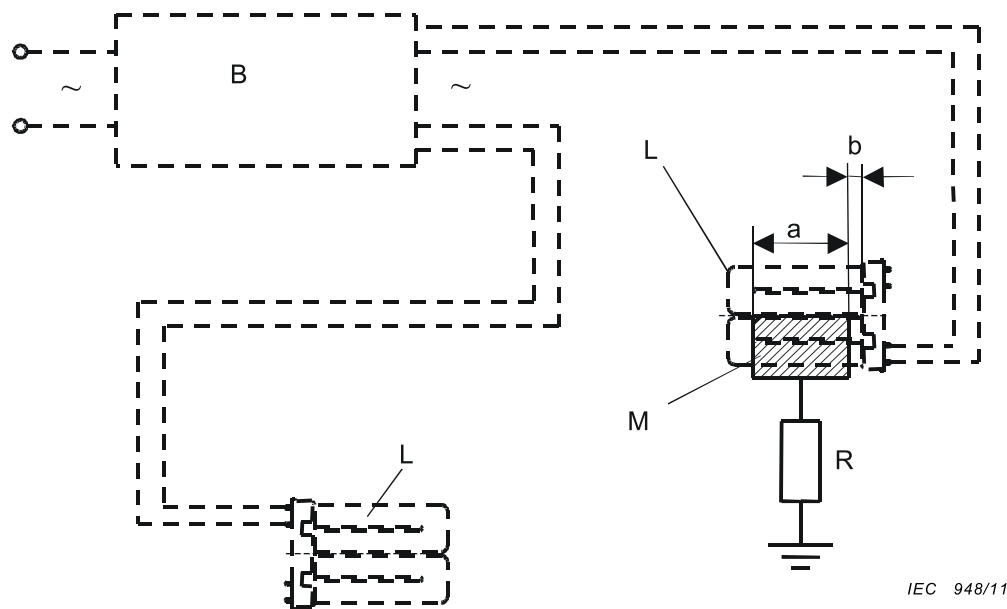


Figure I.1f– Test arrangement for lamps with ILCOS FSS...and GR10q cap



IEC 948/11

Figure I.1g – Test arrangement for lamps with ILCOS FSS...and 2G10 cap

Key to Figures I.1a to I.1g

M	metal foil	lamp circuit
L	lamp	test circuit
B	ballast 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	

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

Annex J (normative)

Particular additional safety requirements for a.c., a.c./d.c. or d.c. supplied electronic control gear for emergency lighting

J.1 General

This annex specifies particular safety requirements of a.c., a.c./d.c. or d.c. supplied electronic control gear for emergency lighting purposes intended for connection to a centralised emergency power supply, as, for example, central battery supply system.

It does not apply to electronic control gear used in self-contained emergency lighting luminaires as this is covered by IEC 61347-2-7.

J.2 Terms and definitions

The terms and definitions in Clause 3 apply together with the following.

J.2.1

emergency lighting

lighting provided for use when the supply to the normal lighting fails; it includes escape lighting and standby lighting

J.2.2

rated battery voltage

voltage declared by the battery manufacturer

J.2.3

rated emergency power supply voltage

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

J.2.4

starting aid

device which facilitates the starting of the lamp

NOTE 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 are examples of starting aids.

J.2.5

ballast lumen factor

ratio of the luminous flux of a reference lamp when the control gear under test is operated at its rated voltage and frequency compared with the luminous flux of the same lamp operated with the appropriate reference ballast supplied at its rated voltage and frequency

J.2.6

emergency ballast lumen factor

EBLF

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

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

J.2.7

total circuit power

total power dissipated by ballast and lamp in combination, at rated voltage and frequency of the ballast

J.2.8

preheat starting

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

J.2.9

non-preheat starting

type of circuit which utilizes a high open-circuit voltage causing field emission from electrodes

J.3 Marking

J.3.1 Mandatory markings

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

- a) a.c., a.c./d.c. or d.c. maintained emergency electronic control gear shall be marked with the symbol:

EL

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

J.3.2 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 control gear or be made available in the manufacturer's catalogue or similar:

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

J.4 General statement

The provisions of Clause 6 of IEC 60929 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, may deviate when operating on a high-frequency ballast and the conditions of item c) of J.3.2 above.

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

J.5 Starting conditions

The provisions of Clause 7 of IEC 60929 apply at 90 % and 110 % of the rated emergency power supply voltage. Where control gear 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.

J.6 Operating conditions

The provisions of Clause 8 of IEC 60929 apply. In addition, tests shall be made with rated d.c. supply voltage.

J.7 Current

At the rated operating voltage, the supply current shall not differ by more than ± 15 % from the declared value when the control gear is operated with a reference lamp.

The supply shall be of low impedance and low inductance.

Compliance is checked by measurement.

J.8 Maximum current in any lead to a cathode

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

J.9 Lamp operating current waveform

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

J.10 EMC immunity

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

J.11 Pulse voltage from central battery systems

The d.c. supplied emergency control gear shall withstand, without failure, any pulses caused by switching other equipment in the same circuit.

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

Table J.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 Figure G.2 of IEC 61347-1.			

J.12 Tests for abnormal conditions

The provisions of Clause 14 of IEC 60929 apply.

J.13 Temperature cycling test and endurance test

The provisions of Clause 26 of IEC 61347-2-7 apply.

J.14 Functional safety (EBLF)

The appropriate lamp associated to the control gear 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 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 declared EBLF.

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

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

Annex K (informative)

Components used in the asymmetric pulse test circuit (see Figure 1)

Table K.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	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 K.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" 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" or equivalent
Inter-winding capacitance	Approximately 22 pF
HIPOT	2 500 V _{rms}

Annex L (normative)

Information for control gear design (from Annex E of IEC 61195)

L.1 Guideline for safe lamp operation

To ensure safe lamp operation, it is essential to observe Clause L.2

L.2 Limitation of working voltage

For G5-capped lamps with diameter 16 mm, the working voltage between any lamp terminal and earth shall not exceed 430 V r.m.s.

Bibliography

IEC/TS 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, *Double-capped fluorescent lamps – Safety specifications*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	46
INTRODUCTION.....	48
1 Domaine d'application.....	49
2 Références normatives	49
3 Termes et définitions	50
4 Exigences générales	50
5 Généralités sur les essais.....	51
6 Classification.....	51
7 Marquage.....	51
8 Protection contre le contact accidentel avec des parties actives	52
9 Bornes	52
10 Dispositions en vue de la mise à la terre	52
11 Résistance à l'humidité et isolement	52
12 Rigidité diélectrique.....	52
13 Essai d'endurance thermique des enroulements	52
14 Conditions de défaut.....	52
15 Protection des composants associés.....	53
16 Conditions anormales	54
17 Comportement de l'appareillage en fin de vie de lampe	55
18 Construction.....	63
19 Lignes de fuite et distances dans l'air.....	63
20 Vis, parties transportant le courant et connexions.....	63
21 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement.....	63
22 Résistance à la corrosion.....	63
Annexe A (normative) Essai ayant pour objet de déterminer si une partie conductrice est une partie active pouvant entraîner un choc électrique	68
Annexe B (normative) Exigences particulières pour les appareillages de lampes à protection thermique	69
Annexe C (normative) Exigences particulières pour les appareillages de lampes électroniques avec dispositifs de protection contre la surchauffe.....	70
Annexe D (normative) Exigences pour les essais d'échauffement des appareillages de lampes à protection thermique	71
Annexe E (normative) Usage de constantes S différentes de 4 500 pour les essais t_w	72
Annexe F (normative) Enceinte à l'épreuve des courants d'air	73
Annexe G (normative) Explications concernant le calcul des valeurs des impulsions de tension	74
Annexe H (normative) Essais	75
Annexe I (normative) Mesure du courant de fuite haute fréquence	76
Annexe J (normative) Exigences supplémentaires de sécurité spécifiques aux appareillages électroniques alimentés en courant alternatif, en courant alternatif/continu ou en courant continu, destinés à l'éclairage de secours	81
Annexe K (informative) Composants utilisés dans le circuit d'essai aux impulsions, mode asymétrique (voir Figure 1).....	86

Annexe L (normative) Informations relatives à la conception des appareillages (extrait de l'Annexe E de l'IEC 61195).....	87
Bibliographie	88
Figure 1 – Circuit d'essai aux impulsions, mode asymétrique	57
Figure 2 – Circuit de détection en puissance dissipée, mode asymétrique	59
Figure 3 – Circuits d'essai pour filament coupé.....	62
Figure 4 – Circuit pour l'essai de l'effet redresseur	64
Figure 5 – Nomogrammes pour les limites des courants de fuite capacitifs haute fréquence des lampes fluorescentes	67
Figure I.1 – Montage d'essai du courant de fuite pour diverses lampes fluorescentes	80
Tableau 1 – Relation entre la tension de fonctionnement efficace et la tension de crête maximale.....	53
Tableau J.1 – Impulsions de tension	84
Tableau K.1 – Spécification du matériel.....	86
Tableau K.2 – Spécification du transformateur.....	86

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGES DE LAMPES –

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

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 61347-2-3 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la deuxième édition (2011-05) [documents 34C/955/FDIS et 34C/968/RVD], son corrigendum 1 (2011-09) et son amendement 1 (2016-07) [documents 34C/1206/FDIS et 34C/1241/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 61347-2-3 a été établie par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes, du comité d'études 34 de l'IEC: Lampes et équipements associés.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec l'IEC 61347-1 (2007) et son Amendement 1 (2010).

Cette deuxième édition constitue une révision technique.

Les révisions significatives par rapport à la première édition sont les suivantes:

- rectification des conditions d'essai lors de variations;
- exigences de construction;
- circuits de mesure et limites pour les courants de fuite HF;
- modification de la structure de la norme, pour qu'elle traite exclusivement des appareillages électroniques à alimentation centrale en courant alternatif et en courant continu pour l'éclairage général, et pour que l'Annexe J traite des appareillages de secours à alimentation centrale.

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

La présente partie 2 complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 61347-1, de façon à la transformer en norme IEC: Exigences particulières pour les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif et/ou en courant continu pour lampes fluorescentes.

NOTE Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61347, publiées sous le titre général: *Appareillages de lampes*, est disponible sur le site web de l'IEC.

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

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

Le contenu du corrigendum de septembre 2011 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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

INTRODUCTION

Cette deuxième édition de l'IEC 61347-2-3, publiée conjointement avec l'IEC 61347-1, constitue une révision de la première édition de l'IEC 61347-2-3. La présentation en parties publiées séparément facilitera les futures modifications et révisions. Des exigences supplémentaires seront ajoutées si et quand le besoin en sera reconnu.

La présente norme, et les parties qui composent l'IEC 61347-2, en faisant référence à un quelconque des articles de l'IEC 61347-1, spécifient le domaine dans lequel cet article est applicable et l'ordre dans lequel les essais doivent être effectués; elles incluent aussi des exigences supplémentaires, si nécessaire. Toutes les parties composant l'IEC 61347-2 sont considérées comme autonomes et, par conséquent, ne contiennent pas de références les unes aux autres. Cependant, dans le cas des appareillages de lampes pour l'éclairage de secours, certaines références croisées ont été nécessaires.

Quand les exigences de l'un quelconque des articles de l'IEC 61347-1 sont citées en référence dans la présente norme par la phrase «Les exigences de l'article n de l'IEC 61347-1 s'appliquent», cette phrase s'interprète comme signifiant que toutes les exigences de cet article de la partie 1 s'appliquent, excepté celles qui d'évidence ne s'appliquent pas au type particulier d'appareillage de lampe considéré dans cette partie spécifique de l'IEC 61347-2.

APPAREILLAGES DE LAMPES –

Partie 2-3: Exigences particulières pour les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif et/ou en courant continu pour lampes fluorescentes

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61347 spécifie les exigences particulières de sécurité applicables aux appareillages électroniques pour utilisation en courant alternatif à 50 Hz ou 60 Hz jusqu'à 1 000 V et/ou en courant continu jusqu'à 1 000 V ~~à 50 Hz ou 60 Hz~~, 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, et à d'autres lampes fluorescentes fonctionnant à haute fréquence.

Les exigences de performances font l'objet de l'IEC 60929.

Des exigences particulières pour les appareillages électroniques avec dispositifs de protection contre la surchauffe sont données à l'Annexe C.

Pour le fonctionnement de l'éclairage de secours, des exigences particulières pour les appareillages fonctionnant à partir d'une alimentation centrale sont données à l'Annexe J. Les exigences de performances appropriées au fonctionnement en toute sécurité de l'éclairage de secours figurent également à l'Annexe J.

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

NOTE Les exigences de performances détaillées à l'Annexe J sont celles considérées comme étant liées à la sécurité par rapport à un fonctionnement d'urgence fiable.

2 Références normatives

Pour les besoins du présent document, les références normatives données à l'Article 2 de l'IEC 61347-1 et qui sont mentionnées dans la présente norme s'appliquent, conjointement avec les références normatives suivantes.

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

IEC 61347-1:2007, *Appareillages de lampes – Partie 1: Exigences générales et exigences de sécurité*
Amendement 1(2010)

IEC 61347-2-7, *Appareillages de lampes – Partie 2-7: Règles particulières relatives aux appareillages électroniques alimentés par batterie pour l'éclairage de secours (autonome)*¹

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

¹ A publier

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'Article 3 de l'IEC 61347-1 s'appliquent, ainsi que les suivants.

3.1

appareillage électronique alimenté en courant alternatif

onduleur alimenté en courant alternatif par le réseau, fournissant une tension alternative généralement de haute fréquence et comportant des éléments de stabilisation nécessaires pour l'amorçage et le fonctionnement d'une ou de plusieurs lampes fluorescentes

3.2

valeur maximale de la puissance de lampe (d'un appareillage à gradation)

puissance de lampe (flux lumineux) qui est conforme à 8.1 de l'IEC 60929, sauf déclaration contraire du fabricant ou du vendeur responsable

3.3

tension de crête maximale autorisée

la plus haute tension de crête permise au travers de n'importe quel isolant en condition de circuit ouvert et dans n'importe quelle condition de fonctionnement normale ou anormale

La tension de crête maximale est liée à la tension efficace de fonctionnement déclarée; voir le Tableau 1.

3.4

valeur minimale de la puissance de lampe (d'un appareillage à gradation)

pourcentage le plus bas de la puissance de lampe définie en 3.2, déclaré par le fabricant ou le vendeur responsable

3.5

appareillage électronique alimenté en courant alternatif ou continu, destiné à l'éclairage de secours de type permanent

onduleur alimenté en courant alternatif par le réseau ou en continu par batteries, fournissant une tension alternative généralement de haute fréquence et comportant des éléments de stabilisation nécessaires pour l'amorçage et le fonctionnement d'une ou de plusieurs lampes fluorescentes pour l'éclairage de secours

3.6

résistance de substitution de cathode

résistance de substitution de cathode, tel que spécifié sur la feuille de caractéristiques de lampe appropriée de l'IEC 60081 ou de l'IEC 60901, ou tel que déclaré par le fabricant de lampe concerné ou le vendeur responsable

3.7

appareillage électronique alimenté en courant continu

appareillage électronique ou onduleur alimentés en courant continu, comportant des éléments de stabilisation nécessaires pour l'amorçage et le fonctionnement d'une ou de plusieurs lampes tubulaires fluorescentes, généralement à haute fréquence

4 Exigences générales

Les exigences générales données à l'Article 4 de l'IEC 61347-1 s'appliquent, avec l'exigence supplémentaire suivante:

Les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif ou continu destinés à l'éclairage de secours doivent satisfaire aux exigences de l'Annexe J.

5 Généralités sur les essais

Les exigences de l'Article 5 de l'IEC 61347-1 s'appliquent, avec l'exigence supplémentaire suivante:

Le nombre suivant de spécimens doit être soumis pour les essais:

- une unité pour les essais des Articles 6 à 12 et 15 à 22;
- 12 échantillons constitués chacun d'une ou plusieurs unités pour l'essai de l'Article 14, voir 14.5 de l'IEC 61347-1 (des unités ou des composants supplémentaires peuvent être demandés, si nécessaire, après consultation du fabricant).

Les essais pour satisfaire aux exigences de sécurité pour les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif ou continu destinés à l'éclairage de secours sont effectués dans les conditions spécifiées à l'Annexe J.

6 Classification

Les exigences de l'Article 6 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

7 Marquage

Les appareillages qui font partie intégrante du luminaire n'ont pas besoin d'être marqués.

7.1 Marquages obligatoires

Conformément aux exigences indiquées en 7.2 de l'IEC 61347-1, ~~les appareillages autres que les appareillages intégrés, doivent être marqués d'une manière claire et durable, avec les marquages obligatoires suivants~~ les marquages obligatoires suivants doivent être apposés de manière claire et durable sur les appareillages autres que les appareillages intégrés:

- points a), b), c), d), e), f, k), l), m), s), t) et u) de 7.1 de l'IEC 61347-1, ~~conjointement avec~~ (dans le cas présent le point s) de 7.1 prévaut sur les exigences relatives aux appareillages TBTS du Tableau L.1);
- selon 15.4, la déclaration de U_{out} peut être fondée sur un nombre réduit de mesures.
- ~~— le symbole de mise à la terre, le cas échéant;~~
- ~~— pour les appareillages à gradation, les bornes de commande doivent être identifiées;~~
- ~~— une déclaration de la tension maximale de fonctionnement (efficace), selon 12.2, entre~~
 - ~~• les bornes de sortie;~~
 - ~~• une borne de sortie quelconque et la terre.~~

~~Le marquage pour chacune de ces deux valeurs doit être effectué par paliers de 10 V quand la tension de fonctionnement est inférieure ou égale à 500 V, et par paliers de 50 V quand la tension de fonctionnement est supérieure à 500 V. Le marquage de la tension maximale de fonctionnement se fait dans deux cas, le maximum entre bornes de sortie et le maximum entre une borne de sortie quelconque et la terre. Il est acceptable que seule la valeur la plus élevée de ces deux tensions soit marquée.~~

~~Le marquage doit être $U_{OUT}=...V$.~~

7.2 Informations devant être fournies, le cas échéant

En plus des marquages obligatoires ci-dessus, les informations suivantes doivent, le cas échéant, être données soit sur l'appareillage, soit sur le catalogue du fabricant ou un document équivalent:

- points h), i), j) **et n)** de 7.1 de l'IEC 61347-1;
- informations relatives à la protection contre l'inversion de polarité de la tension pour les appareillages alimentés en courant continu uniquement.

8 Protection contre le contact accidentel avec des parties actives

Les exigences de l'Article 10 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

9 Bornes

Les exigences de l'Article 8 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

10 Dispositions en vue de la mise à la terre

Les exigences de l'Article 9 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

11 Résistance à l'humidité et isolement

Les exigences de l'Article 11 de l'IEC 61347-1 s'appliquent, avec les exigences supplémentaires suivantes:

Le courant de fuite qui peut se produire à partir d'un contact avec une lampe fluorescente fonctionnant en haute fréquence à partir d'un appareillage électronique alimenté en courant alternatif ne doit pas dépasser les valeurs de la Figure 5, quand il est mesuré conformément à l'Annexe I. Les valeurs sont des valeurs efficaces.

Il convient que les limites des valeurs des courants de fuite pour des fréquences comprises entre les valeurs données sur la Figure 5 soient déterminées par calcul, selon la formule de la figure (à l'étude).

NOTE Les limites des valeurs du courant de fuite pour des fréquences supérieures à 50 kHz sont à l'étude.

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

12 Rigidité diélectrique

Les exigences de l'Article 12 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

13 Essai d'endurance thermique des enroulements

Les exigences de l'Article 13 de l'IEC 61347-1 ne s'appliquent pas.

14 Conditions de défaut

Les exigences de l'Article 14 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

Une condition de défaut supplémentaire devant être appliquée à l'appareillage alimenté en courant continu est le fait que la polarité de la tension d'alimentation doit être inversée.

15 Protection des composants associés

15.1 Tension de crête maximale dans des conditions normales de fonctionnement

Dans des conditions normales de fonctionnement, vérifiées à l'aide des résistances de cathode de substitution insérées, et dans des conditions anormales de fonctionnement, tel que spécifié à l'Article 16, la tension aux bornes de sortie ne doit jamais dépasser la valeur de crête maximale autorisée spécifiée au Tableau 1.

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

Tension aux bornes de sortie	
Tension de fonctionnement efficace V	Tension de crête maximale autorisée V
250	2 200
500	2 900
750	3 100
1 000	3 200
NOTE L'interpolation linéaire entre les valeurs de tension données est autorisée.	

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

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

15.3 Tension maximale de fonctionnement et effet redresseur

Dans le cas de l'effet redresseur, c'est-à-dire dans des conditions anormales de fonctionnement, selon le point 16.1 d), la tension efficace aux bornes de sortie ne doit pas dépasser la valeur maximale autorisée pour laquelle l'appareillage est conçu pendant une durée supérieure à 30 s après la mise sous tension, ou à partir du 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 maximale de fonctionnement déclarée pour le ballast, ne doit pas dépasser 30 s.

Le circuit pour l'essai de l'effet redresseur et les informations concernant le temps de recouvrement t_{rr} de la diode sont donnés à la Figure 4 (4a, 4b et 4c).

15.4 Tension de sortie et conditions anormales

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

Pour les appareillages multilampes ou multipuissances, seule la combinaison donnant la tension la plus élevée doit être mesurée.

Si un examen ou une déclaration similaire concernant tous les appareillages fait ressortir clairement que la tension est inférieure à 50 V, alors seule la combinaison borne-borne ou borne-terre est 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 quand les signaux de commande sont complètement isolés du ballast par une transmission à distance à partir d'émetteurs à infrarouges ou à onde radioélectrique.

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

16 Conditions anormales

16.1 Conditions anormales pour les appareillages alimentés en courant alternatif et en courant continu

L'appareillage ne doit pas devenir dangereux lorsqu'il fonctionne dans des conditions anormales à une tension, quelle qu'elle soit, comprise entre 90 % et 110 % de la tension assignée d'alimentation.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Chacune des conditions suivantes doit être appliquée à l'appareillage fonctionnant selon les instructions du fabricant pendant 1 h (y compris avec un élément refroidisseur, si ce dernier est spécifié):

- a) la lampe ou l'une des lampes n'est pas insérée;*
- b) la lampe n'amorce pas parce que l'une de ses cathodes est coupée;*
- c) la lampe n'amorce pas, bien que les circuits de cathode soient intacts (lampe désactivée);*
- d) la lampe fonctionne, mais l'une des cathodes est désactivée ou brisée (effet redresseur);*
- e) le starter, s'il existe, est en court-circuit.*

Pour l'essai reproduisant le fonctionnement avec une lampe désactivée, on monte une résistance à la place de chacune des cathodes de la lampe. La valeur de cette résistance est une fonction du courant nominal de régime de la lampe, spécifié dans la feuille de caractéristiques de la lampe concernée de l'IEC 60081 et de l'IEC 60901; elle doit être déduite à l'aide de la formule suivante:

$$R = \frac{1,0}{2,1 \times I_n} \Omega$$

où

I_n est le courant assigné de la lampe.

Pour les lampes ne figurant pas dans l'IEC 60081 et l'IEC 60901, on doit utiliser les valeurs déclarées par le fabricant de la lampe.

Pour l'essai de l'effet redresseur sur les ballasts électroniques, on doit utiliser le circuit représenté à la Figure 1. L'anode du redresseur est raccordée au point médian 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 façon à donner les conditions les plus défavorables. Si besoin est, 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 pas présenter de détérioration compromettant la sécurité et ne doit pas produire 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 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 avec 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 lampe

17.1 Effets de fin de vie de la lampe

A la fin de vie de la lampe, l'appareillage doit se comporter de telle façon qu'aucune surchauffe du ou des culots de 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 en 17.2);
- b) essai en puissance dissipée, mode asymétrique (décrit en 17.3);
- c) essai filament coupé (décrit en 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 essayer un appareillage donné basé sur 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 La vérification des appareillages en ce qui concerne leur aptitude à prendre en compte un effet redresseur partiel est recommandée par l'IEC 61195, Annexe E, et l'IEC 61199, Annexe H.

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

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

17.2 Essai aux impulsions, mode asymétrique

~~Un ballast~~ L'appareillage doit présenter une protection satisfaisante pour prévenir une surchauffe des culots de lampe à la fin de leur cycle de vie. La conformité est vérifiée par l'essai suivant. Les valeurs correspondantes de la puissance de la lampe, de la puissance asymétrique maximale P_{max} au niveau des cathodes et la désignation du culot de lampe doivent être sélectionnées respectivement dans l'Annexe E de l'IEC 60081 et dans l'Annexe D de l'IEC 60901.

~~Les valeurs suivantes de la puissance de cathode maximale P_{max} s'appliquent:~~

~~— pour les lampes 13 mm (T4), $P_{max} = 5,0$ W;~~

~~— pour les lampes 16 mm (T5), $P_{max} = 7,5$ W.~~

~~(Les autres diamètres sont à l'étude.)~~

NOTE L'amendement 6 à l'IEC 60081 est en cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC CDV 60081 AMD6:2015.

Procédure d'essai:

Se référer au schéma de la Figure 1.

Si une seule connexion par électrode est disponible sur l'appareillage et/ou sur la lampe, T1 doit être retiré et ensuite l'appareillage doit 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, dans le cas où il y aurait deux bornes de sortie par électrode, si elles peuvent être court-circuitées ou pontées par une résistance.

- (1) Fermer les interrupteurs S1 et S4, et 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, et attendre pendant 15 s. Ouvrir S4 et attendre pendant 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.

NOTE Il convient que la puissance soit mesurée comme la valeur moyenne du produit de la tension entre les bornes J5 et J6 par le courant circulant de J8 à J7. Il convient que la tension soit mesurée avec une sonde de tension différentielle, et que le courant soit mesuré avec une sonde pour courant continu. Un oscilloscope numérique peut être utilisé pour les fonctions de multiplication et de calcul des moyennes. Si l'appareillage fonctionne de manière intermittente, il convient que l'intervalle pour le calcul de la moyenne soit réglé pour couvrir un nombre entier de cycles. (Chaque cycle a généralement une durée supérieure à 1 s). Il convient que la cadence 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 devenu hors d'usage 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 passer les deux essais correspondant aux positions "A" et "B".

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

Un appareillage alimentant plusieurs lampes doit passer avec succès les essais pour chaque emplacement de lampe.

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

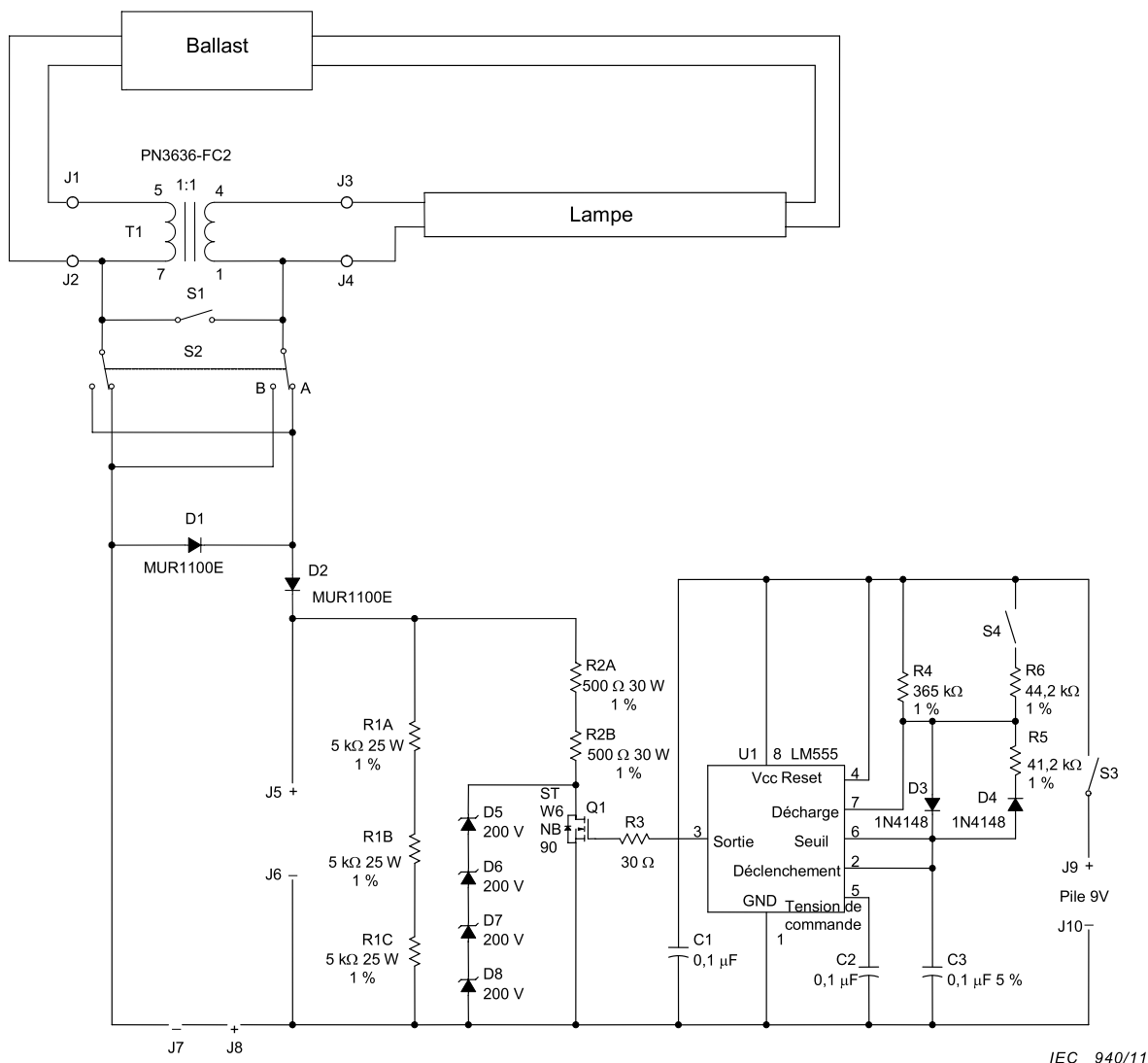


Figure 1 – Circuit d'essai aux impulsions, mode asymétrique

NOTE Il convient que le transistor à effet de champ (FET, en anglais *field-effect transistor*) Q1 soit saturé pendant 3 ms et bloqué pendant 3 ms quand S4 est fermé, et saturé pendant 27 ms et bloqué pendant 3 ms quand S4 est ouvert.

Une liste des matériels et les spécifications du transformateur sont données à l'Annexe K. D'autres composants de transformateurs ayant les mêmes fonctions sont autorisés.

17.3 Essai en puissance dissipée, mode asymétrique

L'appareillage doit présenter une protection satisfaisante pour prévenir une surchauffe des culots de lampe à la fin de leur cycle de vie. La conformité est vérifiée par l'essai suivant. Les valeurs correspondantes de la puissance de la lampe, de la puissance de cathode maximale P_{max} au niveau des cathodes et la désignation du culot de lampe doivent être sélectionnées respectivement dans l'Annexe E de l'IEC 60081 et dans l'Annexe D de l'IEC 60901.

~~Les valeurs suivantes de la puissance de cathode maximale P_{max} s'appliquent:~~

~~— pour les lampes 13 mm (T4), $P_{max} = 5,0$ W;~~

~~— pour les lampes 16 mm (T5), $P_{max} = 7,5$ W.~~

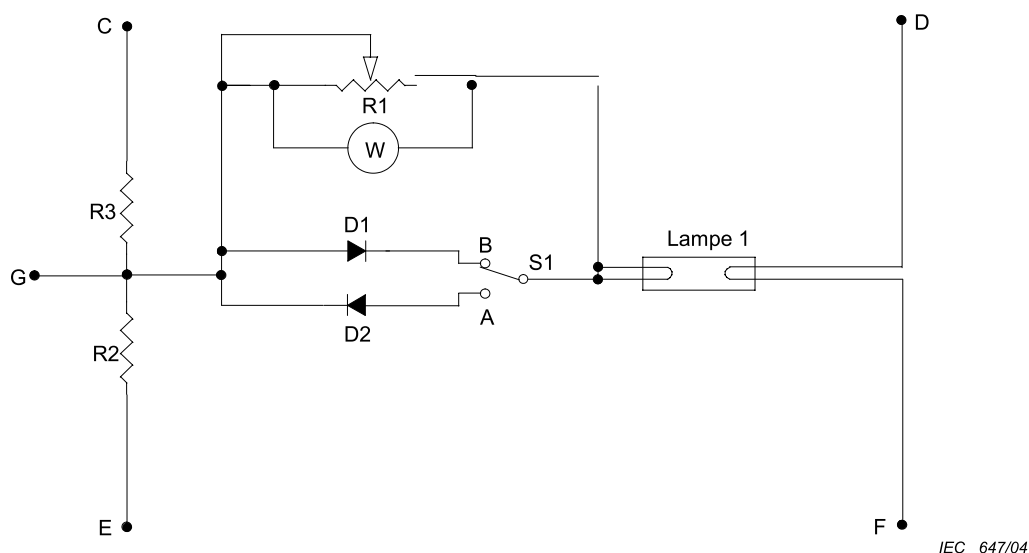
~~(Les autres diamètres sont à l'étude.)~~

NOTE L'amendement 6 à l'IEC 60081 est en cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC CDV 60081 AMD6:2015.

Procédure d'essai:

Se référer au schéma de la Figure 2.

- (1) Mettre l'interrupteur S1 en position A.
- (2) Ajuster la résistance de R1 à 0 (zéro) Ω .
- (3) Amorcer la ou les lampes en mettant l'appareillage en essai sous tension, et laisser chauffer la ou les lampes pendant 5 min.
- (4) Augmenter rapidement la résistance de R1, (en moins de 15 s) jusqu'à ce que la puissance dissipée ~~dans~~ par la résistance R1 soit égale à la valeur de la puissance d'essai ~~de 10 W pour une lampe T4 ou de 15 W pour une lampe T5~~ correspondant au double de la puissance asymétrique $P_{\max}$ dans l'Annexe E de l'IEC 60081 et l'Annexe D de l'IEC 60901 respectivement. Si l'appareillage limite la puissance dans R1 à une valeur inférieure à la puissance d'essai, ~~mettre~~ régler R1 à la valeur qui donne la puissance maximale. Si l'appareillage se met au repos avant d'atteindre la puissance d'essai, continuer ~~selon~~ et passer à l'étape (5). Si l'appareillage ne se met pas au repos et limite la puissance dans R1 à une valeur inférieure à la puissance d'essai, ~~mettre~~ 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 de plus. Si la puissance d'essai n'était pas atteinte à l'étape (4), attendre 30 s de plus. 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 devenu hors d'usage 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 passer 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 emplacement de lampe.
Un appareillage alimentant plusieurs lampes doit passer avec succès les essais pour chaque emplacement de lampe.
- (9) Pour les appareillages qui font fonctionner divers types de lampes (par exemple 26 W, 32 W, 42 W), chaque type de lampe spécifié doit être essayé. 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 à chaud de la cathode – se référer à la feuille de caractéristiques de lampe).

NOTE 2 C, D, E et F représentent les liaisons au ballast des filaments de cathode.

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

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

17.4 Essai filament coupé

17.4.1 Sélection

L'appareillage doit présenter une protection satisfaisante pour prévenir une surchauffe des culots de lampe à la fin de leur cycle de vie, quand le filament est coupé. La conformité est vérifiée par les essais A ou B, en fonction de la valeur de $I_{\max}$ ci-dessous.

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

- pour les lampes 13 mm (T4), $I_{\max} = 1 \text{ mA}$;
- pour les lampes 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; autrement, la procédure d'essai A doit être appliquée.

17.4.2 Mesures devant être effectuées avant la procédure d'essai A

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

- $I_{LL}(1)$ est le plus faible des courants efficaces dans le fil de l'électrode 1.
- $I_{LH}(1)$ est le plus élevé des courants efficaces dans le fil de l'électrode 1.
- $I_{LL}(2)$ est le plus faible des courants efficaces dans le fil de l'électrode 2.
- $I_{LH}(2)$ est le plus élevé des courants efficaces dans le fil de l'électrode 2.

Brancher le circuit selon la Figure 3a.

17.4.3 Procédure d'essai A

Se référer au schéma de la Figure 3a.

- (1) Mettre S en position 1.
- (2) Mettre sous tension le ballast 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} avec 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 devenu hors d'usage et l'essai est arrêté.

Se référer à la Figure 3b.

- (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} avec 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 emplacement de lampe.
- Un appareillage alimentant plusieurs lampes doit passer avec succès les essais pour chaque emplacement de lampe, pour passer avec succès l'essai de fin de vie de lampe.
- (10) Pour les appareillages qui font fonctionner divers types de lampes (par exemple 26 W, 32 W, 42 W), chaque type de lampe spécifié doit être essayé. Répéter les étapes (1) à (9) pour chaque type de lampe.

17.4.4 Procédure d'essai B

Brancher la lampe comme indiqué dans les Figures 3a et 3b, et le dispositif de mesure selon la Figure 3c. Si l'appareillage a un transformateur d'isolement, brancher une résistance de 1 MΩ à la borne correspondante définie en 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 avec la sonde différentielle placée comme indiqué à la Figure 5c. 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.
- Se référer à la Figure 3b.
- (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 emplacement de lampe.

Un appareillage alimentant plusieurs lampes doit passer avec succès l'essai pour chaque emplacement de lampe, pour passer avec succès l'essai de fin de vie de lampe.

- (7) Pour les appareillages qui font fonctionner divers types de lampes (par exemple 26 W, 32 W, 42 W), chaque type de lampe spécifié doit être essayé.

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

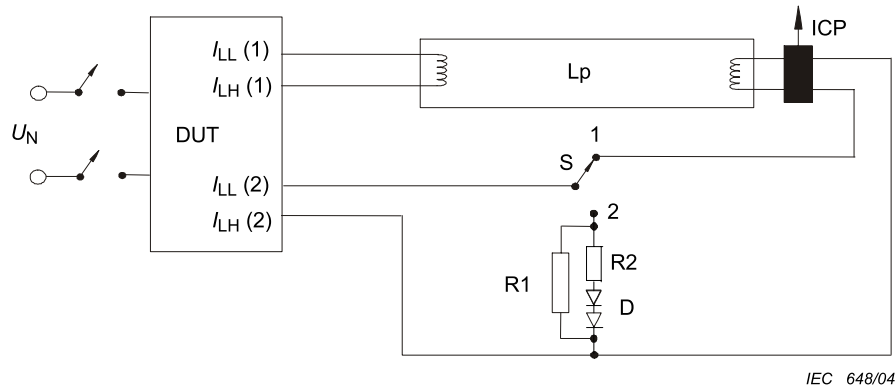


Figure 3a – Circuit d'essai pour filament coupé; vérification de l'électrode (1)

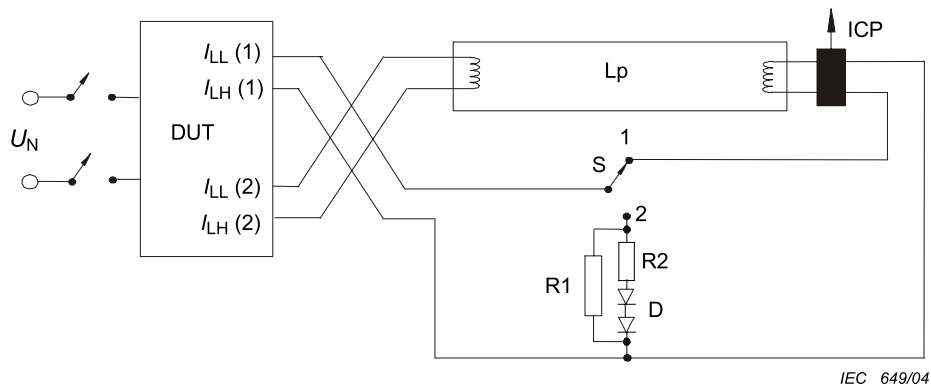
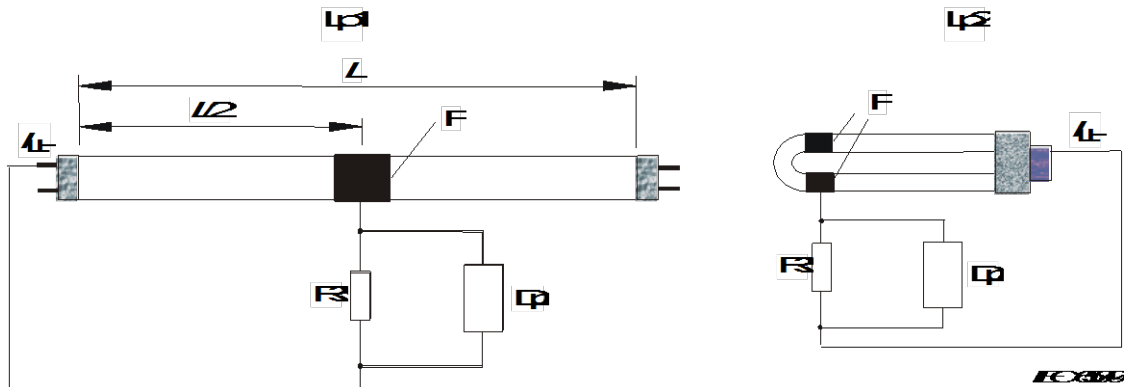


Figure 3b – Circuit d'essai pour filament coupé; vérification de l'électrode (2)



NOTE Utiliser la borne $I_{LH}(2)$ de la Figure 3a ou $I_{LH}(1)$ de la Figure 3b.

Figure 3c – Détection du courant de lampe

Légende des Figures 3a, 3b et 3c

L_p lampe

L_{p1} lampe rectiligne; feuille de cuivre, largeur 4 cm

L_{p2} lampe repliée (culot unique et circulaire); feuille de cuivre, largeur deux fois 2 cm; feuilles connectées

U_N alimentation

F feuille de cuivre, largeur 4 cm et 2 cm × 2 cm

ICP sonde de courant I_{lamp} (en anglais *I_{lamp} current probe*)

$R1 = 10 \text{ k}\Omega$

$R2 = 22 \Omega, 7 \text{ W}$

$R3 = 1 \text{ M}\Omega$

D diodes rapides

DUT dispositif (appareillage) en essai (en anglais *device under test*)

D_p sonde différentielle (en anglais *differential probe*) < 10 pF

L longueur de la lampe

Figure 3 – Circuits d'essai pour filament coupé

18 Construction

Les exigences de l'Article 15 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

19 Lignes de fuite et distances dans l'air

Les exigences de l'Article 16 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

20 Vis, parties transportant le courant et connexions

Les exigences de l'Article 17 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

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

Les exigences de l'Article 18 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

22 Résistance à la corrosion

Les exigences de l'Article 19 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

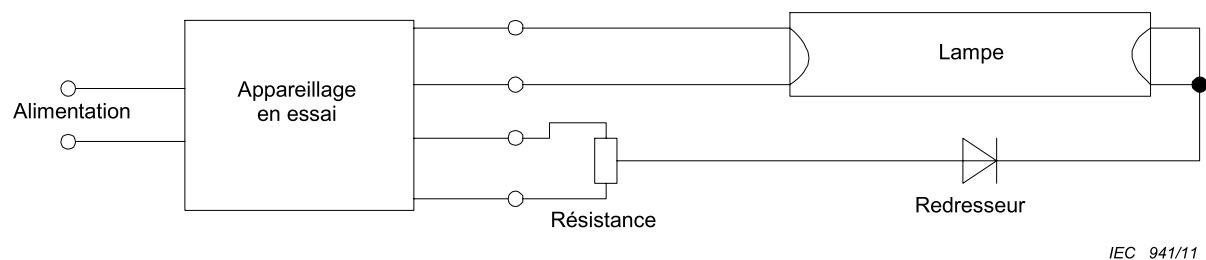


Figure 4a – Essai de la première direction de l'effet redresseur

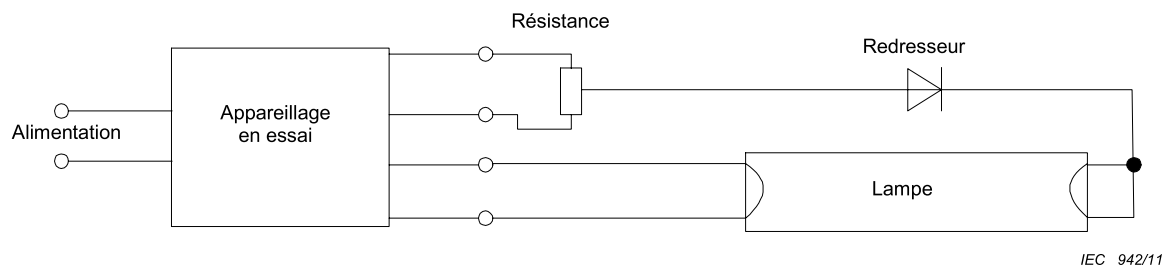


Figure 4b – Essai de la direction opposée de l'effet redresseur

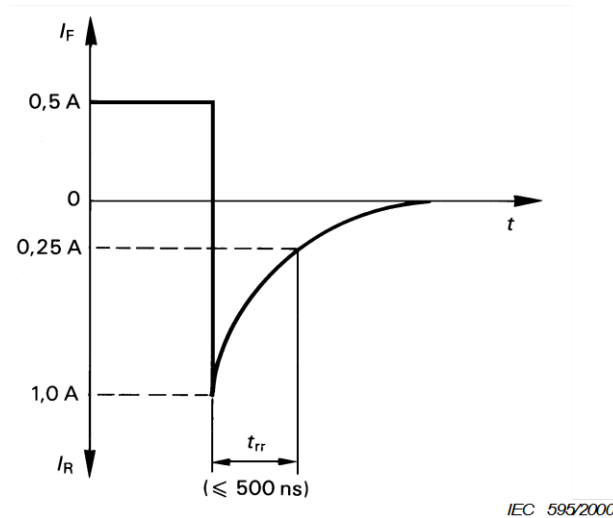


Figure 4c – Temps de recouvrement t_{rr} de la diode

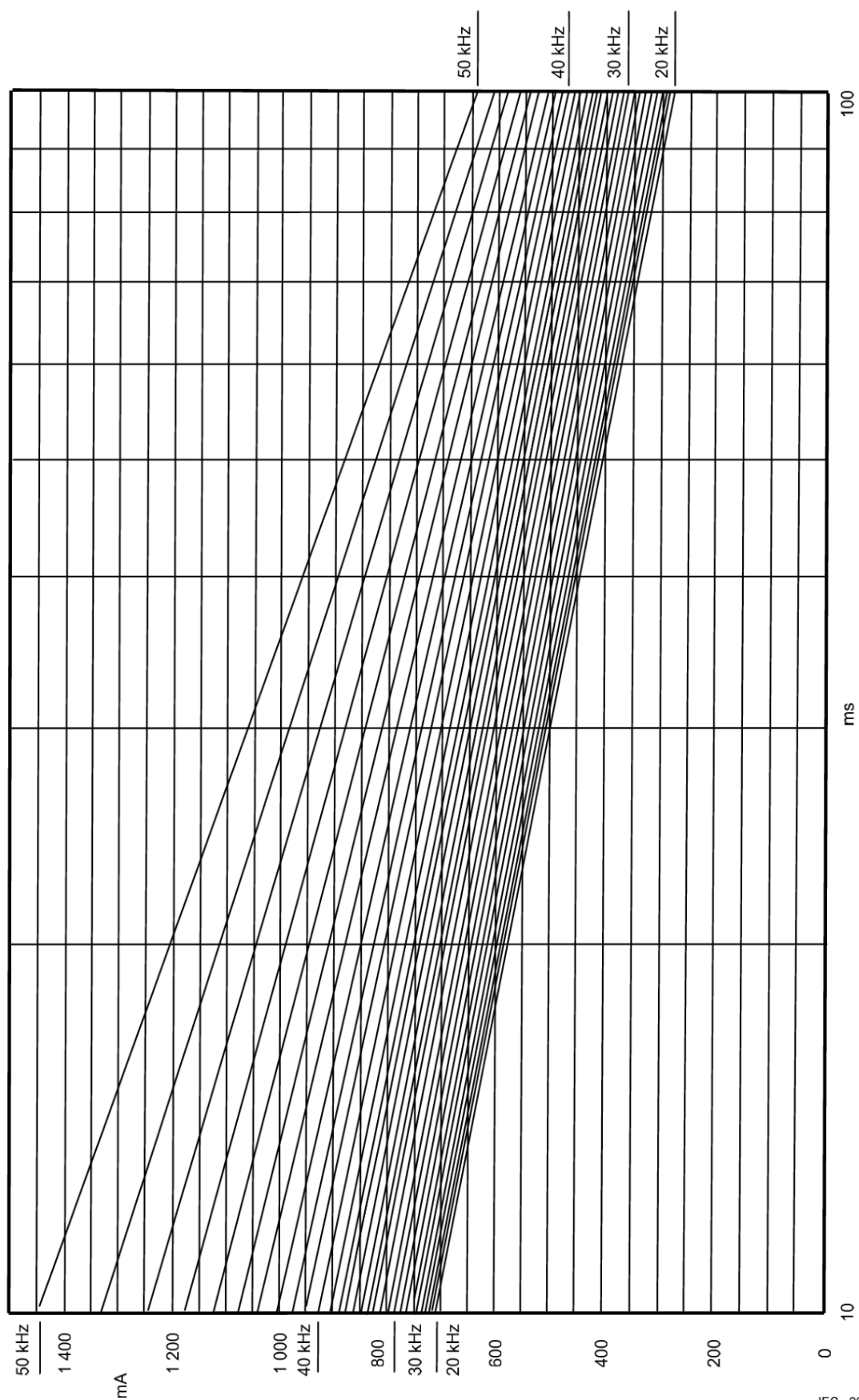
Légende des Figures 4a, 4b et 4c

Les caractéristiques du redresseur doivent être les suivantes:

Tension inverse de crête	U_{RRM}	$\geq 3\,000\text{ V}$
Courant de fuite inverse	I_R	$\leq 10\text{ }\mu\text{A}$
Courant dans le sens du passage	I_F	$\geq$ trois fois le courant de régime nominal de la lampe
Temps de recouvrement inverse (fréquence maximale: 150 kHz)	t_{rr}	$\leq 500\text{ ns}$ (mesurée avec $I_F = 0,5\text{ A}$ et $I_R = 1\text{ A}$ à $I_R = 0,25\text{ A}$)

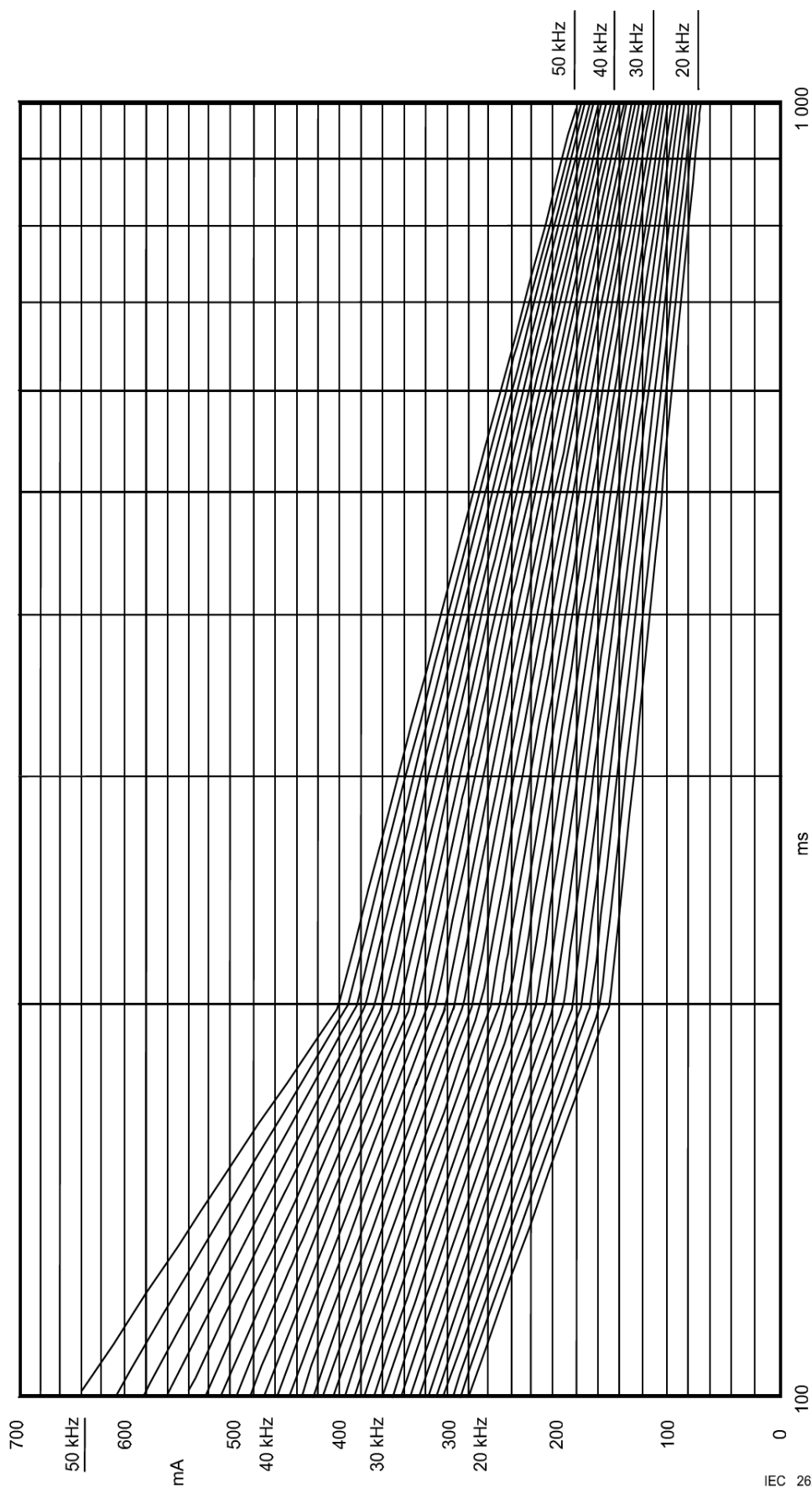
NOTE Les diodes des types suivants (trois diodes en série) sont recommandées comme redresseur approprié:
RGP 30 M, BYM 96 E, BYV 16.

Figure 4 – Circuit pour l'essai de l'effet redresseur



IEC 2624/05

Figure 5a – Limites des courants efficaces de fuite capacitifs (en mA) haute fréquence des lampes fluorescentes – Plage comprise entre 10 ms et 100 ms



IEC 2625/05

Figure 5b – Limites des courants efficaces de fuite capacitifs (en mA) haute fréquence des lampes fluorescentes – Plage comprise entre 100 ms et 1 000 ms

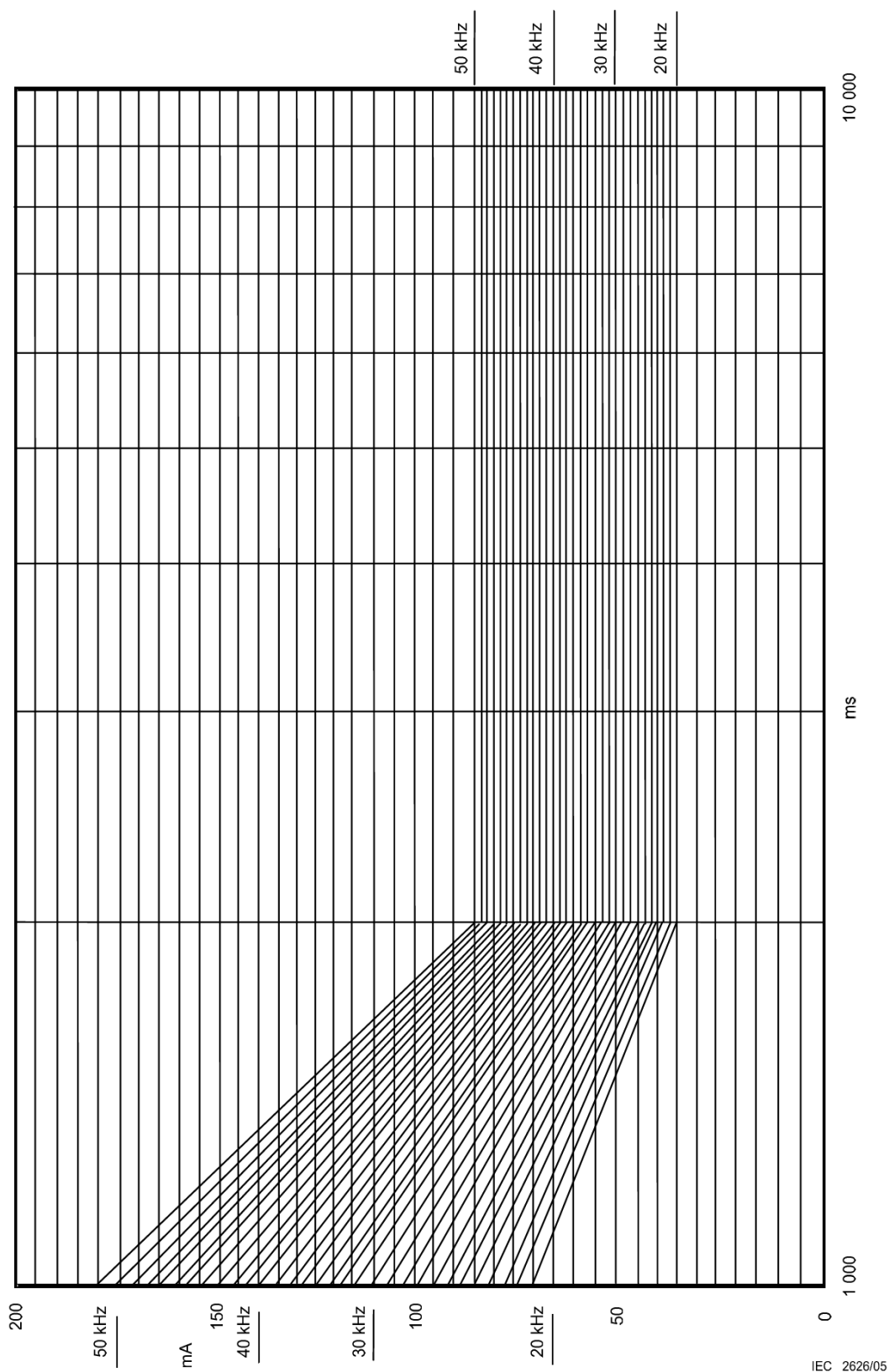


Figure 5c – Limites des courants efficaces de fuite capacitifs (en mA) haute fréquence des lampes fluorescentes – Plage comprise entre 1 000 ms et 10 000 ms

Figure 5 – Nomogrammes pour les limites des courants de fuite capacitifs haute fréquence des lampes fluorescentes

Annexe A
(normative)

**Essai ayant pour objet de déterminer si une partie conductrice est
une partie active pouvant entraîner un choc électrique**

Les exigences de l'Annexe A de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

Annexe B
(normative)

**Exigences particulières pour les appareillages
de lampes à protection thermique**

Les exigences de l'Annexe B de l'IEC 61347-1 ne s'appliquent pas.

Annexe C
(normative)

**Exigences particulières pour les appareillages de lampes électroniques
avec dispositifs de protection contre la surchauffe**

Les exigences de l'Annexe C de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

Annexe D
(normative)

**Exigences pour les essais d'échauffement des appareillages
de lampes à protection thermique**

Les exigences de l'Annexe D de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

Annexe E
(normative)

Usage de constantes S différentes de 4 500 pour les essais t_w

Les exigences de l'Annexe E de l'IEC 61347-1 ne s'appliquent pas.

Annexe F
(normative)

Enceinte à l'épreuve des courants d'air

Les exigences de l'Annexe F de l'IEC 61347-1 ne s'appliquent pas.

Annexe G
(normative)

**Explications concernant le calcul des valeurs
des impulsions de tension**

Les exigences de l'Annexe G de l'IEC 61347-1 ne s'appliquent pas.

Annexe H (normative)

Essais

Les exigences de l'Annexe H de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

Annexe I **(normative)**

Mesure du courant de fuite haute fréquence

Les appareillages électroniques sont essayés, en ce qui concerne le courant de fuite capacitif à haute fréquence, de la manière indiquée ci-dessous.

Le ballast est essayé avec le circuit de la Figure I.1 avec deux lampes normales, chacune étant connectée au circuit par une extrémité seulement («paire de lampes croisée»). Cette méthode donne également le cas le plus difficile de fuite à la terre.

Le tube de verre de l'une des deux lampes, celle qui donne la valeur la plus élevée, est entouré d'une feuille métallique de 75 mm de large reliée à une résistance non inductive de $2\,000\ \Omega$ et à un appareil de mesure adapté au circuit d'essai.

L'essai doit être effectué avec les lampes supportées par deux tasseaux en bois de 75 mm de hauteur, placés sur une table en bois, de telle façon qu'il n'y ait pas d'influence externe de provenant de surfaces métalliques.

Le courant de fuite (c'est-à-dire le courant à haute fréquence circulant de la feuille métallique vers la terre au travers de la résistance de $2\,000\ \Omega \pm 50\ \Omega$) est mesuré dans les conditions de simulation de fonctionnement suivantes.

- Deux lampes normales insérées chacune à une extrémité seulement dans une paire de douilles, avec la tension d'alimentation présente.
- Dans le but de prendre en considération les cas les plus difficiles (c'est-à-dire d'être certain que le plus élevé des courants de fuite qui puisse se produire soit mesuré), la procédure doit être suivie de telle façon que les quatre combinaisons possibles de contacts entre les douilles et les culots soient prises en compte.
- Pour les appareillages faisant fonctionner plusieurs lampes, le courant de fuite est mesuré séparément pour chaque position de lampe.
- Lorsqu'une gamme d'appareillages est soumise à l'essai, chaque type de ballast doit être contrôlé, et pas seulement les variantes de la plus haute ou de la plus faible puissance.
- Dans chacune des conditions de fonctionnement spécifiées, le courant de fuite capacitif mesuré ne doit pas dépasser les limites spécifiées à la Figure 5 (avec les domaines temporels donnés en 5a, 5b et 5c).

NOTE Les limites des courants de fuite sont tirées de l'IEC 60479-2.

Dimensions en millimètres

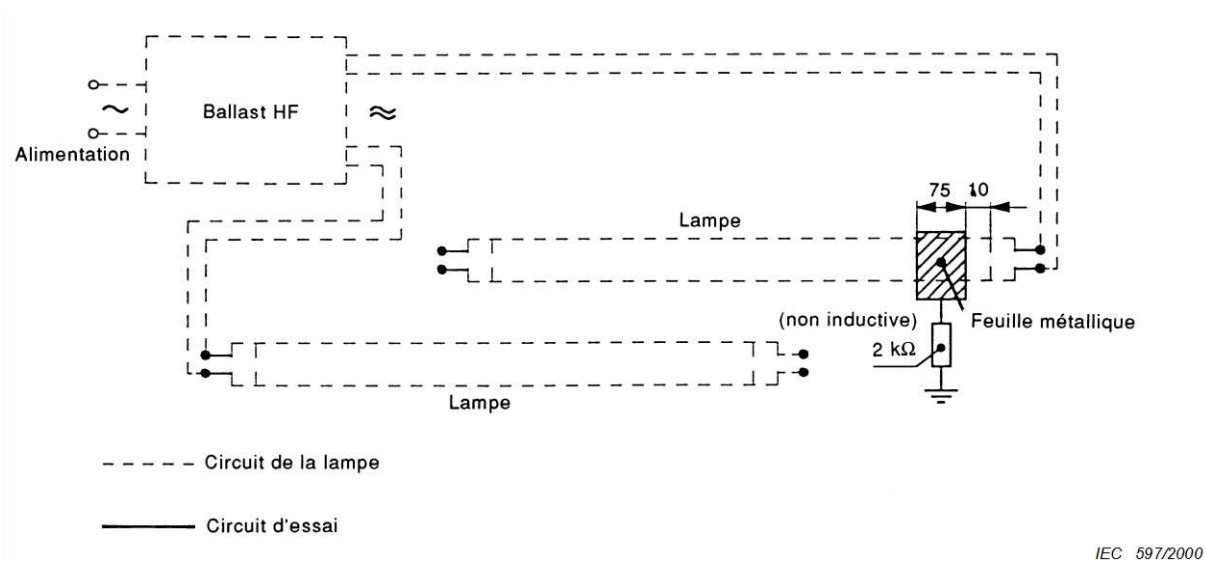


Figure I.1a – Montage d'essai pour les lampes fluorescentes tubulaires en forme de barre

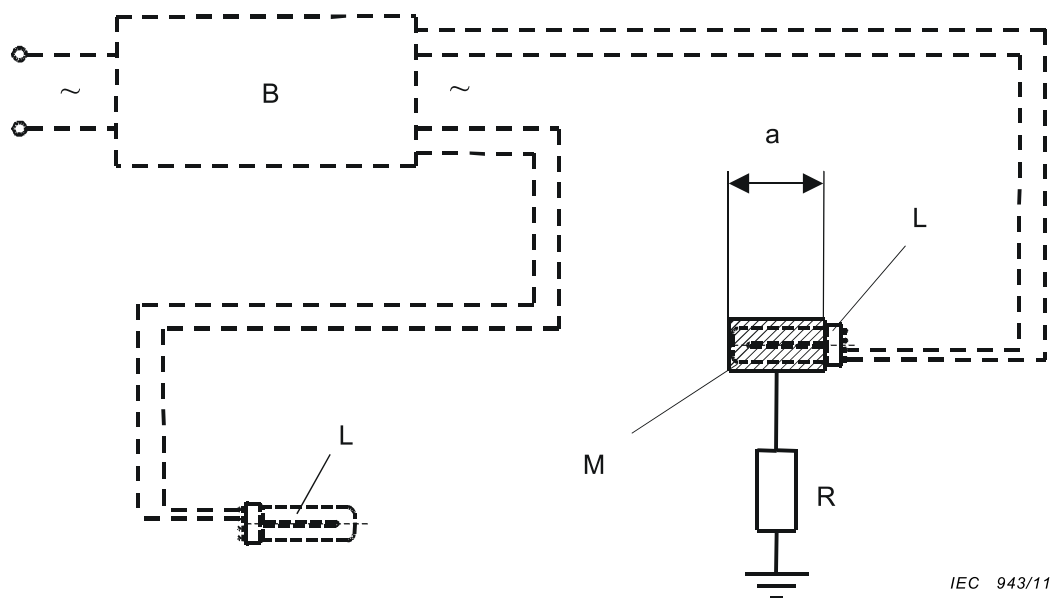
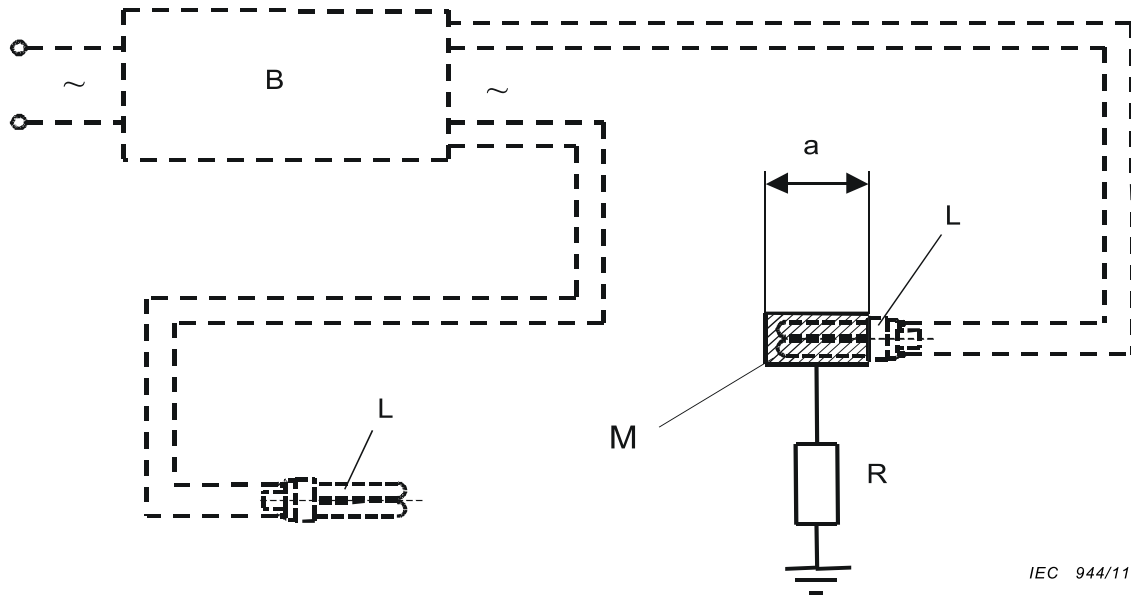
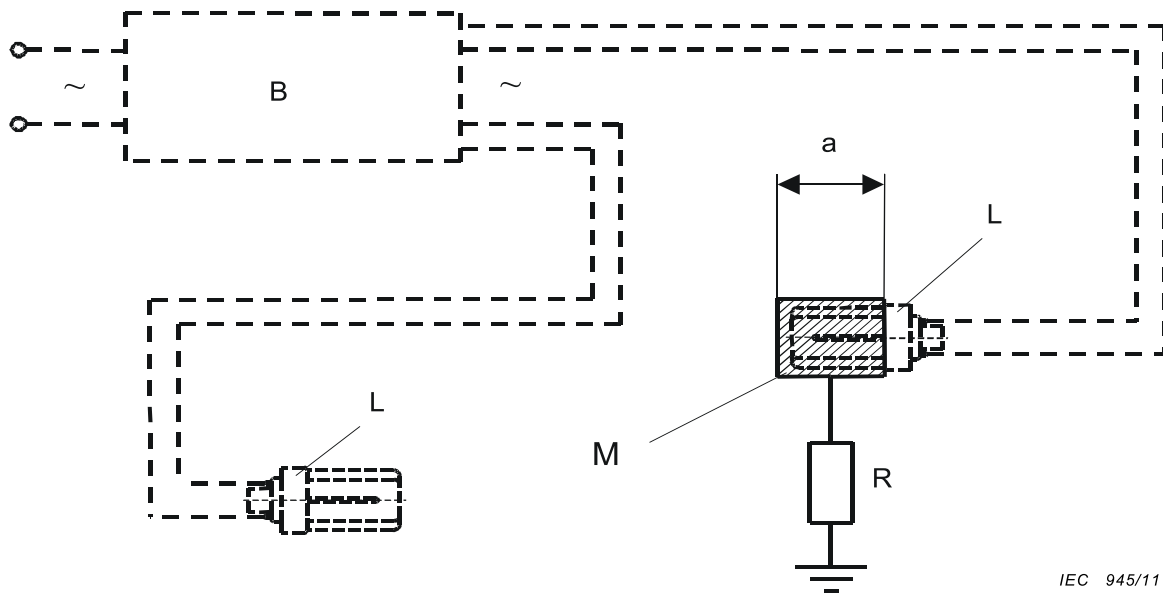


Figure I.1b – Montage d'essai pour les lampes ILCOS FSD (H)...



IEC 944/11

Figure I.1c – Montage d'essai pour les lampes ILCOS FSQ...



IEC 945/11

Figure I.1d – Montage d'essai pour les lampes ILCOS FSM (H)...

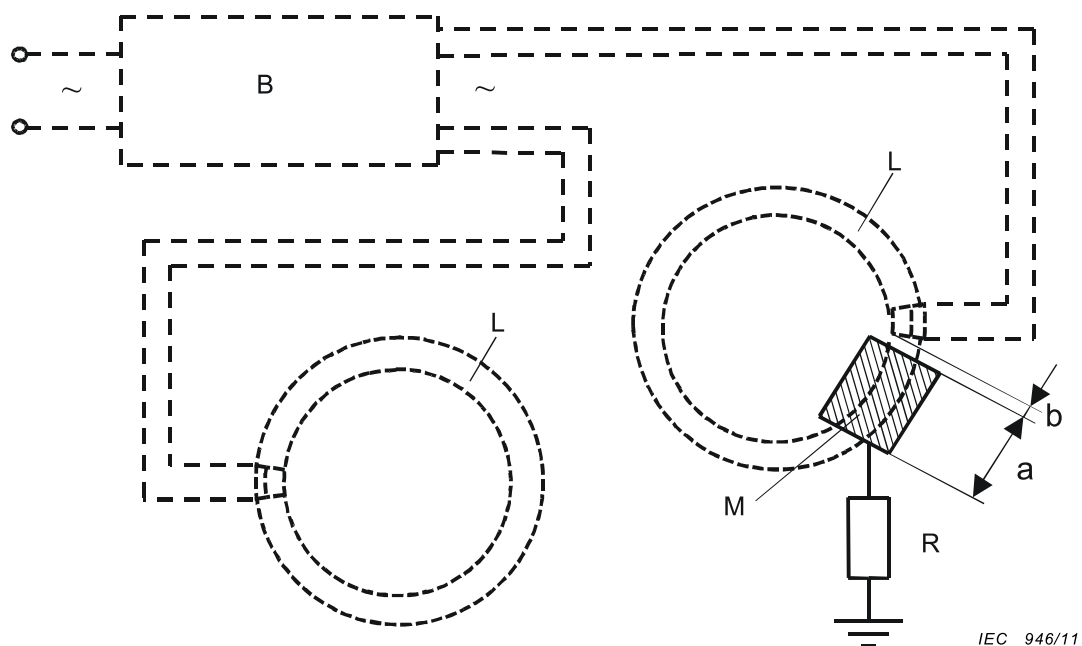


Figure I.1e – Montage d'essai pour les lampes ILCOS FSC...

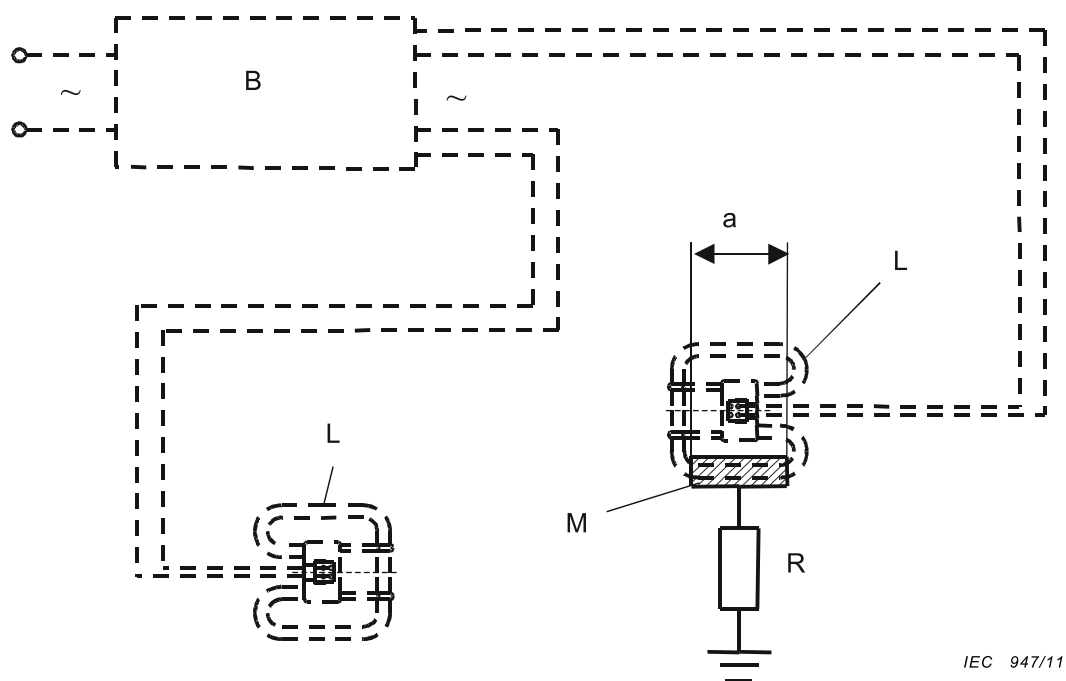
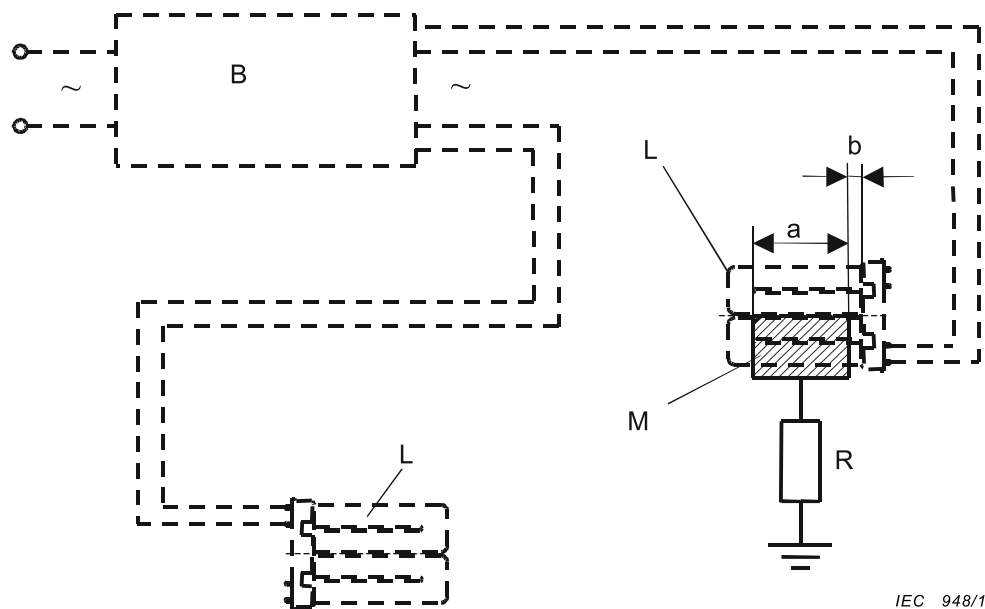


Figure I.1f – Montage d'essai pour les lampes ILCOS FSS...et avec un culot GR10q



IEC 948/11

Figure I.1g – Montage d'essai pour les lampes ILCOS FSS...et avec un culot 2G10

Légende des Figures I.1a à I.1g

M	feuille métallique	circuit de la lampe
L	lampe	circuit d'essai
B	ballast HF	
R =	2 k Ω (non inductive)	
a =	longueur de la feuille métallique (au maximum 75 mm, au minimum de la longueur de la lampe)	
b =	10 mm	

Figure I.1 – Montage d'essai du courant de fuite pour diverses lampes fluorescentes

Annexe J (normative)

Exigences supplémentaires de sécurité spécifiques aux appareillages électroniques alimentés en courant alternatif, en courant alternatif/continu ou en courant continu, destinés à l'éclairage de secours

J.1 Généralités

La présente annexe spécifie les exigences de sécurité spécifiques aux appareillages électroniques alimentés en courant alternatif, en courant alternatif/continu ou en courant continu, destinés à l'éclairage de secours et à être reliés à une alimentation de secours centralisée, comme par exemple un système d'alimentation à batterie centralisé.

Elle ne s'applique pas aux appareillages électroniques utilisés dans les blocs autonomes des luminaires pour éclairage de secours, traités dans l'IEC 61347-2-7.

J.2 Termes et définitions

Les termes et définitions de l'Article 3 s'appliquent, ainsi que les suivants.

J.2.1

éclairage de secours

éclairage prévu pour être utilisé en cas de défaillance de l'alimentation de l'éclairage normal; il comprend l'éclairage d'évacuation ainsi que l'éclairage de remplacement

J.2.2

tension assignée de batterie

tension déclarée par le fabricant de batterie

J.2.3

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

J.2.4

dispositif d'amorçage

dispositif qui facilite l'amorçage de la lampe

NOTE Une bande conductrice appliquée sur la surface extérieure de la lampe et une plaque conductrice située à une distance donnée de la lampe sont des exemples de dispositifs d'amorçage.

J.2.5

facteur de flux lumineux du ballast

rapport entre le flux lumineux émis par une lampe de référence quand l'appareillage en essai fonctionne à sa tension et à sa fréquence assignées, et le flux lumineux émis par la même lampe fonctionnant avec le ballast de référence approprié alimenté à sa tension et à sa fréquence assignées

J.2.6**facteur de flux lumineux du ballast de secours****EBLF** (en anglais *emergency ballast lumen factor*)

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

Le facteur de flux lumineux du ballast de secours est le minimum des valeurs mesurées au moment approprié après la défaillance de l'alimentation normale, et sans interruption.

J.2.7**puissance globale du circuit**

puissance globale consommée par le ballast et la lampe, lorsque le ballast fonctionne à sa tension et à sa fréquence assignées

J.2.8**amorçage par préchauffage**

type de circuit dans lequel les électrodes de la lampe sont portées à une température d'émission avant que la lampe ne s'allume effectivement

J.2.9**amorçage sans préchauffage**

type de circuit utilisant une tension à vide élevée qui entraîne une émission par effet de champ des électrodes

J.3 Marquage**J.3.1 Marquages obligatoires**

En plus des exigences de 7.1, les appareillages doivent porter de façon claire les marquages obligatoires suivants:

- a) les appareillages électroniques de secours de type permanent alimentés en courant alternatif, en courant alternatif/continu, ou en courant continu, doivent être marqués avec le symbole suivant:

EL

- b) tension assignée et plage de tensions assignées de l'alimentation de secours.

J.3.2 Informations devant être fournies, le cas échéant

En plus des marquages obligatoires ci-dessus et des exigences de 7.2, les informations suivantes doivent figurer soit sur l'appareillage, soit dans le catalogue ou tout autre document similaire du fabricant:

- a) une indication claire du type d'amorçage, à savoir avec ou sans préchauffage;
- b) une indication précisant si le ballast requiert un dispositif d'amorçage pour la ou les lampes;
- c) les limites de la plage des températures ambiantes à l'intérieur de laquelle un appareillage indépendant fonctionnera de manière satisfaisante à la tension déclarée (plage);
- d) le facteur de flux lumineux du ballast de secours (EBLF).

J.4 Remarque d'ordre général

Les dispositions de l'Article 6 de l'IEC 60929 s'appliquent pour 90 % et 110 % de la tension assignée de l'alimentation de secours.

De plus, l'amorçage et le fonctionnement des lampes doivent être garantis dans toute l'étendue possible de la plage assignée des tensions.

NOTE 1 Les caractéristiques électriques données dans les feuilles de caractéristiques de lampe de l'IEC 60081 et de l'IEC 60901 s'appliquent à un fonctionnement sur un ballast de référence pour une tension assignée et une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz. Elles sont susceptibles de variation lorsque les lampes sont associées à un ballast fonctionnant en haute fréquence et dans les conditions du point c) de J.3.2 ci-dessus.

NOTE 2 Un dispositif d'amorçage ne peut être efficace que s'il présente une différence de potentiel convenable par rapport à une extrémité de la lampe.

J.5 Conditions d'amorçage

Les dispositions de l'Article 7 de l'IEC 60929 s'appliquent pour 90 % et 110 % de la tension assignée de l'alimentation de secours. Lorsque l'appareillage est déclaré pour fonctionner à des températures inférieures à 10 °C, la condition d'amorçage doit alors être faite à la température déclarée la plus faible et à 90 % de la tension assignée.

J.6 Conditions de fonctionnement

Les dispositions de l'Article 8 de l'IEC 60929 s'appliquent. De plus, les essais doivent être effectués à la tension d'alimentation continue assignée.

J.7 Courant

A la tension de fonctionnement assignée, le courant d'alimentation ne doit pas différer de plus de ± 15 % de la valeur déclarée, lorsque l'appareillage fonctionne avec une lampe de référence.

L'alimentation doit avoir une impédance et une inductance faibles.

La conformité est vérifiée par des mesures.

J.8 Courant maximal aux entrées de cathode

Les dispositions de l'Article 11 de l'IEC 60929 s'appliquent pour 90 % et 110 % de la tension assignée de l'alimentation de secours.

J.9 Forme d'onde du courant d'alimentation de la lampe

Les dispositions de l'Article 12 de l'IEC 60929 s'appliquent. De plus, les essais doivent être effectués à la tension assignée de l'alimentation de secours.

J.10 Immunité CEM

Pour les appareillages électroniques à alimentation de secours, les exigences de l'IEC 61547 s'appliquent.

J.11 Impulsions de tension venant du système de batteries centralisé

L'appareillage de secours alimenté en courant continu doit supporter, sans défaillance, toute impulsion causée par la commutation d'autres équipements dans le même circuit.

La conformité est vérifiée en faisant fonctionner le ballast sous une tension égale à la valeur maximale de sa plage assignée de tensions, associé au nombre approprié de lampes et à une température ambiante de 25 °C. L'appareillage doit supporter, sans défaillance, le nombre d'impulsions de tension donné au Tableau J.1, superposées à la tension d'alimentation et de même polarité.

Tableau J.1 – Impulsions de tension

Nombre d'impulsions de tension	Impulsion de tension		Intervalle entre impulsions s
	Valeur de crête V	Largeur d'impulsion à mi-hauteur ms	
3	Egale à la tension de référence	10	2
NOTE Un circuit de mesure approprié est représenté à la Figure G.2 de l'IEC 61347-1.			

J.12 Essais en conditions anormales

Les dispositions de l'Article 14 de l'IEC 60929 s'appliquent.

J.13 Essai thermique cyclique et essai d'endurance

Les dispositions de l'Article 26 de l'IEC 61347-2-7 s'appliquent.

J.14 Sécurité fonctionnelle (EBLF)

La lampe appropriée associée à l'appareillage doit fournir le flux lumineux nécessaire après passage en mode de secours. Cela est vérifié si le facteur de flux lumineux du ballast de secours (EBLF) déclaré est atteint au cours d'un fonctionnement d'urgence à 25 °C.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

La mesure du facteur de flux lumineux du ballast de secours doit être réalisée à 25 °C, à l'aide d'une lampe vieillie pendant au moins 100 h, du type approprié et n'ayant pas été allumée pendant 24 h. La première mesure est réalisée à la plage de tensions d'alimentation maximales après 5 s et 60 s, puis dans des conditions de régime continu, à la plage de tensions d'alimentation minimales.

La plus faible des valeurs mesurées à 60 s avec la tension d'alimentation maximale ou dans des conditions de régime continu à la tension d'alimentation minimale, doit être retenue et comparée à celle mesurée avec la même lampe fonctionnant avec le ballast de référence approprié. Le rapport doit atteindre au moins le facteur de flux lumineux du ballast de secours déclaré.

La valeur mesurée à 5 s à la tension d'alimentation maximale doit atteindre au moins 50 % du facteur de flux lumineux du ballast de secours déclaré.

NOTE 1 Remplacer 60 s par 0,5 s pour les ballasts déclarés pour être utilisés dans les luminaires pour l'éclairage des zones de travail à risque élevé.

NOTE 2 D'autres méthodes peuvent s'appliquer pour déterminer le facteur de flux lumineux du ballast de secours, en particulier les méthodes qui enregistrent en permanence le flux lumineux de la lampe associée au ballast en essai.

Annexe K (informative)

Composants utilisés dans le circuit d'essai aux impulsions, mode asymétrique (voir Figure 1)

Tableau K.1 – Spécification du matériel

Désignation de référence	Description
U1	Circuit intégré timer 555
T1	Transformateur 1:1
D1, D2	Diode à recouvrement ultra rapide, 1 000 V, 1 A, 75 ns
D3, D4	Diode de signal 75 V 200 mA
D5...D8	Diode Zener 200 V
Q1	Mosfet 900 V 6 A
R1A à R1C	Résistance 5 kΩ 25 W 1 %
R2A et B	Résistance 500 Ω 30 W 1 %
S1, S3, S4	Commutateur
S2	Commutateur double
Batterie	Batterie 9 V
C1, C2, C3	Condensateur 0,1 µF 50 V 5 %
R3	Résistance 30 Ω ¼ W 5 %
R4	Résistance 365 kΩ ¼ W 1 %
R5	Résistance 41,2 kΩ ¼ W 1 %
R6	Résistance 44,2 kΩ ¼ W 1 %

Tableau K.2 – Spécification du transformateur

Composant	Description
Noyau	Deux EI187 (E19/8/5), Section du noyau 22,6 mm ² , matériau P ou équivalent
Carcasse	8 broches, montage horizontal
Enroulement primaire	38 spires #26 AWG HN, 19 spires par couche. Broche de départ 5, broche de fin 7
Isolation entre enroulements	5 couches 3M #56 3/8" ou équivalent
Enroulement secondaire	38 spires #26 AWG HN, 19 spires par couche. Broche de départ 4, broche de fin 1
Isolation extérieure	2 couches 3M #56 3/8" ou équivalent
Capacité entre enroulements	Environ 22 pF
HIPOT	2 500 V _{efficace}

Annexe L (normative)

Informations relatives à la conception des appareillages (extrait de l'Annexe E de l'IEC 61195)

L.1 Lignes directrices relatives à un fonctionnement de la lampe en toute sécurité

Afin d'assurer un fonctionnement de la lampe en toute sécurité, il est essentiel de se conformer à l'Article L.2.

L.2 Limitation de la tension de service

Pour les lampes d'un diamètre de 16 mm à culot G5, la tension efficace de service entre chacune des bornes de la lampe et la terre ne doit pas dépasser 430 V.

Bibliographie

IEC/TS 60479-2, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – Partie 2: Aspects particuliers*

IEC 60598-2-22, *Luminaires – Partie 2-22: Règles particulières – Luminaires pour éclairage de secours*

IEC 61195, *Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de sécurité*

IEC 61199, *Lampes à fluorescence à culot unique – Prescriptions de sécurité*

FINAL VERSION

VERSION FINALE

Lamp control gear –

Part 2-3: Particular requirements for a.c. and/or d.c. supplied electronic control gear for fluorescent lamps

Appareillages de lampes –

Partie 2-3: Exigences particulières pour les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif et/ou en courant continu pour lampes fluorescentes

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 General requirements	8
5 General notes on tests.....	8
6 Classification.....	9
7 Marking	9
8 Protection against accidental contact with live parts	9
9 Terminals	9
10 Provisions for earthing.....	9
11 Moisture resistance and insulation	9
12 Electric strength	10
13 Thermal endurance test for windings.....	10
14 Fault conditions	10
15 Protection of associated components	10
16 Abnormal conditions	11
17 Behaviour of the control gear at end of lamp life.....	12
18 Construction.....	18
19 Creepage distances and clearances.....	18
20 Screws, current-carrying parts and connections.....	18
21 Resistance to heat, fire and tracking	19
22 Resistance to corrosion	19
Annex A (normative) Test to establish whether a conductive part is a live part which may cause an electric shock	24
Annex B (normative) Particular requirements for thermally protected lamp control gear	25
Annex C (normative) Particular requirements for electronic lamp control gear with means of protection against overheating	26
Annex D (normative) Requirements for carrying out the heating tests of thermally protected lamp control gear.....	27
Annex E (normative) Use of constant S other than 4 500 in t_w tests	28
Annex F (normative) Draught-proof enclosure.....	29
Annex G (normative) Explanation of the derivation of the values of pulse voltages	30
Annex H (normative) Tests.....	31
Annex I (normative) Measurement of high-frequency leakage current.....	32
Annex J (normative) Particular additional safety requirements for a.c., a.c./d.c. or d.c. supplied electronic control gear for emergency lighting	37
Annex K (informative) Components used in the asymmetric pulse test circuit (see Figure 1)	41
Annex L (normative) Information for control gear design (from Annex E of IEC 61195)	42
Bibliography	43

Figure 1 – Asymmetric pulse test circuit	14
Figure 2 – Asymmetric power detection circuit	15
Figure 3 – Open filament test circuits	18
Figure 4 – Circuit for testing rectifying effect.....	20
Figure 5 – Nomographs for the capacitive leakage current limits of HF-operated fluorescent lamps	23
Figure I.1 – Leakage current test arrangement for various fluorescent lamps.....	36
Table 1 – Relation between r.m.s. working voltage and maximum peak voltage	10
Table J.1 – Pulse voltages	40
Table K.1 – Material specification.....	41
Table K.2 – Transformer specification	41

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LAMP CONTROL GEAR –

**Part 2-3: Particular requirements for a.c. and/or d.c.
supplied electronic control gear 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) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 61347-2-3 bears the edition number 2.1. It consists of the second edition (2011-05) [documents 34C/955/FDIS and 34C/968/RVD], its corrigendum 1 (2011-09) and its amendment 1 (2016-07) [documents 34C/1206/FDIS and 34C/1241/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

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

International Standard IEC 61347-2-3 has been prepared by subcommittee 34C: Auxiliaries for lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

This standard shall be used in conjunction with IEC 61347-1 (2007) and its Amendment 1 (2010).

This second edition constitutes a technical revision.

The significant revisions with respect to the first edition are:

- rectifying test conditions when dimming;
- construction requirements;
- measurement circuits and limits for HF leakage currents;
- modification of the structure to become a standard exclusively for a.c. and d.c. central supplied electronic control gear for general lighting and Annex J cover centrally-supplied emergency control gear.

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

This part 2 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61347-1 so as to convert that publication into the IEC standard: Particular requirements for a.c. and/or d.c. supplied electronic control gear for fluorescent lamps.

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

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

A list of all parts of the IEC 61347 series, published under the general title: *Lamp control gear*, can be found on the IEC website.

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

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

INTRODUCTION

This second edition of IEC 61347-2-3, published in conjunction with IEC 61347-1, represents an review of the first edition of IEC 61347-2-3. The formatting into separately published parts provides for ease of future amendments and revisions. Additional requirements will be added as and when a need for them is recognized.

This standard, and the parts which make up IEC 61347-2, in referring to any of the clauses of IEC 61347-1, specify the extent to which such a clause is applicable and the order in which the tests are to be performed; they also include additional requirements, as necessary. All parts which make up IEC 61347-2 are intended to be self-contained and, therefore, do not include references to each other. However, for the case of emergency lighting lamp control gear, some cross-referencing has been necessary.

Where the requirements of any of the clauses of IEC 61347-1 are referred to in this standard by the phrase "The requirements of clause n of IEC 61347-1 apply", this phrase is interpreted as meaning that all requirements of the clause in question of part 1 apply, except any which are clearly inapplicable to the specific type of lamp control gear covered by this particular part of IEC 61347-2.

LAMP CONTROL GEAR –

Part 2-3: Particular requirements for a.c. and/or d.c. supplied electronic control gear for fluorescent lamps

1 Scope

This part of IEC 61347 specifies particular safety requirements for electronic control gear for use on a.c. supplies at 50 Hz or 60 Hz up to 1 000 V and/or d.c. 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, and other fluorescent lamps for high-frequency operation.

Performance requirements are the subject of IEC 60929.

Particular requirements for electronic control gear with means protection against overheating are given in Annex C.

For emergency lighting operation, particular requirements for control gear operated from a central supply are given in Annex J. Performance requirements appropriate to the safe operation of emergency lighting are also contained in Annex J.

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

NOTE Performance requirements detailed by Annex J are those considered to be safety-related with respect to reliable emergency operation.

2 Normative references

For the purposes of this document, the normative references given in Clause 2 of IEC 61347-1 which are mentioned in this standard apply, together with the following normative references.

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

IEC 61347-1:2007, *Lamp control gear – Part 1: General and safety requirements*
Amendment 1(2010)

IEC 61347-2-7, ___ *Lamp control gear – Part 2-7: Particular requirements for battery supplied electronic control gear for emergency lighting (self-contained)*¹

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions of Clause 3 of IEC 61347-1 apply, together with the following.

¹ To be published

3.1

a.c. supplied electronic control gear

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

3.2

maximum value of lamp power (of a controllable control gear)

lamp power (light output) which complies with 8.1 of IEC 60929, unless otherwise declared by the manufacturer or responsible vendor

3.3

maximum allowed peak voltage

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

The maximum peak voltage is related to the declared r.m.s. working voltage; see Table 1.

3.4

minimum value of lamp power (of a controllable control gear)

lowest percentage of the lamp power defined in 3.2 declared by the manufacturer or responsible vendor

3.5

a.c./d.c. supplied electronic control gear for maintained emergency lighting

mains/battery-supplied a.c./d.c. to a.c. inverter including stabilizing elements for starting and operating one or more fluorescent lamps, generally at high frequency for emergency lighting

3.6

cathode dummy 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

3.7

d.c. supplied electronic control gear

d.c. supplied electronic control gear or inverter includes stabilisation elements for starting and operating one or more tubular fluorescent lamps, generally at high frequency

4 General requirements

The requirements of Clause 4 of IEC 61347-1 apply, together with the following additional requirement:

AC/d.c. electronic control gear for emergency lighting shall comply with the requirements of Annex J.

5 General notes on tests

The requirements of Clause 5 of 61347-1 apply together with the following additional requirement:

The following number of specimens shall be submitted for testing:

- one unit for the tests of Clause 6 to 12 and 15 to 22;
- 12 samples with each one or more units for the test of Clause 14, refer to IEC 61347-1, 14.5 (additional units or components, where necessary, may be required in consultation with the manufacturer).

Tests to meet the safety requirements for a.c./d.c. supplied electronic control gear for emergency lighting are made under the conditions specified in Annex J.

6 Classification

The requirements of Clause 6 of IEC 61347-1 apply.

7 Marking

Control gear which forms an integral part of the luminaire need not be marked.

7.1 Mandatory markings

In accordance with the requirements of 7.2 of IEC 61347-1, control gear, other than integrated controlgear, shall be clearly and durably marked with the following mandatory markings:

- items a), b), c), d), e), f), k), l), m), s), t) and u) of 7.1 of IEC 61347-1 (hereby item s) in 7.1 has priority over the requirements of SELV controlgear in Table L.1);
- according to 15.4, the declaration of U_{out} can be based on a reduced number of measurements.

7.2 Information to be provided, if applicable

In addition to the above mandatory markings, 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) given in 7.1 of IEC 61347-1;
- information regarding voltage polarity reversal protection for d.c. supplied controlgear only.

8 Protection against accidental contact with live parts

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

9 Terminals

The requirements of Clause 8 of IEC 61347-1 apply.

10 Provisions for earthing

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

11 Moisture resistance and insulation

The requirements of Clause 11 of IEC 61347-1 apply together with the following additional requirements:

The leakage current that may occur from contact with fluorescent lamps operated at high frequency from a.c. supplied electronic control gear shall not exceed the values in Figure 5 when measured in accordance with Annex I. The values are in r.m.s. values.

The limits of leakage current values for frequencies between the values shown in Figure 5 should be obtained by calculation according to the formula in the figure (under consideration).

NOTE Limits of leakage current values for frequencies above 50 kHz are under consideration.

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

12 Electric strength

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

13 Thermal endurance test for windings

The requirements of Clause 13 of IEC 61347-1 do not apply.

14 Fault conditions

The requirements of Clause 14 of IEC 61347-1 apply.

An additional fault condition to be applied to d.c. supplied control gear is the supply voltage polarity shall be reversed.

15 Protection of associated components

15.1 Maximum 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 permitted peak value specified in Table 1.

Table 1 – Relation between r.m.s. working voltage and maximum peak voltage

Voltage at output terminals	
RMS working voltage V	Maximum permitted peak voltage V
250	2 200
500	2 900
750	3 100
1 000	3 200
NOTE 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 control gear is declared.

15.3 Maximum working voltage and rectifying effect

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

For control gear which makes more than one attempt to start a failed lamp, the combined duration of voltages above the maximum working voltage for which the ballast 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 Figure 4 (4a, 4b and 4c).

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 control gear

For controllable electronic control gear, 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 control gear where control signals are injected via the supply terminals or where the control signals are completely isolated from the ballast 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 a.c. and d.c. control gears

The control gear 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 control gear 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 resistor is connected in place of each lamp cathode. The resistor value is derived from the value of the nominal running current of the lamp prescribed in the relevant lamp data sheet of IEC 60081 and IEC 60901 and substituted in the following equation:

$$R = \frac{11,0}{2,1 \times I_n} \Omega$$

where

I_n is the rated lamp current of the lamp.

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

When testing electronic ballasts 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 control gear shall show no defect impairing safety nor shall any smoke be produced.

16.2 Additional abnormal conditions for d.c. supplied electronic control gear

If the d.c. supplied electronic control gear declared by the manufacturer as a protected control gear against the reversal polarity of the supply voltage, then the following test is applied:

The d.c. supplied electronic control gear 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 control gear shall operate the lamp(s) normally without any defects.

17 Behaviour of the control gear at end of lamp life

17.1 End of lamp life effects

At the end of lamp life, the control gear 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 control gear. The control gear manufacturer shall determine which of the three tests will be used to test a given control gear based on the design of that particular control gear circuit. The chosen test method shall be indicated in the control gear manufacturer's literature.

NOTE 1 Checking control gear against their capability to cope with the partial rectifying effect is recommended by IEC 61195, Annex E, and IEC 61199, Annex H.

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

Lamps used in the ballast 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 Annex E of IEC 60081 and Annex D of IEC 60901 respectively.

NOTE Amendment 6 of IEC 60081 is under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 60081 AMD6:2015.

Test procedure:

Refer to the schematic diagram in Figure 1.

If only one connection per electrode is available at the control gear and/or lamp, T1 shall be removed and then the control gear shall be connected to J2 and the lamp to J4. The control gear 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 control gear 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.

NOTE 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 d.c. current probe. A digital oscilloscope can be used for the multiplication and averaging functions. If the control gear 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 control gear has failed and the test is discontinued.

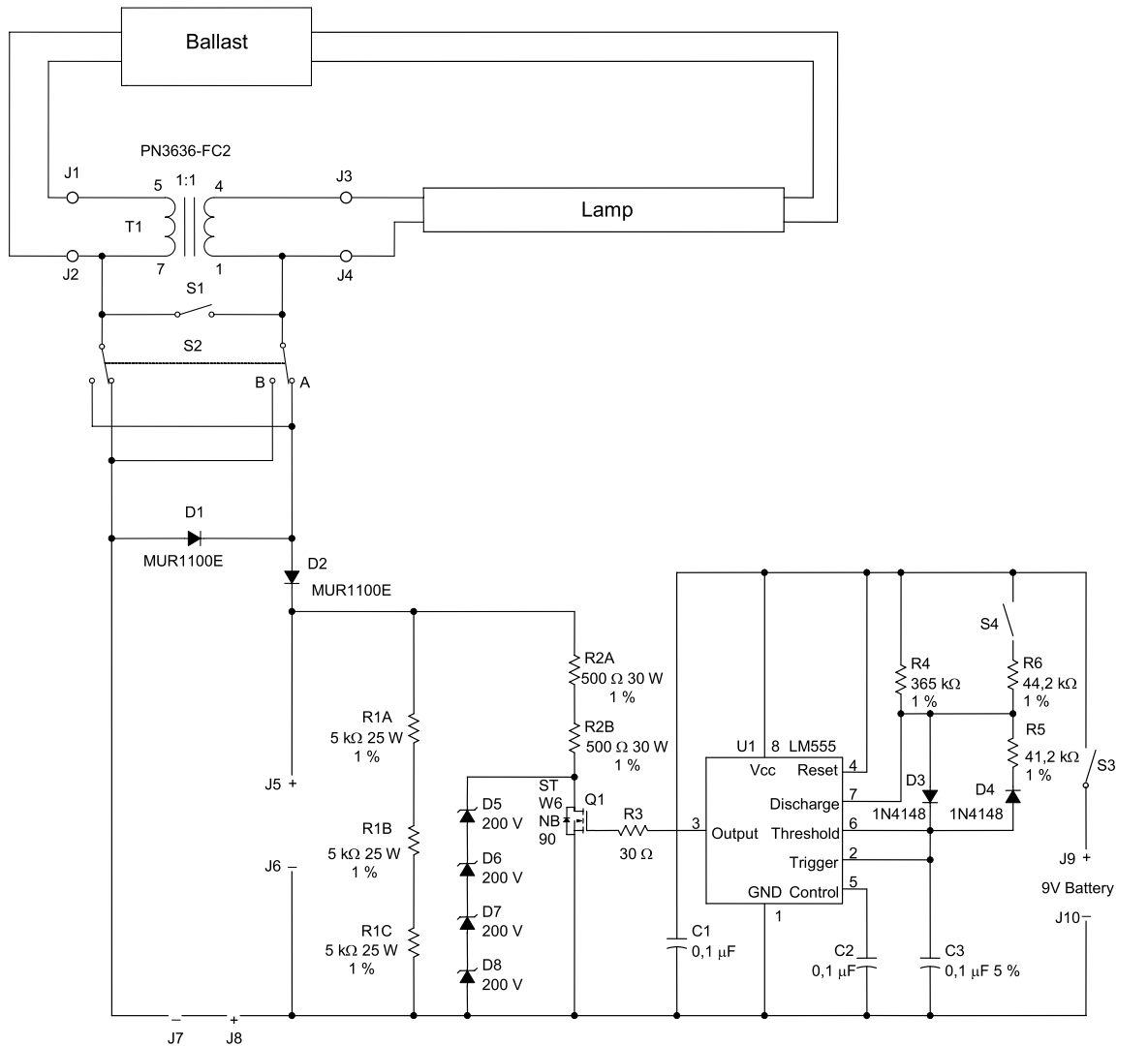
- (5) Close S1 and S4.
- (6) Set S2 to position B.
- (7) Repeat steps (2), (3) and (4).

The control gear shall pass both position “A” and position “B” tests.

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

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

- (9) For control gear 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.



IEC 940/11

Figure 1 – Asymmetric pulse test circuit

NOTE FET 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 K. Any other transformer components with the same functionality are permitted.

17.3 Asymmetric power 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 cathode power $P_{\max}$ at the cathodes and the designation of lamp cap shall be taken from Annex E of IEC 60081 and Annex D of IEC 60901 respectively.

NOTE Amendment 6 of IEC 60081 is under preparation. Stage at the time of publication: IEC CDV 60081 AMD6:2015.

Test procedure:

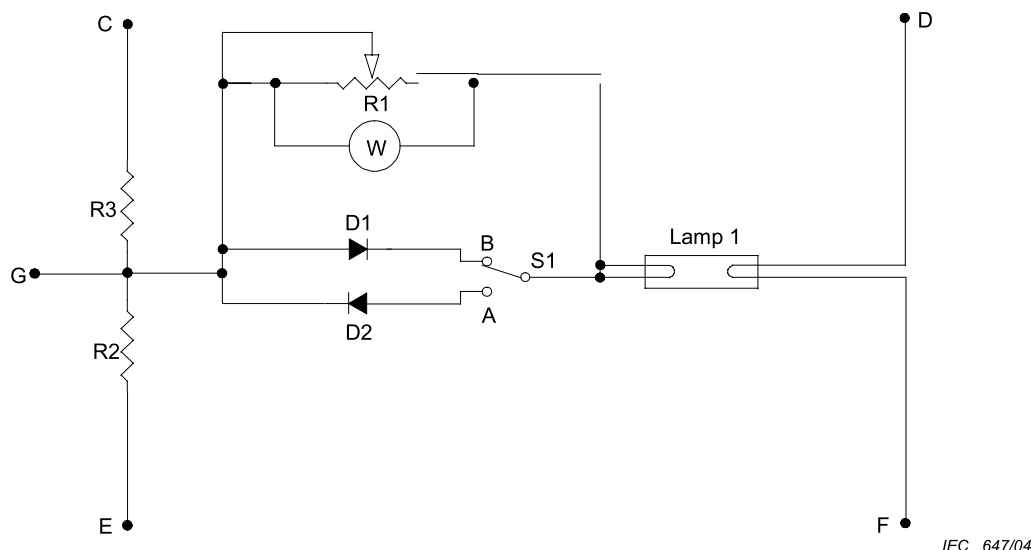
Refer to the schematic diagram in Figure 2.

- (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 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 Annex E of IEC 60081 and Annex D of IEC 60901 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 control gear has failed and the test is discontinued.

- (6) Turn off power to control gear. Set switch S1 to position B.
- (7) Repeat test procedure steps (3) to (5) above.
The control gear shall pass both position “A” and position “B” tests.
- (8) For multi-lamp control gear, repeat test procedure steps (1) to (7) for each lamp position.
A multi-lamp control gear shall pass the tests for each lamp position.
- (9) For control gear 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 $R2 = R3 = x \Omega$ (this resistance is $\frac{1}{2}$ resistance of hot cathode – refer to lamp data sheet).

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

NOTE 3 For instant start control gear, connection G is connected to one 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 control gear shall have adequate protection to prevent lamp cap 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, $I_{\max} = 1$ mA;
- for 16 mm (T5) lamps, $I_{\max} = 1,5$ 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 r.m.s. currents, $I_{LL}(1)$, $I_{LH}(1)$, $I_{LL}(2)$, $I_{LH}(2)$, at the control gear output terminals, by using a current probe and mark the terminals respectively, where:

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

Connect the circuit according to Figure 3a.

17.4.3 Test procedure A

Refer to schematic diagram in Figure 3a.

- (1) Set S to position 1.
- (2) Turn on the ballast 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 r.m.s. current value of I_{lamp} with the current probe near to the lamp end. If I_{lamp} is pulsing, the r.m.s. 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 control gear has failed and the test is discontinued.

Refer to Figure 3b.

- (5) Set S to position 1.
- (6) Turn on the control gear 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 r.m.s. current value of I_{lamp} with the current probe near to the lamp end. If I_{lamp} is pulsing, the r.m.s. 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 control gear, repeat test procedure steps (1) to (8) for each lamp position.

A multi-lamp control gear shall pass the tests for each lamp position to pass the end-of-lamp-life test.

- (10) For control gear 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 Figures 3a and 3b with the measurement arrangement according to Figure 3c. If the control gear 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 control gear under test and allow lamp(s) to warm up for 5 min.
- (3) Set S to position 2 wait for 30 s.

Measure the r.m.s. voltage value with the differential probe placed as indicated in Figure 5c. If the voltage is pulsing, the r.m.s. 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 3b.

- (5) Repeat test procedure steps (1) to (4) above.
- (6) For multi-lamp control gear, repeat test procedure steps (1) to (5) for each lamp position.

A multi-lamp control gear shall pass the test for each lamp position to pass the end-of-lamp life test.

- (7) For control gear 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 control gear shall pass the test for each lamp type.

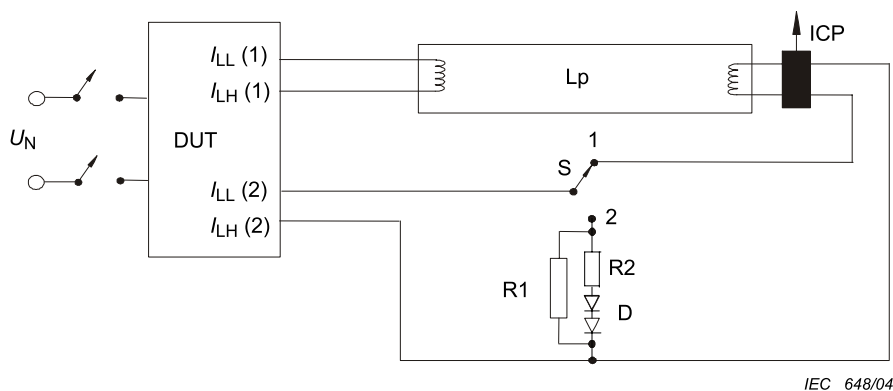


Figure 3a – Open filament test circuit; electrode (1) check

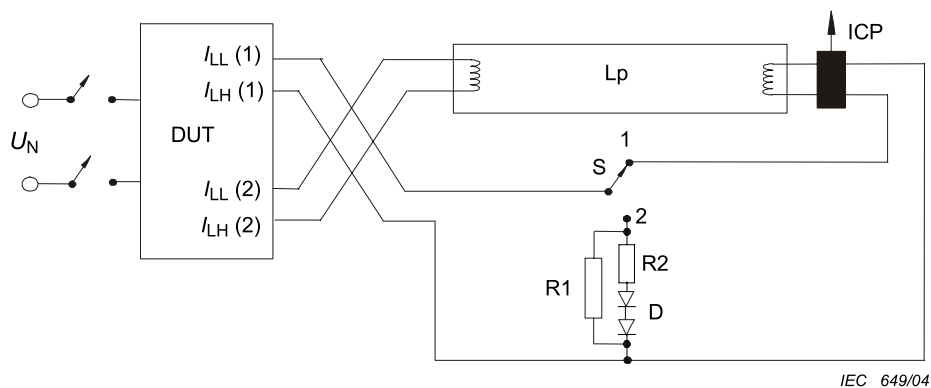
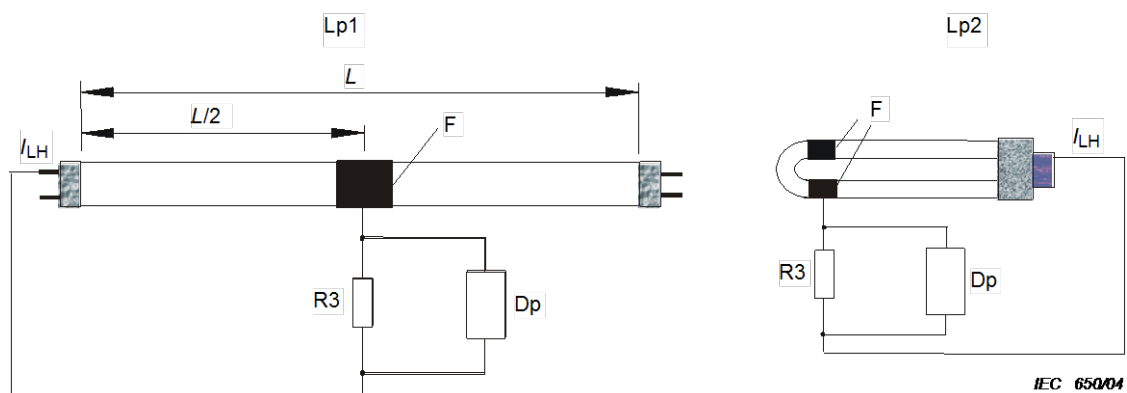


Figure 3b – Open filament test circuit; electrode (2) check



NOTE Use terminal $I_{LH}(2)$ of Figure 3a or $I_{LH}(1)$ of Figure 3b.

Figure 3c – Detection of lamp current

Key to Figures 3a, 3b and 3c

L_p lamp

L_{p1} straight lamp; copper foil width 4 cm

L_{p2} bended lamp (single capped and circular); copper foil width: twice 2 cm; both foils connected together

U_N supply

F copper foil, width 4 cm and 2 cm × 2 cm

ICP I_{lamp} current probe

$R1 = 10 \text{ k}\Omega$

$R2 = 22 \Omega, 7 \text{ W}$

$R3 = 1 \text{ M}\Omega$

D fast diodes

DUT device (control gear) under test

D_p differential probe < 10 pF

L lamp length

Figure 3 – Open filament test circuits

18 Construction

The requirements of Clause 15 of IEC 61347-1 apply.

19 Creepage distances and clearances

The requirements of Clause 16 of IEC 61347-1 apply.

20 Screws, current-carrying parts and connections

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

21 Resistance to heat, fire and tracking

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

22 Resistance to corrosion

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

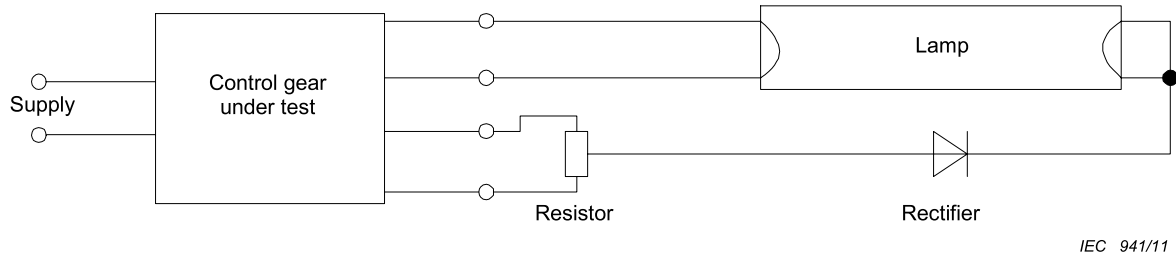


Figure 4a – Testing the first direction of the rectifying effect

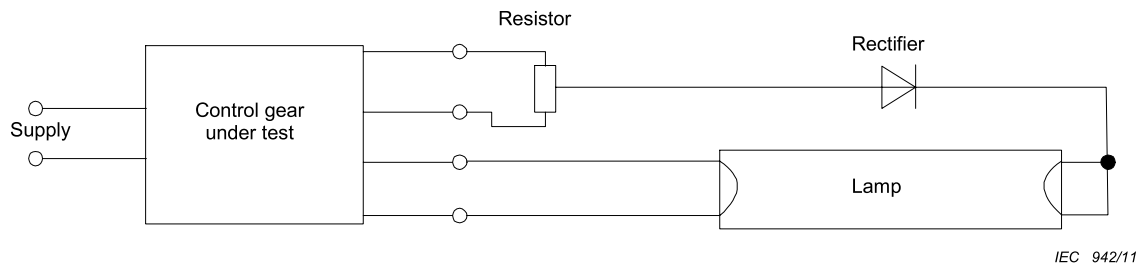


Figure 4b – Testing the opposite direction of the rectifying effect

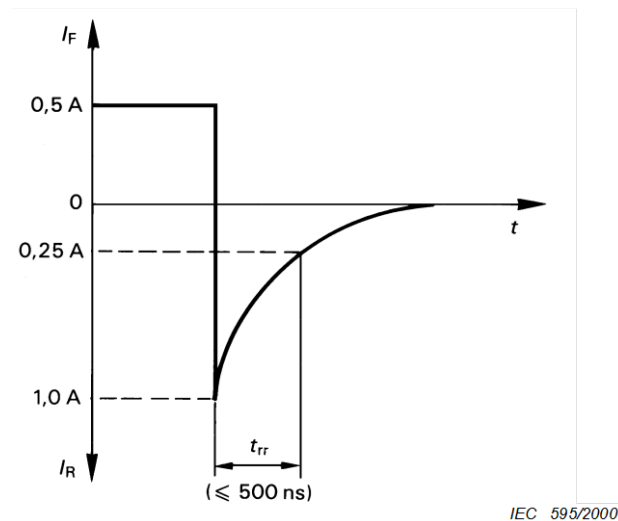


Figure 4c – Recovery time t_{rr} of the diode

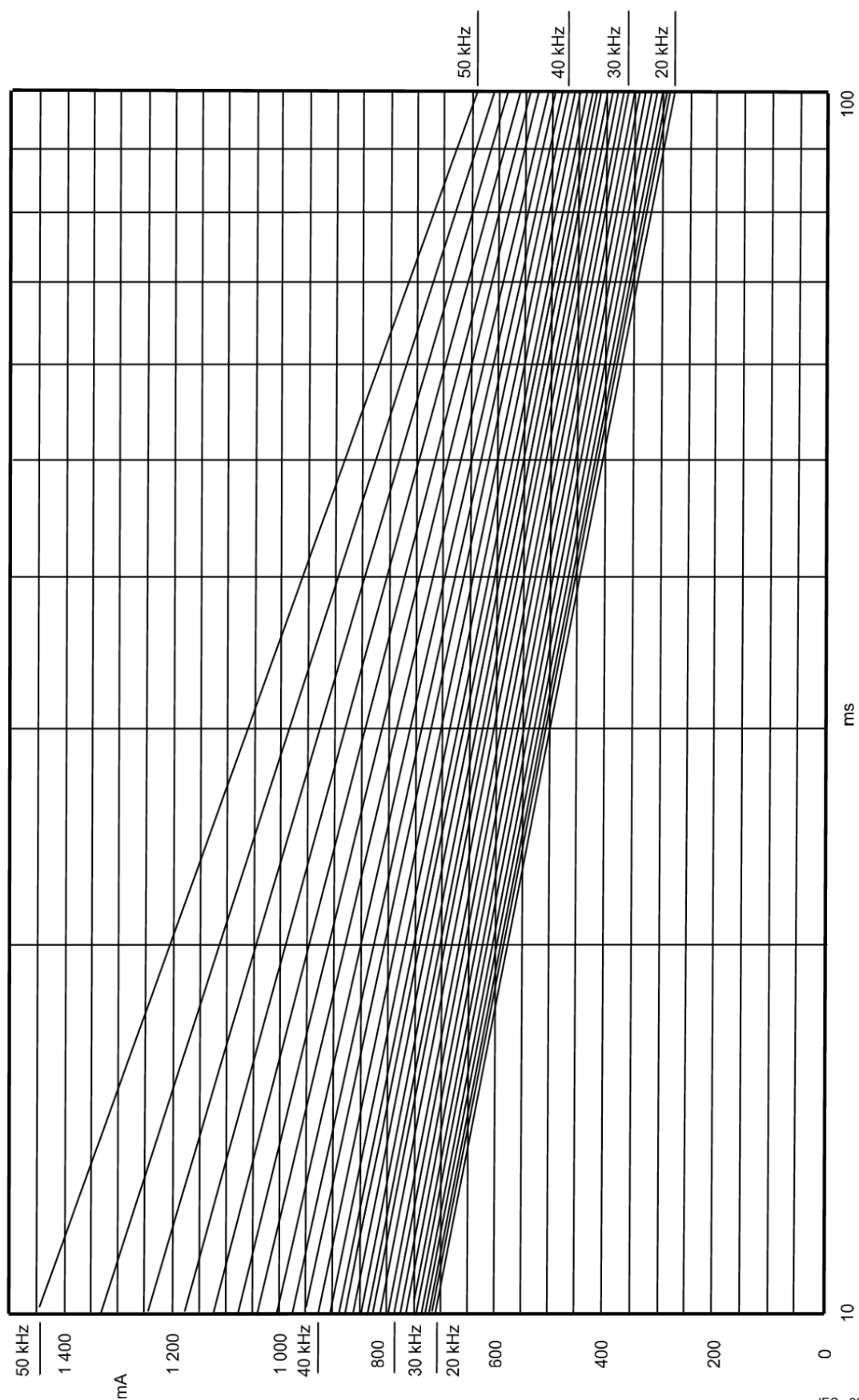
Key to figures 4a, 4b and 4c

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)

NOTE 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



IEC 2624/05

Figure 5a – Limits for capacitive leakage current (in mA_{r.m.s.}) of HF-operated fluorescent lamps – Range 10 ms to 100 ms

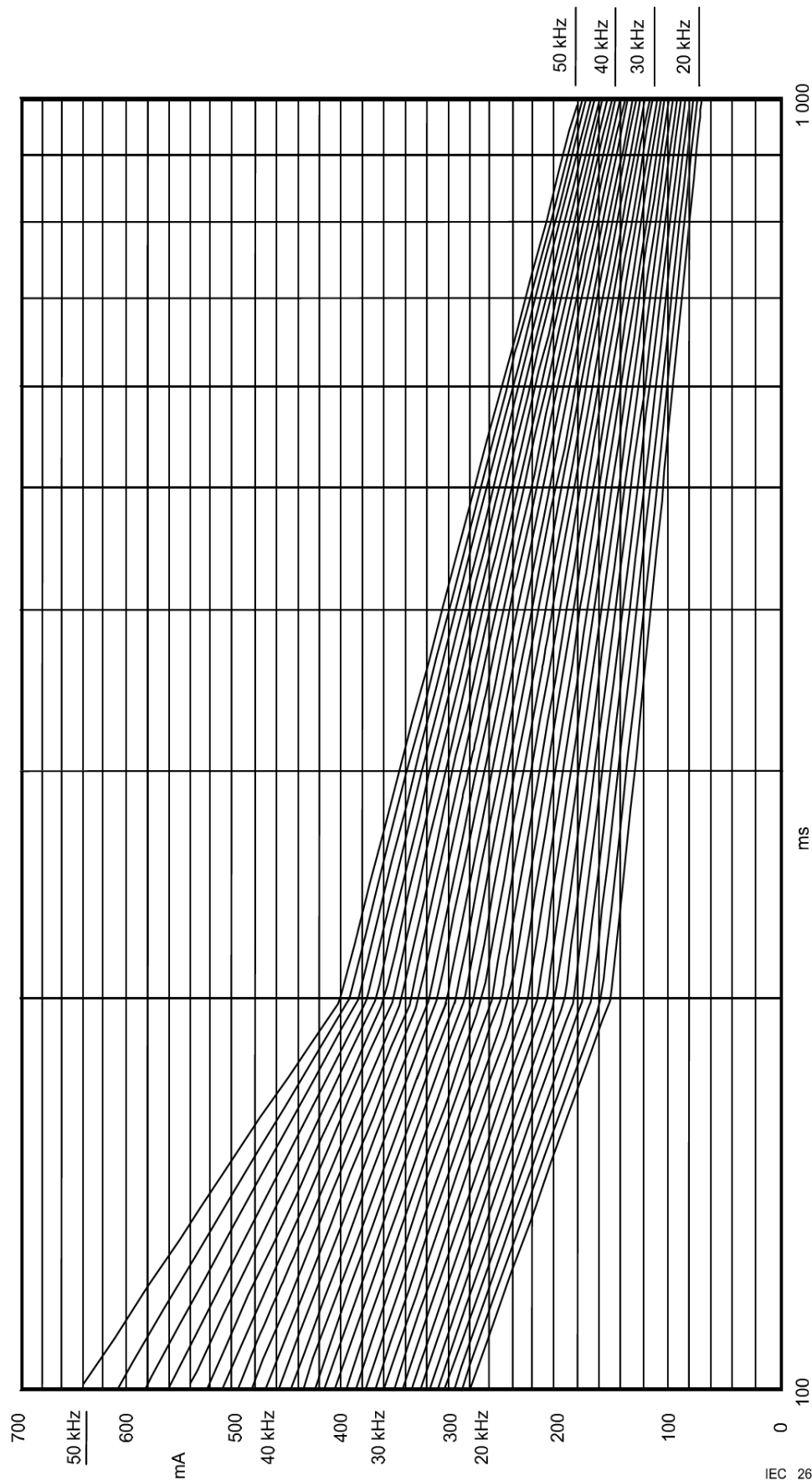


Figure 5b – Limits for capacitive leakage current (in mA_{r.m.s.}) of HF-operated fluorescent lamps – Range 100 ms to 1 000 ms

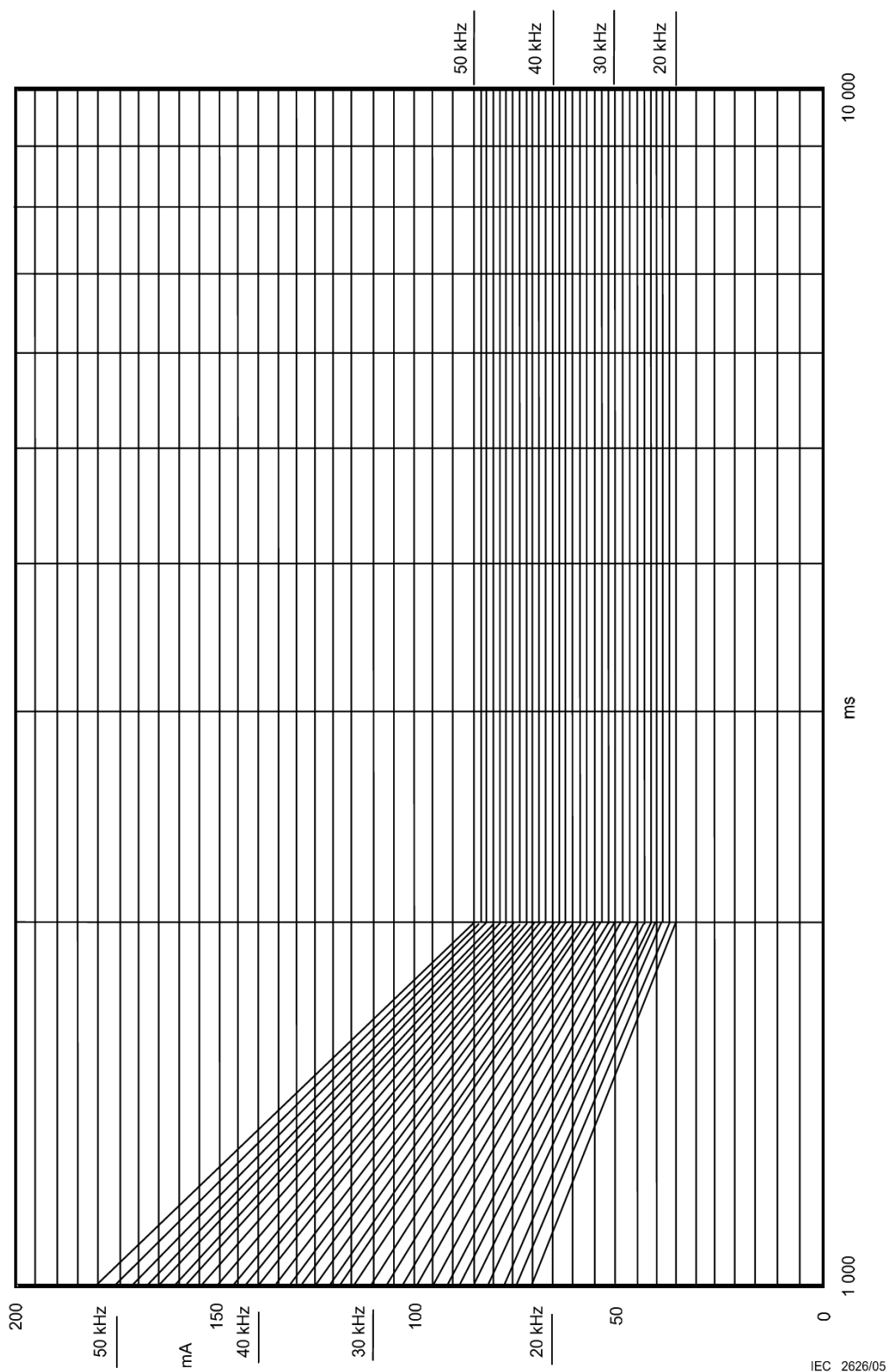


Figure 5c – Limits for capacitive leakage current (in mA_{r.m.s.}) of HF-operated fluorescent lamps – Range 1 000 ms to 10 000 ms

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

Annex A
(normative)

**Test to establish whether a conductive part
is a live part which may cause an electric shock**

The requirements of Annex A of IEC 61347-1 apply.

Annex B
(normative)

**Particular requirements for thermally protected
lamp control gear**

The requirements of Annex B of IEC 61347-1 are not applicable.

Annex C
(normative)

**Particular requirements for electronic lamp control gear
with means of protection against overheating**

The requirements of Annex C of IEC 61347-1 apply.

Annex D
(normative)

**Requirements for carrying out the heating tests
of thermally protected lamp control gear**

The requirements of Annex D of IEC 61347-1 apply.

Annex E
(normative)

Use of constant S other than 4 500 in t_w tests

The requirements of Annex E of IEC 61347-1 are not applicable.

Annex F
(normative)

Draught-proof enclosure

The requirements of Annex F of IEC 61347-1 are not applicable.

Annex G

(normative)

Explanation of the derivation of the values of pulse voltages

The requirements of Annex G of IEC 61347-1 are not applicable.

Annex H (normative)

Tests

The requirements of Annex H of IEC 61347-1 apply.

Annex I

(normative)

Measurement of high-frequency leakage current

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

The ballast is tested in the circuit shown in Figure I.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.

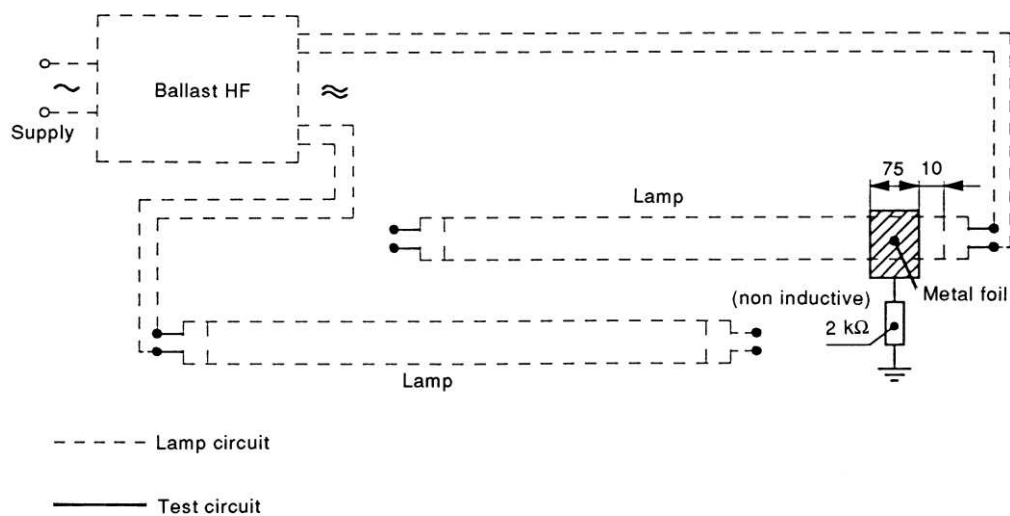
The test shall be conducted with the lamps supported on two 75 mm high wooden blocks and placed on a wooden table, such that no external influence from metallic surfaces is caused.

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 may 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 control gear with multi-lamp operation, the leakage current from each lamp position is measured separately.
- Where a range of control gear are submitted for test, each ballast 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 5a, 5b and 5c).

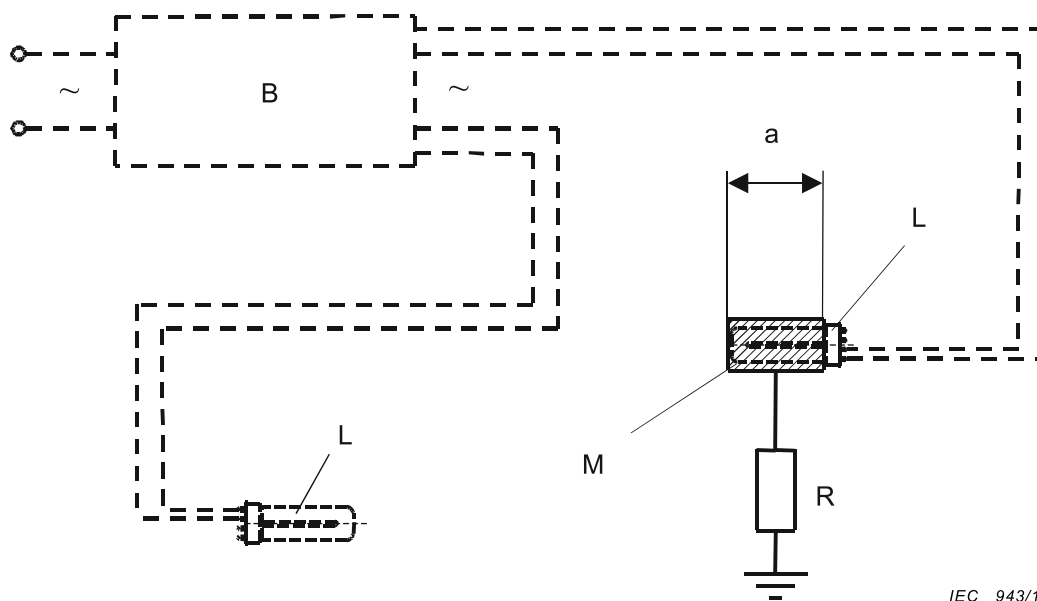
NOTE Leakage currents are derived from IEC 60479-2.

Dimensions in millimeters



IEC 597/2000

Figure I.1a – Test arrangement for bar-shaped tubular fluorescent lamps



IEC 943/11

Figure I. 1b – Test arrangement for lamps with ILCOS FSD (H)...

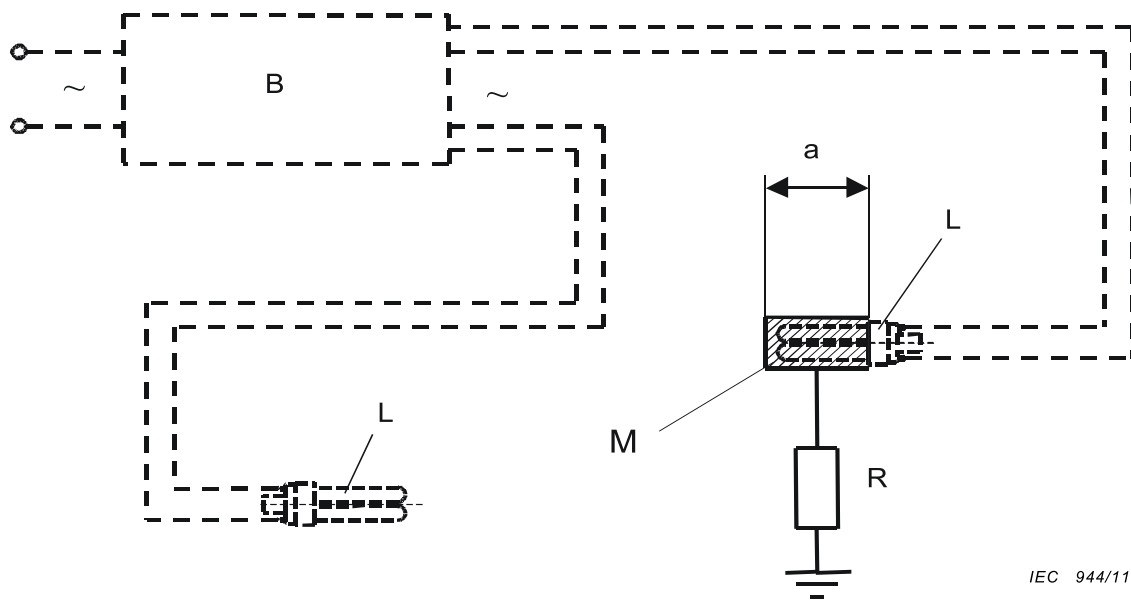


Figure I. 1c– Test arrangement for lamps with ILCOS FSQ...

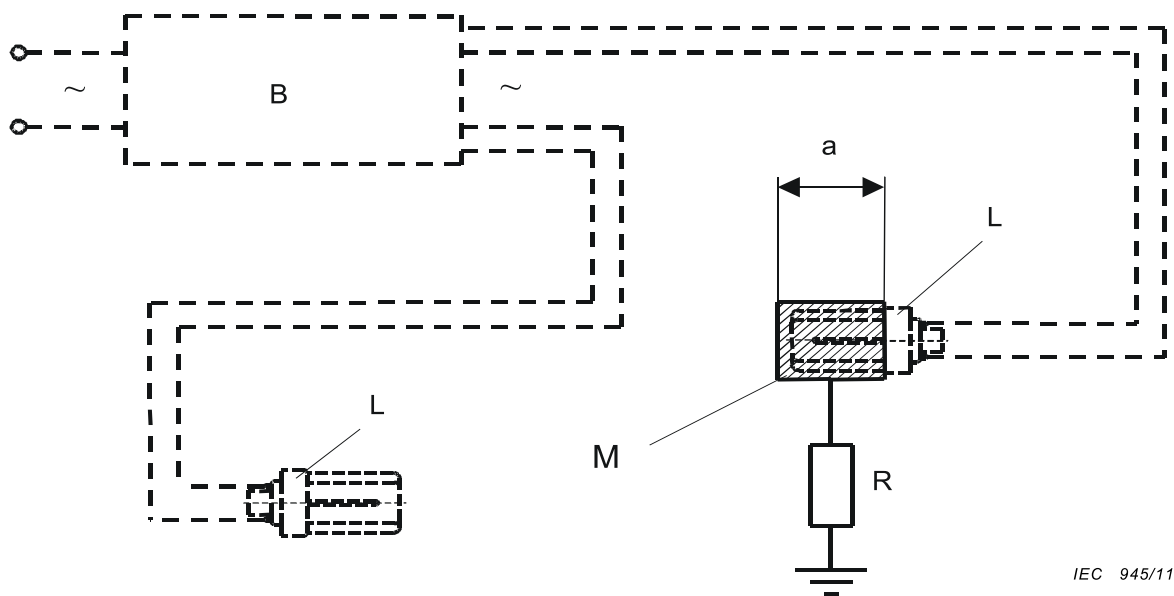


Figure I. 1d – Test arrangement for lamps with ILCOS FSM (H)...

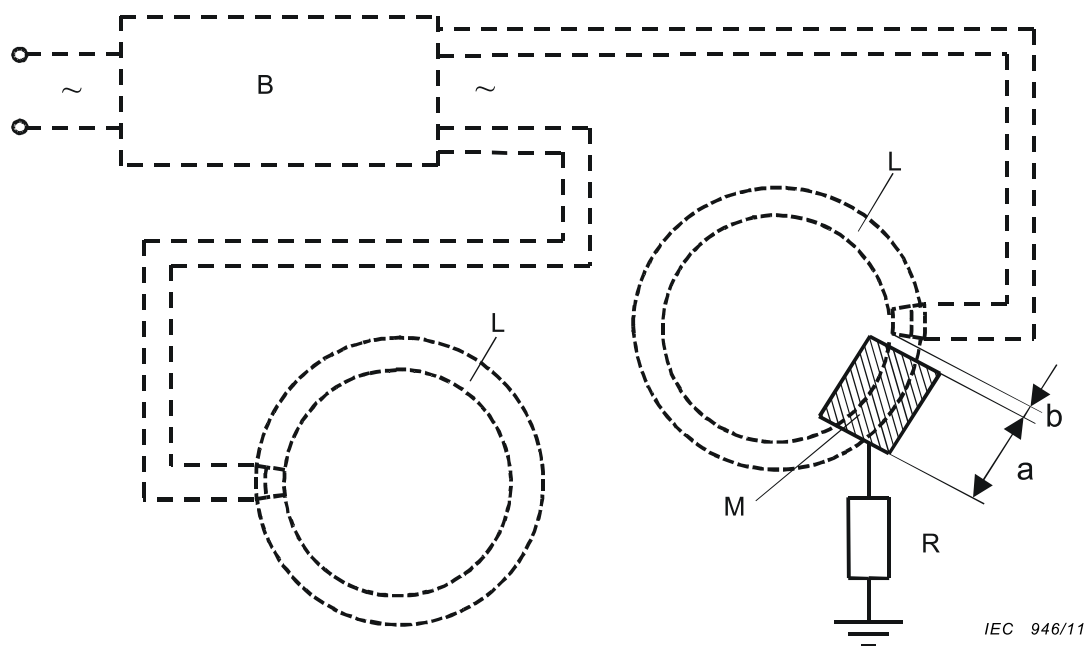


Figure I. 1e – Test arrangement for lamps with ILCOS FSC...

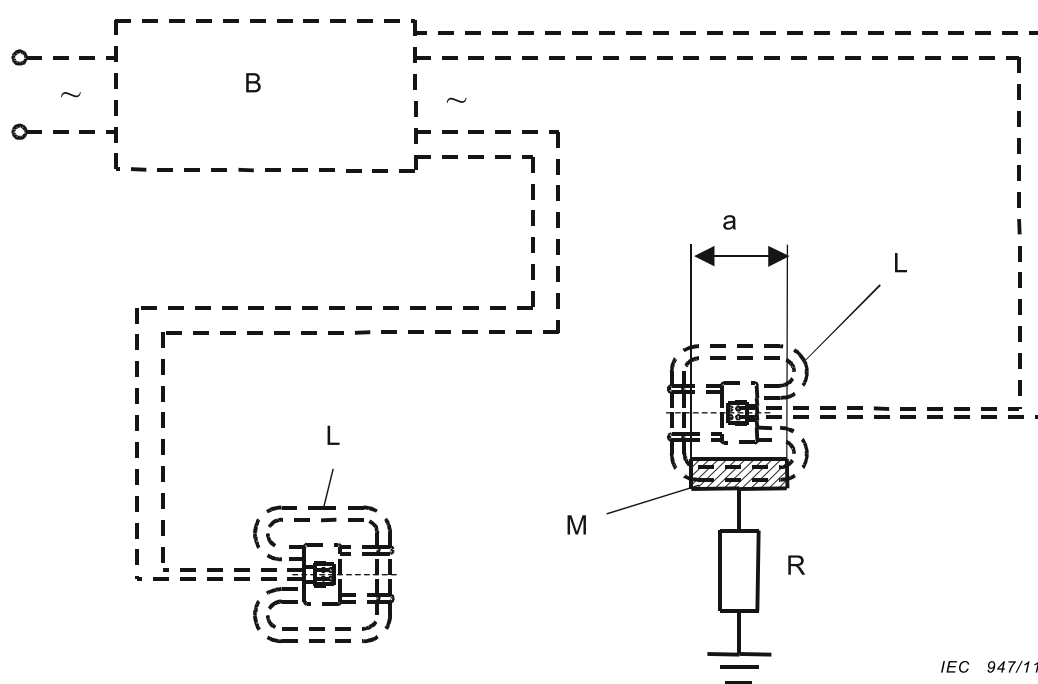


Figure I.1f– Test arrangement for lamps with ILCOS FSS...and GR10q cap

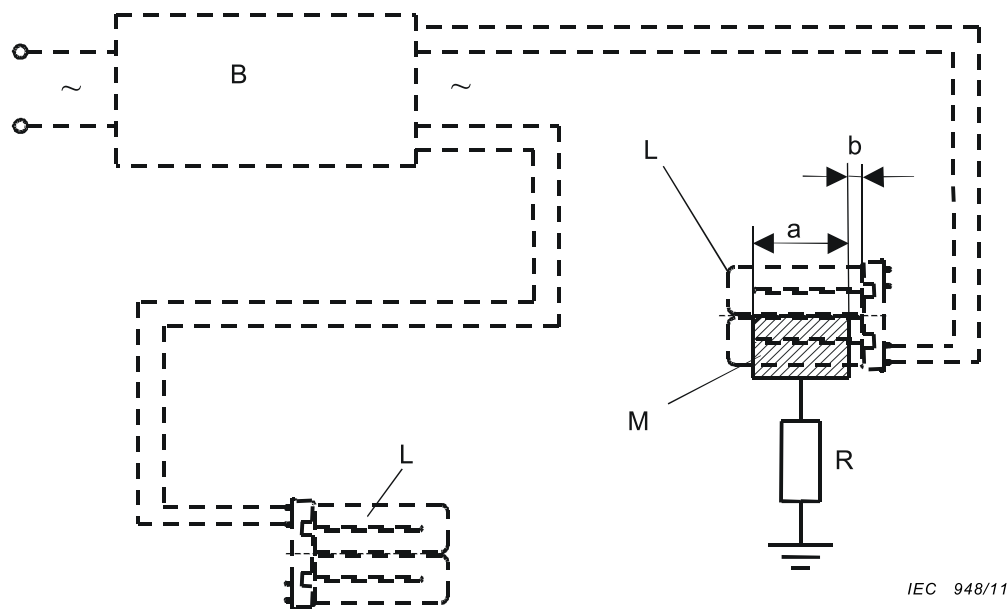


Figure I.1g – Test arrangement for lamps with ILCOS FSS...and 2G10 cap

Key to Figures I.1a to I.1g

M	metal foil	lamp circuit
L	lamp	test circuit
B	ballast 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	

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

Annex J (normative)

Particular additional safety requirements for a.c., a.c./d.c. or d.c. supplied electronic control gear for emergency lighting

J.1 General

This annex specifies particular safety requirements of a.c., a.c./d.c. or d.c. supplied electronic control gear for emergency lighting purposes intended for connection to a centralised emergency power supply, as, for example, central battery supply system.

It does not apply to electronic control gear used in self-contained emergency lighting luminaires as this is covered by IEC 61347-2-7.

J.2 Terms and definitions

The terms and definitions in Clause 3 apply together with the following.

J.2.1

emergency lighting

lighting provided for use when the supply to the normal lighting fails; it includes escape lighting and standby lighting

J.2.2

rated battery voltage

voltage declared by the battery manufacturer

J.2.3

rated emergency power supply voltage

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

J.2.4

starting aid

device which facilitates the starting of the lamp

NOTE 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 are examples of starting aids.

J.2.5

ballast lumen factor

ratio of the luminous flux of a reference lamp when the control gear under test is operated at its rated voltage and frequency compared with the luminous flux of the same lamp operated with the appropriate reference ballast supplied at its rated voltage and frequency

J.2.6

emergency ballast lumen factor

EBLF

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

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

J.2.7

total circuit power

total power dissipated by ballast and lamp in combination, at rated voltage and frequency of the ballast

J.2.8

preheat starting

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

J.2.9

non-preheat starting

type of circuit which utilizes a high open-circuit voltage causing field emission from electrodes

J.3 Marking

J.3.1 Mandatory markings

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

- a) a.c., a.c./d.c. or d.c. maintained emergency electronic control gear shall be marked with the symbol:

EL

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

J.3.2 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 control gear or be made available in the manufacturer's catalogue or similar:

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

J.4 General statement

The provisions of Clause 6 of IEC 60929 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, may deviate when operating on a high-frequency ballast and the conditions of item c) of J.3.2 above.

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

J.5 Starting conditions

The provisions of Clause 7 of IEC 60929 apply at 90 % and 110 % of the rated emergency power supply voltage. Where control gear 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.

J.6 Operating conditions

The provisions of Clause 8 of IEC 60929 apply. In addition, tests shall be made with rated d.c. supply voltage.

J.7 Current

At the rated operating voltage, the supply current shall not differ by more than ± 15 % from the declared value when the control gear is operated with a reference lamp.

The supply shall be of low impedance and low inductance.

Compliance is checked by measurement.

J.8 Maximum current in any lead to a cathode

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

J.9 Lamp operating current waveform

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

J.10 EMC immunity

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

J.11 Pulse voltage from central battery systems

The d.c. supplied emergency control gear shall withstand, without failure, any pulses caused by switching other equipment in the same circuit.

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

Table J.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 Figure G.2 of IEC 61347-1.			

J.12 Tests for abnormal conditions

The provisions of Clause 14 of IEC 60929 apply.

J.13 Temperature cycling test and endurance test

The provisions of Clause 26 of IEC 61347-2-7 apply.

J.14 Functional safety (EBLF)

The appropriate lamp associated to the control gear 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 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 declared EBLF.

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

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

Annex K (informative)

Components used in the asymmetric pulse test circuit (see Figure 1)

Table K.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	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 K.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" 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" or equivalent
Inter-winding capacitance	Approximately 22 pF
HIPOT	2 500 V _{rms}

Annex L (normative)

Information for control gear design (from Annex E of IEC 61195)

L.1 Guideline for safe lamp operation

To ensure safe lamp operation, it is essential to observe Clause L.2

L.2 Limitation of working voltage

For G5-capped lamps with diameter 16 mm, the working voltage between any lamp terminal and earth shall not exceed 430 V r.m.s.

Bibliography

IEC/TS 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, *Double-capped fluorescent lamps – Safety specifications*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	46
INTRODUCTION.....	48
1 Domaine d'application.....	49
2 Références normatives	49
3 Termes et définitions	50
4 Exigences générales	50
5 Généralités sur les essais.....	51
6 Classification.....	51
7 Marquage.....	51
8 Protection contre le contact accidentel avec des parties actives	51
9 Bornes	51
10 Dispositions en vue de la mise à la terre	52
11 Résistance à l'humidité et isolement	52
12 Rigidité diélectrique.....	52
13 Essai d'endurance thermique des enroulements	52
14 Conditions de défaut.....	52
15 Protection des composants associés.....	52
16 Conditions anormales	54
17 Comportement de l'appareillage en fin de vie de lampe	55
18 Construction.....	63
19 Lignes de fuite et distances dans l'air.....	63
20 Vis, parties transportant le courant et connexions.....	63
21 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement.....	63
22 Résistance à la corrosion.....	63
Annexe A (normative) Essai ayant pour objet de déterminer si une partie conductrice est une partie active pouvant entraîner un choc électrique	68
Annexe B (normative) Exigences particulières pour les appareillages de lampes à protection thermique	69
Annexe C (normative) Exigences particulières pour les appareillages de lampes électroniques avec dispositifs de protection contre la surchauffe.....	70
Annexe D (normative) Exigences pour les essais d'échauffement des appareillages de lampes à protection thermique	71
Annexe E (normative) Usage de constantes S différentes de 4 500 pour les essais t_w	72
Annexe F (normative) Enceinte à l'épreuve des courants d'air	73
Annexe G (normative) Explications concernant le calcul des valeurs des impulsions de tension	74
Annexe H (normative) Essais	75
Annexe I (normative) Mesure du courant de fuite haute fréquence	76
Annexe J (normative) Exigences supplémentaires de sécurité spécifiques aux appareillages électroniques alimentés en courant alternatif, en courant alternatif/continu ou en courant continu, destinés à l'éclairage de secours	81
Annexe K (informative) Composants utilisés dans le circuit d'essai aux impulsions, mode asymétrique (voir Figure 1).....	86

Annexe L (normative) Informations relatives à la conception des appareillages (extrait de l'Annexe E de l'IEC 61195).....	87
Bibliographie	88
Figure 1 – Circuit d'essai aux impulsions, mode asymétrique	57
Figure 2 – Circuit de détection en puissance dissipée, mode asymétrique	59
Figure 3 – Circuits d'essai pour filament coupé.....	62
Figure 4 – Circuit pour l'essai de l'effet redresseur	64
Figure 5 – Nomogrammes pour les limites des courants de fuite capacitifs haute fréquence des lampes fluorescentes	67
Figure I.1 – Montage d'essai du courant de fuite pour diverses lampes fluorescentes	80
Tableau 1 – Relation entre la tension de fonctionnement efficace et la tension de crête maximale.....	52
Tableau J.1 – Impulsions de tension	84
Tableau K.1 – Spécification du matériel.....	86
Tableau K.2 – Spécification du transformateur.....	86

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGES DE LAMPES –

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

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 61347-2-3 porte le numéro d'édition 2.1. Elle comprend la deuxième édition (2011-05) [documents 34C/955/FDIS et 34C/968/RVD], son corrigendum 1 (2011-09) et son amendement 1 (2016-07) [documents 34C/1206/FDIS et 34C/1241/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

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

La Norme internationale IEC 61347-2-3 a été établie par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes, du comité d'études 34 de l'IEC: Lampes et équipements associés.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec l'IEC 61347-1 (2007) et son Amendement 1 (2010).

Cette deuxième édition constitue une révision technique.

Les révisions significatives par rapport à la première édition sont les suivantes:

- rectification des conditions d'essai lors de variations;
- exigences de construction;
- circuits de mesure et limites pour les courants de fuite HF;
- modification de la structure de la norme, pour qu'elle traite exclusivement des appareillages électroniques à alimentation centrale en courant alternatif et en courant continu pour l'éclairage général, et pour que l'Annexe J traite des appareillages de secours à alimentation centrale.

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

La présente partie 2 complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 61347-1, de façon à la transformer en norme IEC: Exigences particulières pour les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif et/ou en courant continu pour lampes fluorescentes.

NOTE Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61347, publiées sous le titre général: *Appareillages de lampes*, est disponible sur le site web de l'IEC.

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

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

Le contenu du corrigendum de septembre 2011 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTRODUCTION

Cette deuxième édition de l'IEC 61347-2-3, publiée conjointement avec l'IEC 61347-1, constitue une révision de la première édition de l'IEC 61347-2-3. La présentation en parties publiées séparément facilitera les futures modifications et révisions. Des exigences supplémentaires seront ajoutées si et quand le besoin en sera reconnu.

La présente norme, et les parties qui composent l'IEC 61347-2, en faisant référence à un quelconque des articles de l'IEC 61347-1, spécifient le domaine dans lequel cet article est applicable et l'ordre dans lequel les essais doivent être effectués; elles incluent aussi des exigences supplémentaires, si nécessaire. Toutes les parties composant l'IEC 61347-2 sont considérées comme autonomes et, par conséquent, ne contiennent pas de références les unes aux autres. Cependant, dans le cas des appareillages de lampes pour l'éclairage de secours, certaines références croisées ont été nécessaires.

Quand les exigences de l'un quelconque des articles de l'IEC 61347-1 sont citées en référence dans la présente norme par la phrase «Les exigences de l'article n de l'IEC 61347-1 s'appliquent», cette phrase s'interprète comme signifiant que toutes les exigences de cet article de la partie 1 s'appliquent, excepté celles qui d'évidence ne s'appliquent pas au type particulier d'appareillage de lampe considéré dans cette partie spécifique de l'IEC 61347-2.

APPAREILLAGES DE LAMPES –

Partie 2-3: Exigences particulières pour les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif et/ou en courant continu pour lampes fluorescentes

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61347 spécifie les exigences particulières de sécurité applicables aux appareillages électroniques pour utilisation en courant alternatif à 50 Hz ou 60 Hz jusqu'à 1 000 V et/ou en courant continu jusqu'à 1 000 V 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, et à d'autres lampes fluorescentes fonctionnant à haute fréquence.

Les exigences de performances font l'objet de l'IEC 60929.

Des exigences particulières pour les appareillages électroniques avec dispositifs de protection contre la surchauffe sont données à l'Annexe C.

Pour le fonctionnement de l'éclairage de secours, des exigences particulières pour les appareillages fonctionnant à partir d'une alimentation centrale sont données à l'Annexe J. Les exigences de performances appropriées au fonctionnement en toute sécurité de l'éclairage de secours figurent également à l'Annexe J.

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

NOTE Les exigences de performances détaillées à l'Annexe J sont celles considérées comme étant liées à la sécurité par rapport à un fonctionnement d'urgence fiable.

2 Références normatives

Pour les besoins du présent document, les références normatives données à l'Article 2 de l'IEC 61347-1 et qui sont mentionnées dans la présente norme s'appliquent, conjointement avec les références normatives suivantes.

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

IEC 61347-1:2007, *Appareillages de lampes – Partie 1: Exigences générales et exigences de sécurité*
Amendement 1(2010)

IEC 61347-2-7, *Appareillages de lampes – Partie 2-7: Règles particulières relatives aux appareillages électroniques alimentés par batterie pour l'éclairage de secours (autonome)*¹

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

¹ A publier

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'Article 3 de l'IEC 61347-1 s'appliquent, ainsi que les suivants.

3.1

appareillage électronique alimenté en courant alternatif

onduleur alimenté en courant alternatif par le réseau, fournissant une tension alternative généralement de haute fréquence et comportant des éléments de stabilisation nécessaires pour l'amorçage et le fonctionnement d'une ou de plusieurs lampes fluorescentes

3.2

valeur maximale de la puissance de lampe (d'un appareillage à gradation)

puissance de lampe (flux lumineux) qui est conforme à 8.1 de l'IEC 60929, sauf déclaration contraire du fabricant ou du vendeur responsable

3.3

tension de crête maximale autorisée

la plus haute tension de crête permise au travers de n'importe quel isolant en condition de circuit ouvert et dans n'importe quelle condition de fonctionnement normale ou anormale

La tension de crête maximale est liée à la tension efficace de fonctionnement déclarée; voir le Tableau 1.

3.4

valeur minimale de la puissance de lampe (d'un appareillage à gradation)

pourcentage le plus bas de la puissance de lampe définie en 3.2, déclaré par le fabricant ou le vendeur responsable

3.5

appareillage électronique alimenté en courant alternatif ou continu, destiné à l'éclairage de secours de type permanent

onduleur alimenté en courant alternatif par le réseau ou en continu par batteries, fournissant une tension alternative généralement de haute fréquence et comportant des éléments de stabilisation nécessaires pour l'amorçage et le fonctionnement d'une ou de plusieurs lampes fluorescentes pour l'éclairage de secours

3.6

résistance de substitution de cathode

résistance de substitution de cathode, tel que spécifié sur la feuille de caractéristiques de lampe appropriée de l'IEC 60081 ou de l'IEC 60901, ou tel que déclaré par le fabricant de lampe concerné ou le vendeur responsable

3.7

appareillage électronique alimenté en courant continu

appareillage électronique ou onduleur alimentés en courant continu, comportant des éléments de stabilisation nécessaires pour l'amorçage et le fonctionnement d'une ou de plusieurs lampes tubulaires fluorescentes, généralement à haute fréquence

4 Exigences générales

Les exigences générales données à l'Article 4 de l'IEC 61347-1 s'appliquent, avec l'exigence supplémentaire suivante:

Les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif ou continu destinés à l'éclairage de secours doivent satisfaire aux exigences de l'Annexe J.

5 Généralités sur les essais

Les exigences de l'Article 5 de l'IEC 61347-1 s'appliquent, avec l'exigence supplémentaire suivante:

Le nombre suivant de spécimens doit être soumis pour les essais:

- une unité pour les essais des Articles 6 à 12 et 15 à 22;
- 12 échantillons constitués chacun d'une ou plusieurs unités pour l'essai de l'Article 14, voir 14.5 de l'IEC 61347-1 (des unités ou des composants supplémentaires peuvent être demandés, si nécessaire, après consultation du fabricant).

Les essais pour satisfaire aux exigences de sécurité pour les appareillages électroniques alimentés en courant alternatif ou continu destinés à l'éclairage de secours sont effectués dans les conditions spécifiées à l'Annexe J.

6 Classification

Les exigences de l'Article 6 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

7 Marquage

Les appareillages qui font partie intégrante du luminaire n'ont pas besoin d'être marqués.

7.1 Marquages obligatoires

Conformément aux exigences indiquées en 7.2 de l'IEC 61347-1, les marquages obligatoires suivants doivent être apposés de manière claire et durable sur les appareillages autres que les appareillages intégrés:

- points a), b), c), d), e), f, k), l), m), s), t) et u) de 7.1 de l'IEC 61347-1 (dans le cas présent le point s) de 7.1 prévaut sur les exigences relatives aux appareillages TBTS du Tableau L.1);
- selon 15.4, la déclaration de U_{out} peut être fondée sur un nombre réduit de mesures.

7.2 Informations devant être fournies, le cas échéant

En plus des marquages obligatoires ci-dessus, les informations suivantes doivent, le cas échéant, être données soit sur l'appareillage, soit sur le catalogue du fabricant ou un document équivalent:

- points h), i), j) et n) de 7.1 de l'IEC 61347-1;
- informations relatives à la protection contre l'inversion de polarité de la tension pour les appareillages alimentés en courant continu uniquement.

8 Protection contre le contact accidentel avec des parties actives

Les exigences de l'Article 10 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

9 Bornes

Les exigences de l'Article 8 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

10 Dispositions en vue de la mise à la terre

Les exigences de l'Article 9 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

11 Résistance à l'humidité et isolement

Les exigences de l'Article 11 de l'IEC 61347-1 s'appliquent, avec les exigences supplémentaires suivantes:

Le courant de fuite qui peut se produire à partir d'un contact avec une lampe fluorescente fonctionnant en haute fréquence à partir d'un appareillage électronique alimenté en courant alternatif ne doit pas dépasser les valeurs de la Figure 5, quand il est mesuré conformément à l'Annexe I. Les valeurs sont des valeurs efficaces.

Il convient que les limites des valeurs des courants de fuite pour des fréquences comprises entre les valeurs données sur la Figure 5 soient déterminées par calcul, selon la formule de la figure (à l'étude).

NOTE Les limites des valeurs du courant de fuite pour des fréquences supérieures à 50 kHz sont à l'étude.

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

12 Rigidité diélectrique

Les exigences de l'Article 12 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

13 Essai d'endurance thermique des enroulements

Les exigences de l'Article 13 de l'IEC 61347-1 ne s'appliquent pas.

14 Conditions de défaut

Les exigences de l'Article 14 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

Une condition de défaut supplémentaire devant être appliquée à l'appareillage alimenté en courant continu est le fait que la polarité de la tension d'alimentation doit être inversée.

15 Protection des composants associés

15.1 Tension de crête maximale dans des conditions normales de fonctionnement

Dans des conditions normales de fonctionnement, vérifiées à l'aide des résistances de cathode de substitution insérées, et dans des conditions anormales de fonctionnement, tel que spécifié à l'Article 16, la tension aux bornes de sortie ne doit jamais dépasser la valeur de crête maximale autorisée spécifiée au Tableau 1.

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

Tension aux bornes de sortie	
Tension de fonctionnement efficace V	Tension de crête maximale autorisée V
250	2 200

500	2 900
750	3 100
1 000	3 200
NOTE L'interpolation linéaire entre les valeurs de tension données est autorisée.	

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

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

15.3 Tension maximale de fonctionnement et effet redresseur

Dans le cas de l'effet redresseur, c'est-à-dire dans des conditions anormales de fonctionnement, selon le point 16.1 d), la tension efficace aux bornes de sortie ne doit pas dépasser la valeur maximale autorisée pour laquelle l'appareillage est conçu pendant une durée supérieure à 30 s après la mise sous tension, ou à partir du 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 maximale de fonctionnement déclarée pour le ballast, ne doit pas dépasser 30 s.

Le circuit pour l'essai de l'effet redresseur et les informations concernant le temps de recouvrement t_{rr} de la diode sont donnés à la Figure 4 (4a, 4b et 4c).

15.4 Tension de sortie et conditions anormales

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

Pour les appareillages multilampes ou multipuissances, seule la combinaison donnant la tension la plus élevée doit être mesurée.

Si un examen ou une déclaration similaire concernant tous les appareillages fait ressortir clairement que la tension est inférieure à 50 V, alors seule la combinaison borne-borne ou borne-terre est 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 quand les signaux de commande sont complètement isolés du ballast par une transmission à distance à partir d'émetteurs à infrarouges ou à onde radioélectrique.

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

16 Conditions anormales

16.1 Conditions anormales pour les appareillages alimentés en courant alternatif et en courant continu

L'appareillage ne doit pas devenir dangereux lorsqu'il fonctionne dans des conditions anormales à une tension, quelle qu'elle soit, comprise entre 90 % et 110 % de la tension assignée d'alimentation.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Chacune des conditions suivantes doit être appliquée à l'appareillage fonctionnant selon les instructions du fabricant pendant 1 h (y compris avec un élément refroidisseur, si ce dernier est spécifié):

- a) la lampe ou l'une des lampes n'est pas insérée;*
- b) la lampe n'amorce pas parce que l'une de ses cathodes est coupée;*
- c) la lampe n'amorce pas, bien que les circuits de cathode soient intacts (lampe désactivée);*
- d) la lampe fonctionne, mais l'une des cathodes est désactivée ou brisée (effet redresseur);*
- e) le starter, s'il existe, est en court-circuit.*

Pour l'essai reproduisant le fonctionnement avec une lampe désactivée, on monte une résistance à la place de chacune des cathodes de la lampe. La valeur de cette résistance est une fonction du courant nominal de régime de la lampe, spécifié dans la feuille de caractéristiques de la lampe concernée de l'IEC 60081 et de l'IEC 60901; elle doit être déduite à l'aide de la formule suivante:

$$R = \frac{1,0}{2,1 \times I_n} \Omega$$

où

I_n est le courant assigné de la lampe.

Pour les lampes ne figurant pas dans l'IEC 60081 et l'IEC 60901, on doit utiliser les valeurs déclarées par le fabricant de la lampe.

Pour l'essai de l'effet redresseur sur les ballasts électroniques, on doit utiliser le circuit représenté à la Figure 1. L'anode du redresseur est raccordée au point médian 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 façon à donner les conditions les plus défavorables. Si besoin est, 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 pas présenter de détérioration compromettant la sécurité et ne doit pas produire 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 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 avec 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 lampe

17.1 Effets de fin de vie de la lampe

A la fin de vie de la lampe, l'appareillage doit se comporter de telle façon qu'aucune surchauffe du ou des culots de 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 en 17.2);
- b) essai en puissance dissipée, mode asymétrique (décrit en 17.3);
- c) essai filament coupé (décrit en 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 essayer un appareillage donné basé sur 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 La vérification des appareillages en ce qui concerne leur aptitude à prendre en compte un effet redresseur partiel est recommandée par l'IEC 61195, Annexe E, et l'IEC 61199, Annexe H.

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

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

17.2 Essai aux impulsions, mode asymétrique

L'appareillage doit présenter une protection satisfaisante pour prévenir une surchauffe des culots de lampe à la fin de leur cycle de vie. La conformité est vérifiée par l'essai suivant. Les valeurs correspondantes de la puissance de la lampe, de la puissance asymétrique maximale P_{max} au niveau des cathodes et la désignation du culot de lampe doivent être sélectionnées respectivement dans l'Annexe E de l'IEC 60081 et dans l'Annexe D de l'IEC 60901.

NOTE L'amendement 6 à l'IEC 60081 est en cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC CDV 60081 AMD6:2015.

Procédure d'essai:

Se référer au schéma de la Figure 1.

Si une seule connexion par électrode est disponible sur l'appareillage et/ou sur la lampe, T1 doit être retiré et ensuite l'appareillage doit 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, dans le cas où il y aurait deux bornes de sortie par électrode, si elles peuvent être court-circuitées ou pontées par une résistance.

- (1) Fermer les interrupteurs S1 et S4, et 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, et attendre pendant 15 s. Ouvrir S4 et attendre pendant 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.

NOTE Il convient que la puissance soit mesurée comme la valeur moyenne du produit de la tension entre les bornes J5 et J6 par le courant circulant de J8 à J7. Il convient que la tension soit mesurée avec une sonde de tension différentielle, et que le courant soit mesuré avec une sonde pour courant continu. Un oscilloscope numérique peut être utilisé pour les fonctions de multiplication et de calcul des moyennes. Si l'appareillage fonctionne de manière intermittente, il convient que l'intervalle pour le calcul de la moyenne soit réglé pour couvrir un nombre entier de cycles. (Chaque cycle a généralement une durée supérieure à 1 s). Il convient que la cadence 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 devenu hors d'usage 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 passer les deux essais correspondant aux positions "A" et "B".

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

Un appareillage alimentant plusieurs lampes doit passer avec succès les essais pour chaque emplacement de lampe.

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

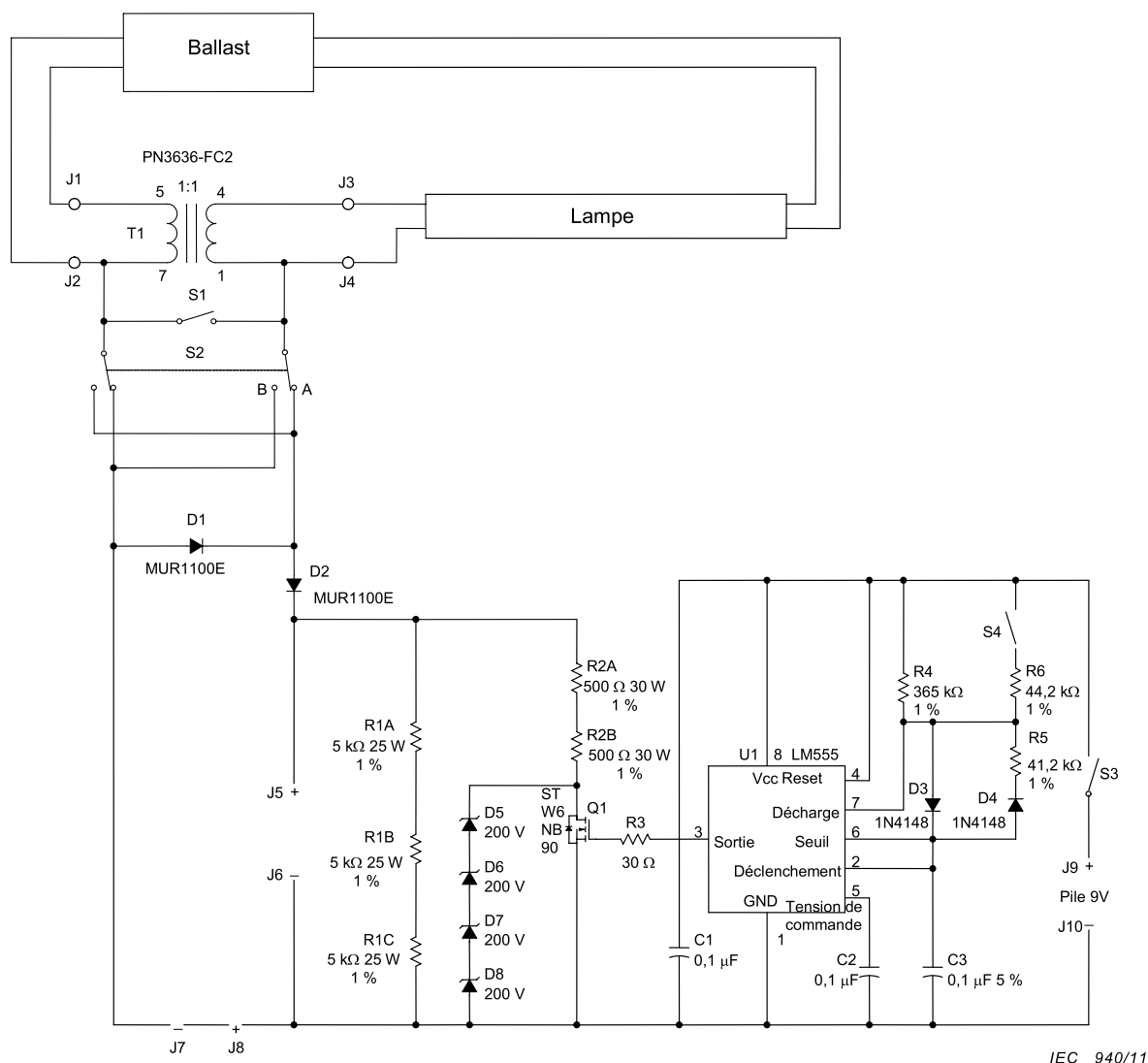


Figure 1 – Circuit d'essai aux impulsions, mode asymétrique

NOTE Il convient que le transistor à effet de champ (FET, en anglais *field-effect transistor*) Q1 soit saturé pendant 3 ms et bloqué pendant 3 ms quand S4 est fermé, et saturé pendant 27 ms et bloqué pendant 3 ms quand S4 est ouvert.

Une liste des matériels et les spécifications du transformateur sont données à l'Annexe K. D'autres composants de transformateurs ayant les mêmes fonctions sont autorisés.

17.3 Essai en puissance dissipée, mode asymétrique

L'appareillage doit présenter une protection satisfaisante pour prévenir une surchauffe des culots de lampe à la fin de leur cycle de vie. La conformité est vérifiée par l'essai suivant. Les valeurs correspondantes de la puissance de la lampe, de la puissance de cathode maximale P_{max} au niveau des cathodes et la désignation du culot de lampe doivent être sélectionnées respectivement dans l'Annexe E de l'IEC 60081 et dans l'Annexe D de l'IEC 60901.

NOTE L'amendement 6 à l'IEC 60081 est en cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC CDV 60081 AMD6:2015.

Procédure d'essai:

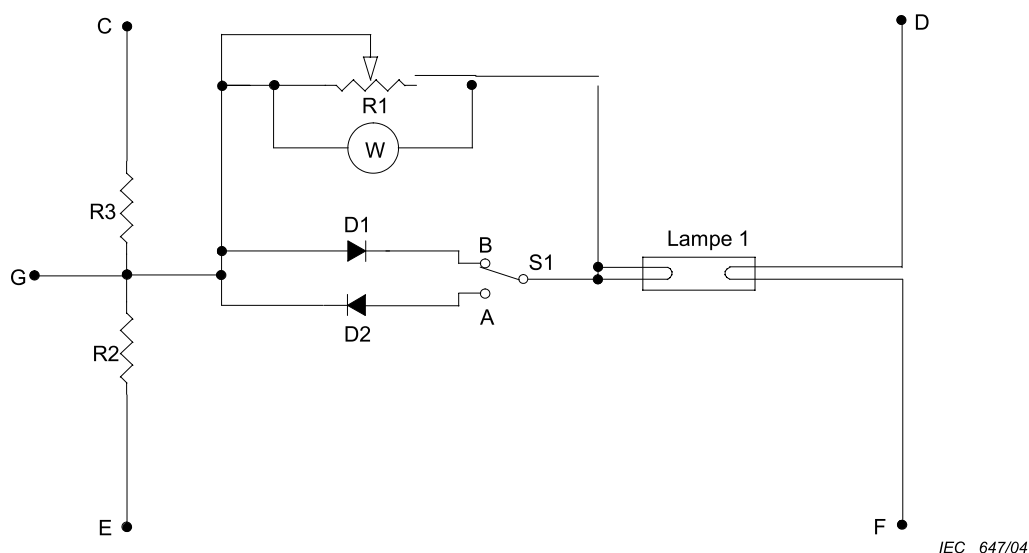
Se référer au schéma de la Figure 2.

- (1) Mettre l'interrupteur S1 en position A.
- (2) Ajuster la résistance de R1 à 0 (zéro) Ω .
- (3) Amorcer la ou les lampes en mettant l'appareillage en essai sous tension, et laisser chauffer la ou les lampes pendant 5 min.
- (4) Augmenter rapidement la résistance de R1, (en moins de 15 s) jusqu'à ce que la puissance dissipée par la résistance R1 soit égale à la valeur de la puissance d'essai correspondant au double de la puissance asymétrique $P_{\max}$ dans l'Annexe E de l'IEC 60081 et l'Annexe D de l'IEC 60901 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 au repos avant d'atteindre la puissance d'essai, continuer et passer à l'étape (5). Si l'appareillage ne se met pas au repos 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 de plus. Si la puissance d'essai n'était pas atteinte à l'étape (4), attendre 30 s de plus. 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 devenu hors d'usage 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 passer 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 emplacement de lampe.

Un appareillage alimentant plusieurs lampes doit passer avec succès les essais pour chaque emplacement de lampe.
- (9) Pour les appareillages qui font fonctionner divers types de lampes (par exemple 26 W, 32 W, 42 W), chaque type de lampe spécifié doit être essayé. 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 à chaud de la cathode – se référer à la feuille de caractéristiques de lampe).

NOTE 2 C, D, E et F représentent les liaisons au ballast des filaments de cathode.

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

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

17.4 Essai filament coupé

17.4.1 Sélection

L'appareillage doit présenter une protection satisfaisante pour prévenir une surchauffe des culots de lampe à la fin de leur cycle de vie, quand le filament est coupé. La conformité est vérifiée par les essais A ou B, en fonction de la valeur de $I_{\max}$ ci-dessous.

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

- pour les lampes 13 mm (T4), $I_{\max} = 1 \text{ mA}$;
- pour les lampes 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; autrement, la procédure d'essai A doit être appliquée.

17.4.2 Mesures devant être effectuées avant la procédure d'essai A

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

- $I_{LL}(1)$ est le plus faible des courants efficaces dans le fil de l'électrode 1.
- $I_{LH}(1)$ est le plus élevé des courants efficaces dans le fil de l'électrode 1.
- $I_{LL}(2)$ est le plus faible des courants efficaces dans le fil de l'électrode 2.
- $I_{LH}(2)$ est le plus élevé des courants efficaces dans le fil de l'électrode 2.

Brancher le circuit selon la Figure 3a.

17.4.3 Procédure d'essai A

Se référer au schéma de la Figure 3a.

- (1) Mettre S en position 1.
- (2) Mettre sous tension le ballast 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} avec 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 devenu hors d'usage et l'essai est arrêté.

Se référer à la Figure 3b.

- (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} avec 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 emplacement de lampe.
- Un appareillage alimentant plusieurs lampes doit passer avec succès les essais pour chaque emplacement de lampe, pour passer avec succès l'essai de fin de vie de lampe.
- (10) Pour les appareillages qui font fonctionner divers types de lampes (par exemple 26 W, 32 W, 42 W), chaque type de lampe spécifié doit être essayé. Répéter les étapes (1) à (9) pour chaque type de lampe.

17.4.4 Procédure d'essai B

Brancher la lampe comme indiqué dans les Figures 3a et 3b, et le dispositif de mesure selon la Figure 3c. Si l'appareillage a un transformateur d'isolement, brancher une résistance de 1 MΩ à la borne correspondante définie en 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 avec la sonde différentielle placée comme indiqué à la Figure 5c. 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.
- Se référer à la Figure 3b.
- (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 emplacement de lampe.

Un appareillage alimentant plusieurs lampes doit passer avec succès l'essai pour chaque emplacement de lampe, pour passer avec succès l'essai de fin de vie de lampe.

- (7) Pour les appareillages qui font fonctionner divers types de lampes (par exemple 26 W, 32 W, 42 W), chaque type de lampe spécifié doit être essayé.

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

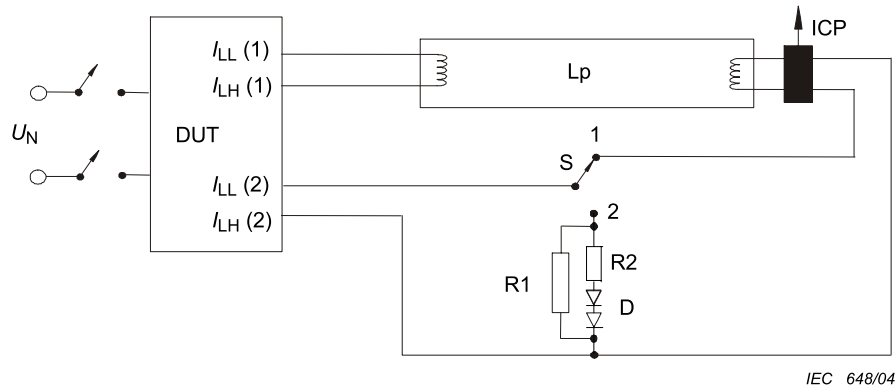


Figure 3a – Circuit d'essai pour filament coupé; vérification de l'électrode (1)

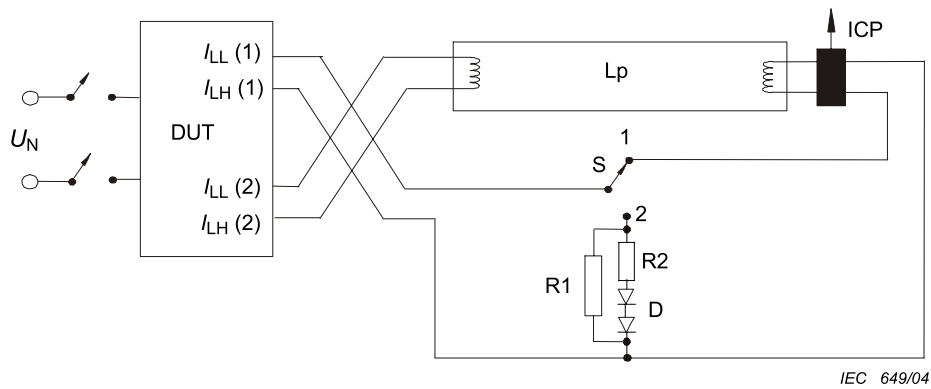
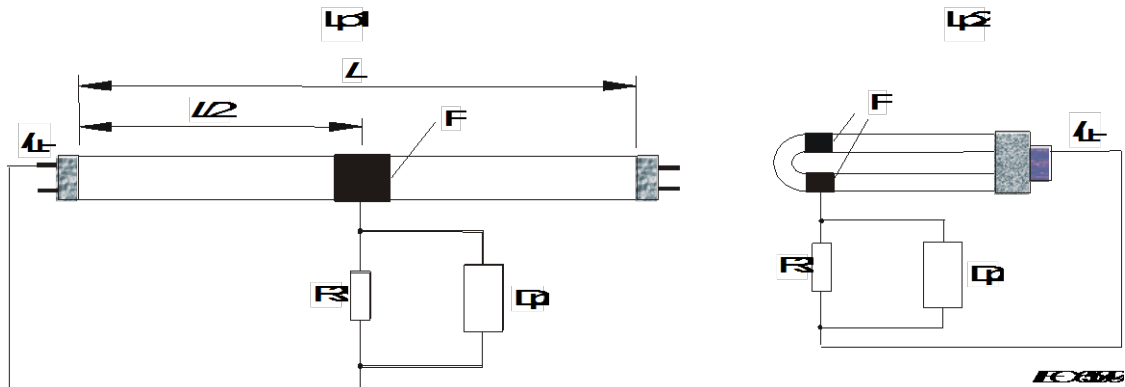


Figure 3b – Circuit d'essai pour filament coupé; vérification de l'électrode (2)



NOTE Utiliser la borne $I_{LH}(2)$ de la Figure 3a ou $I_{LH}(1)$ de la Figure 3b.

Figure 3c – Détection du courant de lampe

Légende des Figures 3a, 3b et 3c

Lp lampe
Lp1 lampe rectiligne; feuille de cuivre, largeur 4 cm
Lp2 lampe repliée (culot unique et circulaire); feuille de cuivre, largeur deux fois 2 cm; feuilles connectées
 U_N alimentation
F feuille de cuivre, largeur 4 cm et 2 cm × 2 cm

ICP sonde de courant I_{lamp} (en anglais *I_{lamp} current probe*)

R1 = 10 kΩ
R2 = 22 Ω, 7 W
R3 = 1 MΩ

D diodes rapides
DUT dispositif (appareillage) en essai (en anglais *device under test*)

Dp sonde différentielle (en anglais *differential probe*) < 10 pF

L longueur de la lampe

Figure 3 – Circuits d'essai pour filament coupé

18 Construction

Les exigences de l'Article 15 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

19 Lignes de fuite et distances dans l'air

Les exigences de l'Article 16 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

20 Vis, parties transportant le courant et connexions

Les exigences de l'Article 17 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

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

Les exigences de l'Article 18 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

22 Résistance à la corrosion

Les exigences de l'Article 19 de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

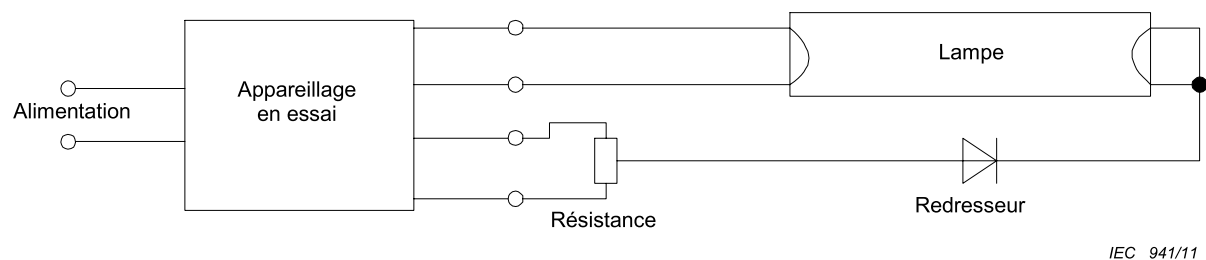


Figure 4a – Essai de la première direction de l'effet redresseur

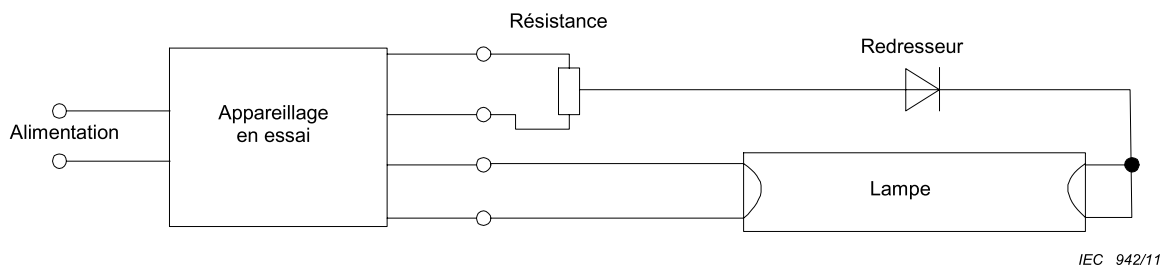


Figure 4b – Essai de la direction opposée de l'effet redresseur

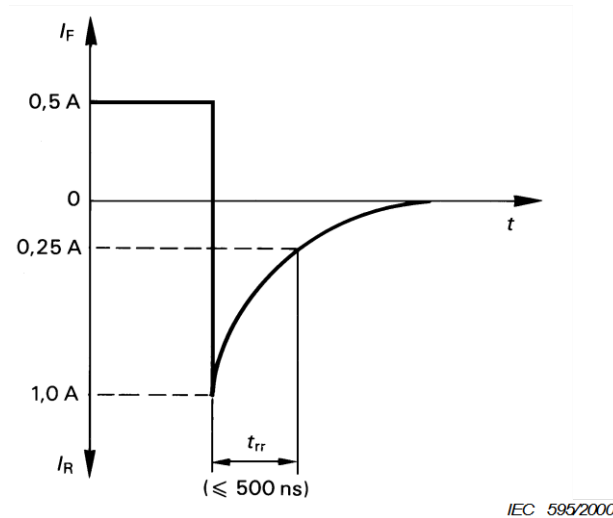


Figure 4c – Temps de recouvrement t_{rr} de la diode

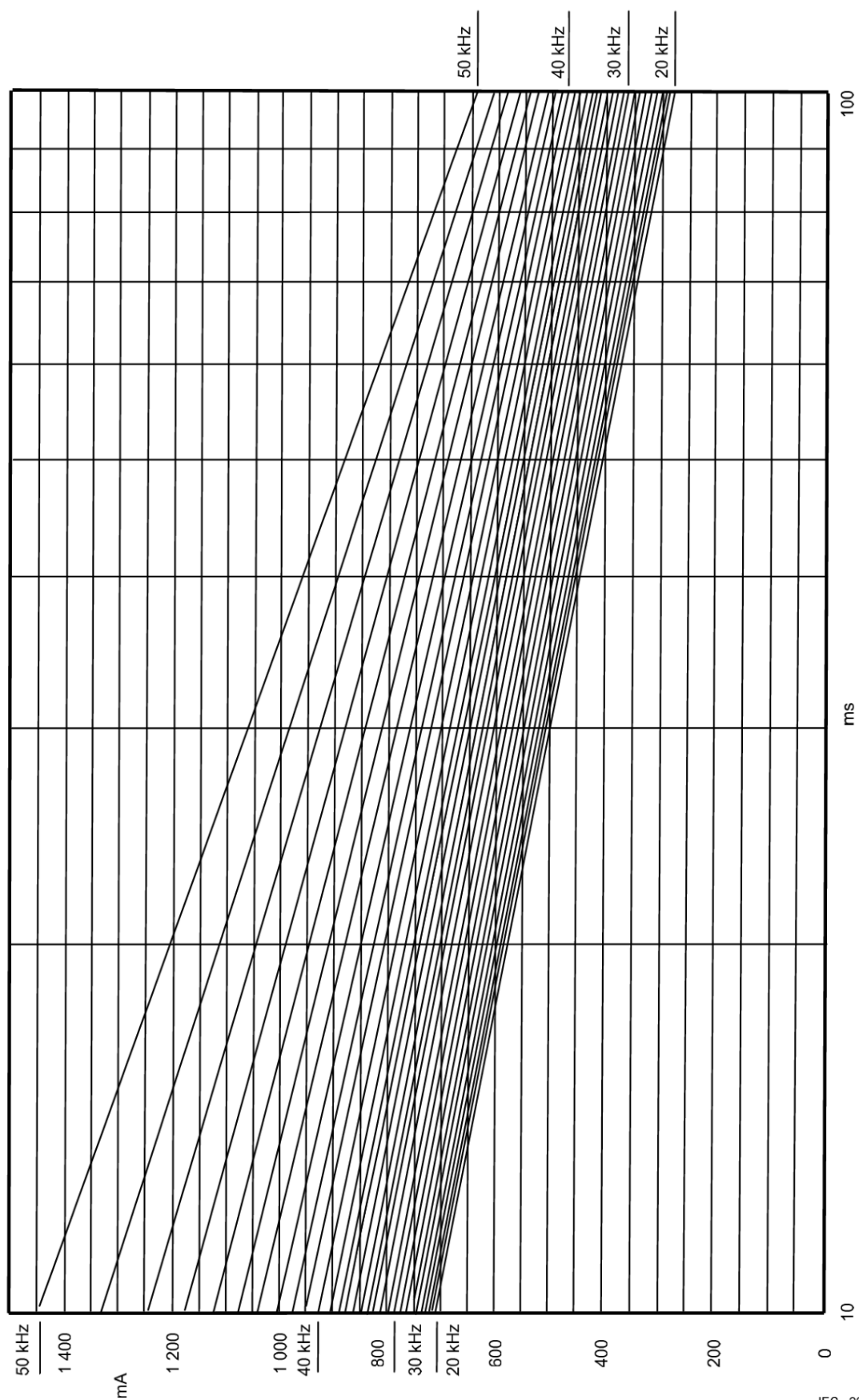
Légende des Figures 4a, 4b et 4c

Les caractéristiques du redresseur doivent être les suivantes:

Tension inverse de crête	U_{RRM}	$\geq 3\,000\text{ V}$
Courant de fuite inverse	I_R	$\leq 10\text{ }\mu\text{A}$
Courant dans le sens du passage	I_F	$\geq$ trois fois le courant de régime nominal de la lampe
Temps de recouvrement inverse (fréquence maximale: 150 kHz)	t_{rr}	$\leq 500\text{ ns}$ (mesurée avec $I_F = 0,5\text{ A}$ et $I_R = 1\text{ A}$ à $I_R = 0,25\text{ A}$)

NOTE Les diodes des types suivants (trois diodes en série) sont recommandées comme redresseur approprié:
RGP 30 M, BYM 96 E, BYV 16.

Figure 4 – Circuit pour l'essai de l'effet redresseur



IEC 2624/05

Figure 5a – Limites des courants efficaces de fuite capacitifs (en mA) haute fréquence des lampes fluorescentes – Plage comprise entre 10 ms et 100 ms

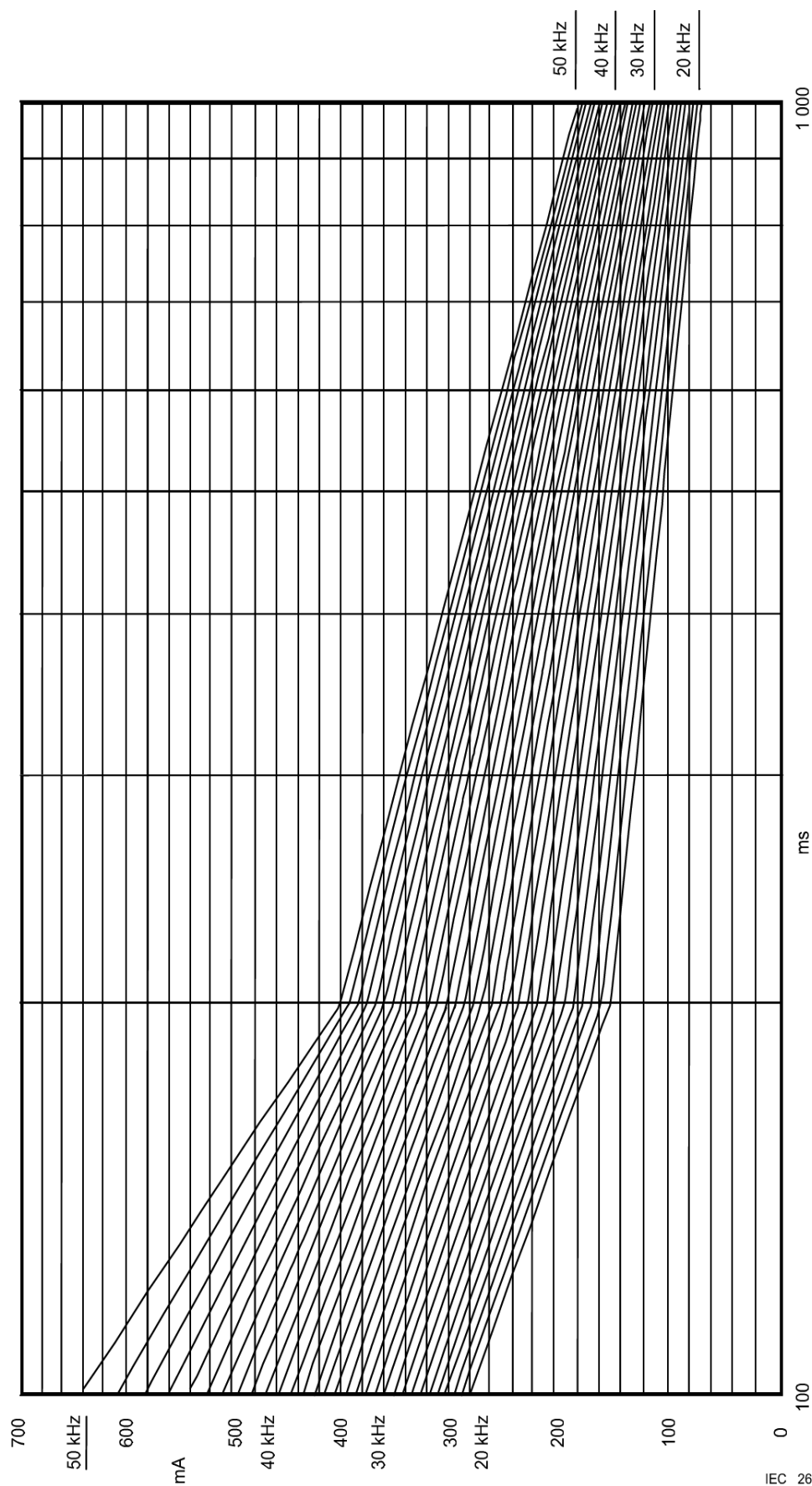


Figure 5b – Limites des courants efficaces de fuite capacitifs (en mA) haute fréquence des lampes fluorescentes – Plage comprise entre 100 ms et 1 000 ms

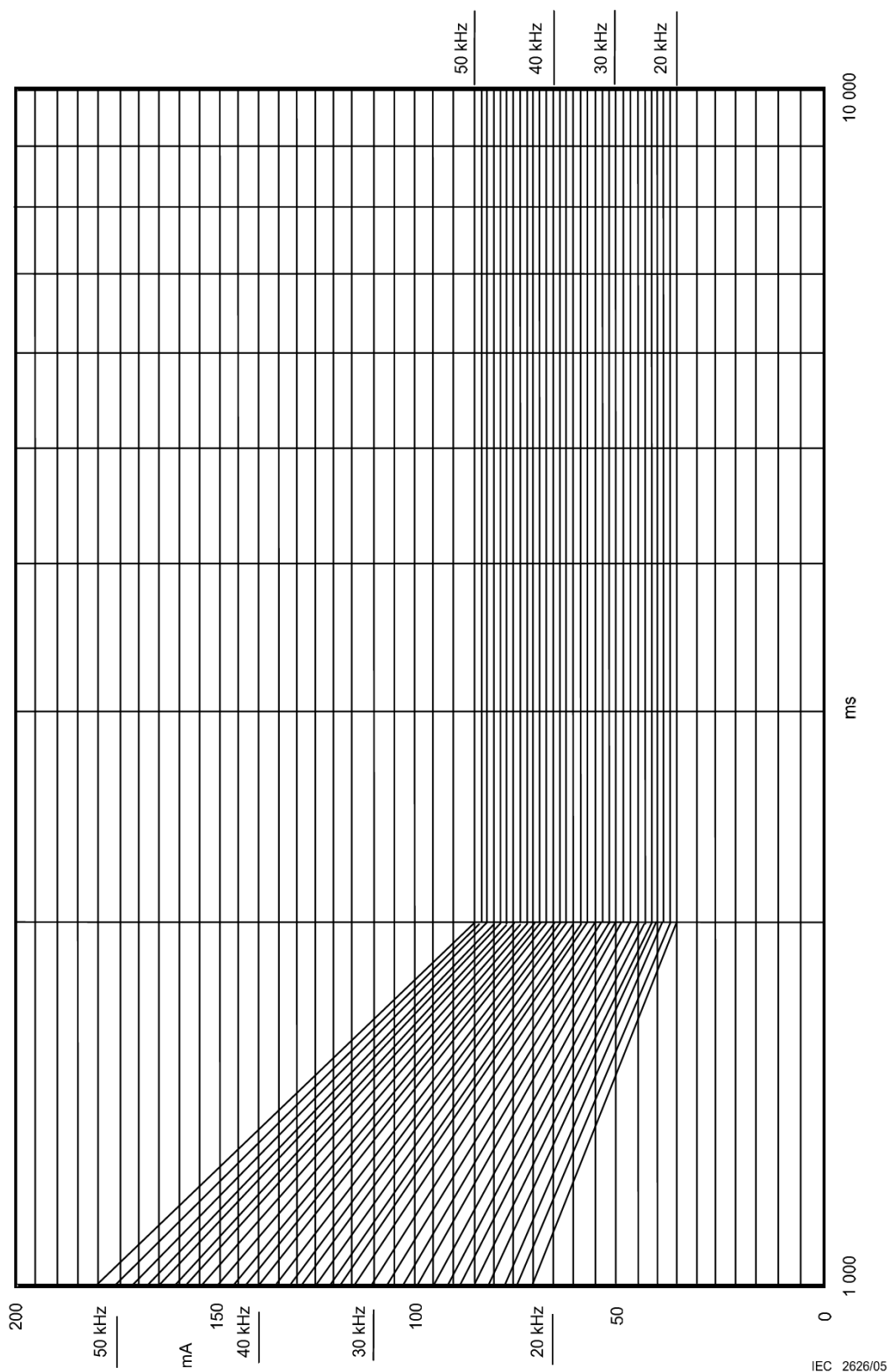


Figure 5c – Limites des courants efficaces de fuite capacitifs (en mA) haute fréquence des lampes fluorescentes – Plage comprise entre 1 000 ms et 10 000 ms

Figure 5 – Nomogrammes pour les limites des courants de fuite capacitifs haute fréquence des lampes fluorescentes

Annexe A
(normative)

**Essai ayant pour objet de déterminer si une partie conductrice est
une partie active pouvant entraîner un choc électrique**

Les exigences de l'Annexe A de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

Annexe B
(normative)

**Exigences particulières pour les appareillages
de lampes à protection thermique**

Les exigences de l'Annexe B de l'IEC 61347-1 ne s'appliquent pas.

Annexe C
(normative)

**Exigences particulières pour les appareillages de lampes électroniques
avec dispositifs de protection contre la surchauffe**

Les exigences de l'Annexe C de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

Annexe D
(normative)

**Exigences pour les essais d'échauffement des appareillages
de lampes à protection thermique**

Les exigences de l'Annexe D de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

Annexe E
(normative)

Usage de constantes S différentes de 4 500 pour les essais t_w

Les exigences de l'Annexe E de l'IEC 61347-1 ne s'appliquent pas.

Annexe F
(normative)

Enceinte à l'épreuve des courants d'air

Les exigences de l'Annexe F de l'IEC 61347-1 ne s'appliquent pas.

Annexe G
(normative)

**Explications concernant le calcul des valeurs
des impulsions de tension**

Les exigences de l'Annexe G de l'IEC 61347-1 ne s'appliquent pas.

Annexe H (normative)

Essais

Les exigences de l'Annexe H de l'IEC 61347-1 s'appliquent.

Annexe I **(normative)**

Mesure du courant de fuite haute fréquence

Les appareillages électroniques sont essayés, en ce qui concerne le courant de fuite capacitif à haute fréquence, de la manière indiquée ci-dessous.

Le ballast est essayé avec le circuit de la Figure I.1 avec deux lampes normales, chacune étant connectée au circuit par une extrémité seulement («paire de lampes croisée»). Cette méthode donne également le cas le plus difficile de fuite à la terre.

Le tube de verre de l'une des deux lampes, celle qui donne la valeur la plus élevée, est entouré d'une feuille métallique de 75 mm de large reliée à une résistance non inductive de $2\,000\ \Omega$ et à un appareil de mesure adapté au circuit d'essai.

L'essai doit être effectué avec les lampes supportées par deux tasseaux en bois de 75 mm de hauteur, placés sur une table en bois, de telle façon qu'il n'y ait pas d'influence externe de provenant de surfaces métalliques.

Le courant de fuite (c'est-à-dire le courant à haute fréquence circulant de la feuille métallique vers la terre au travers de la résistance de $2\,000\ \Omega \pm 50\ \Omega$) est mesuré dans les conditions de simulation de fonctionnement suivantes.

- Deux lampes normales insérées chacune à une extrémité seulement dans une paire de douilles, avec la tension d'alimentation présente.
- Dans le but de prendre en considération les cas les plus difficiles (c'est-à-dire d'être certain que le plus élevé des courants de fuite qui puisse se produire soit mesuré), la procédure doit être suivie de telle façon que les quatre combinaisons possibles de contacts entre les douilles et les culots soient prises en compte.
- Pour les appareillages faisant fonctionner plusieurs lampes, le courant de fuite est mesuré séparément pour chaque position de lampe.
- Lorsqu'une gamme d'appareillages est soumise à l'essai, chaque type de ballast doit être contrôlé, et pas seulement les variantes de la plus haute ou de la plus faible puissance.
- Dans chacune des conditions de fonctionnement spécifiées, le courant de fuite capacitif mesuré ne doit pas dépasser les limites spécifiées à la Figure 5 (avec les domaines temporels donnés en 5a, 5b et 5c).

NOTE Les limites des courants de fuite sont tirées de l'IEC 60479-2.

Dimensions en millimètres

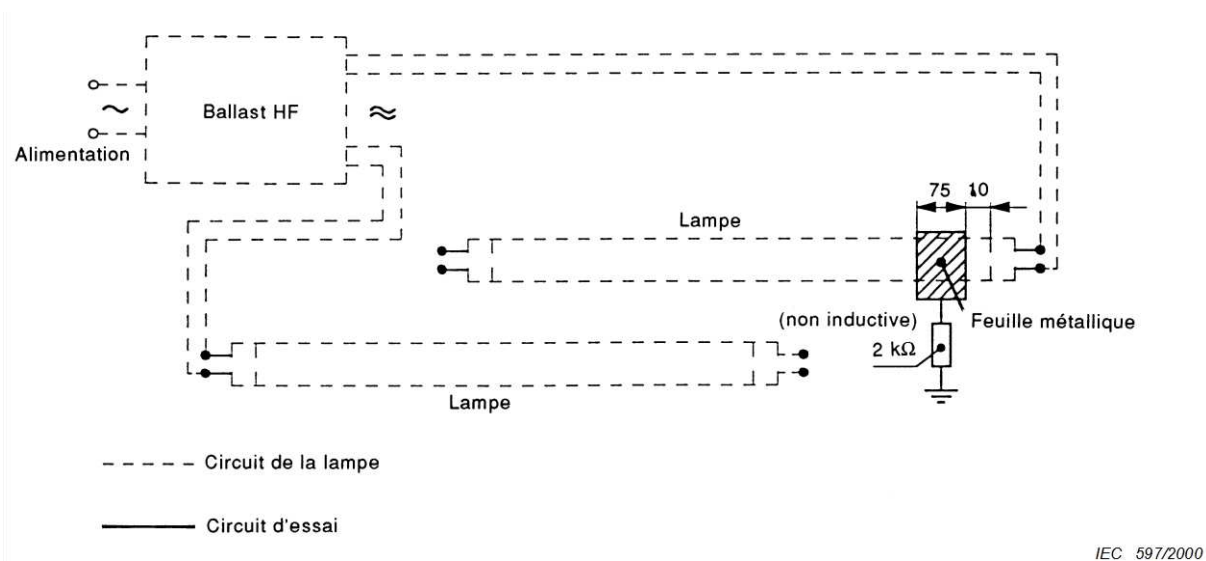


Figure I.1a – Montage d'essai pour les lampes fluorescentes tubulaires en forme de barre

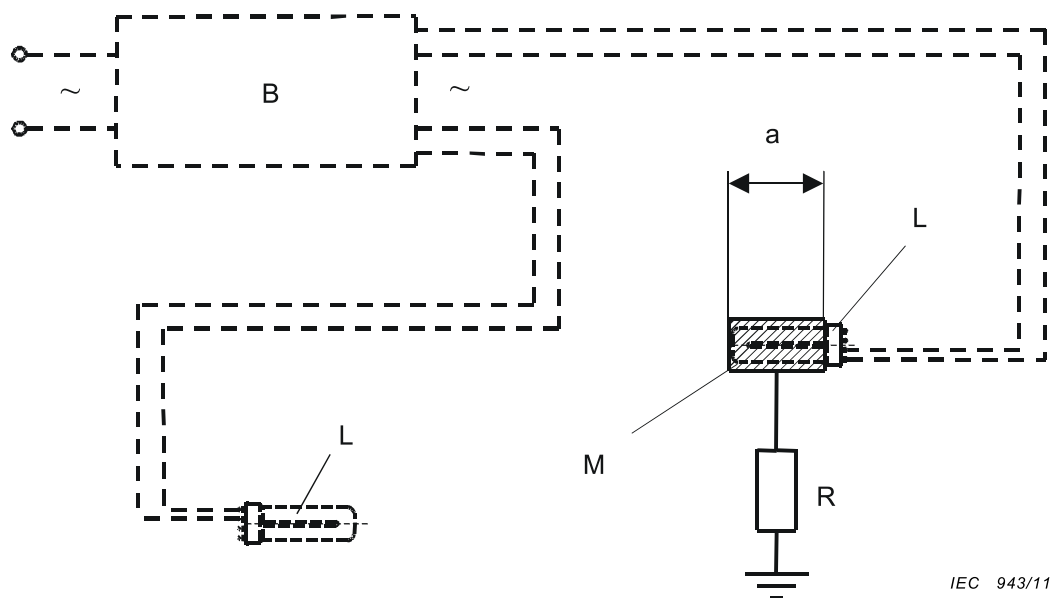
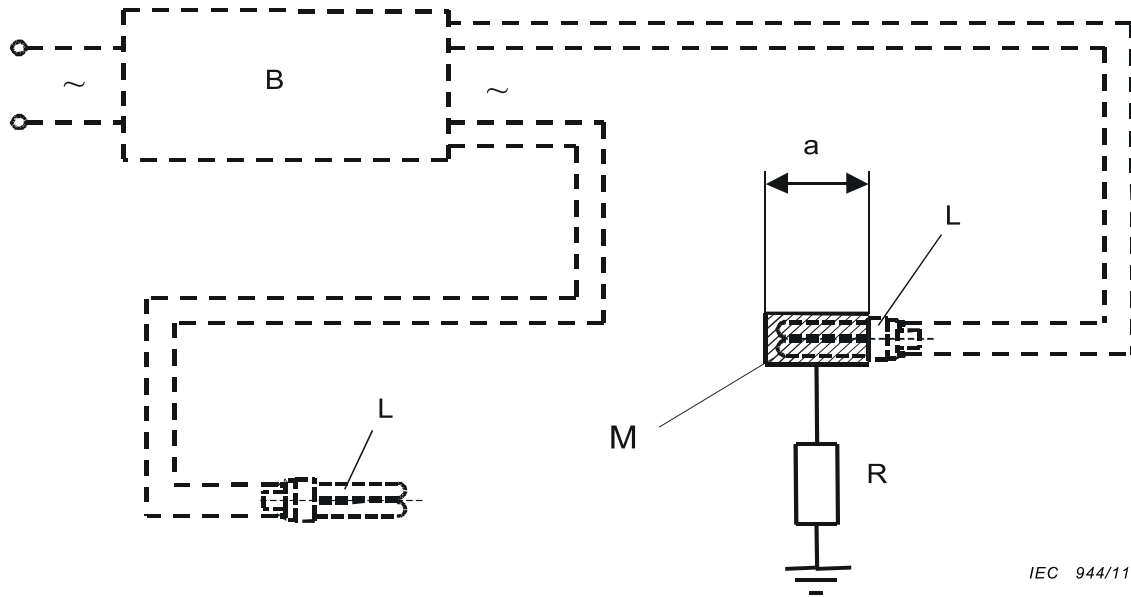
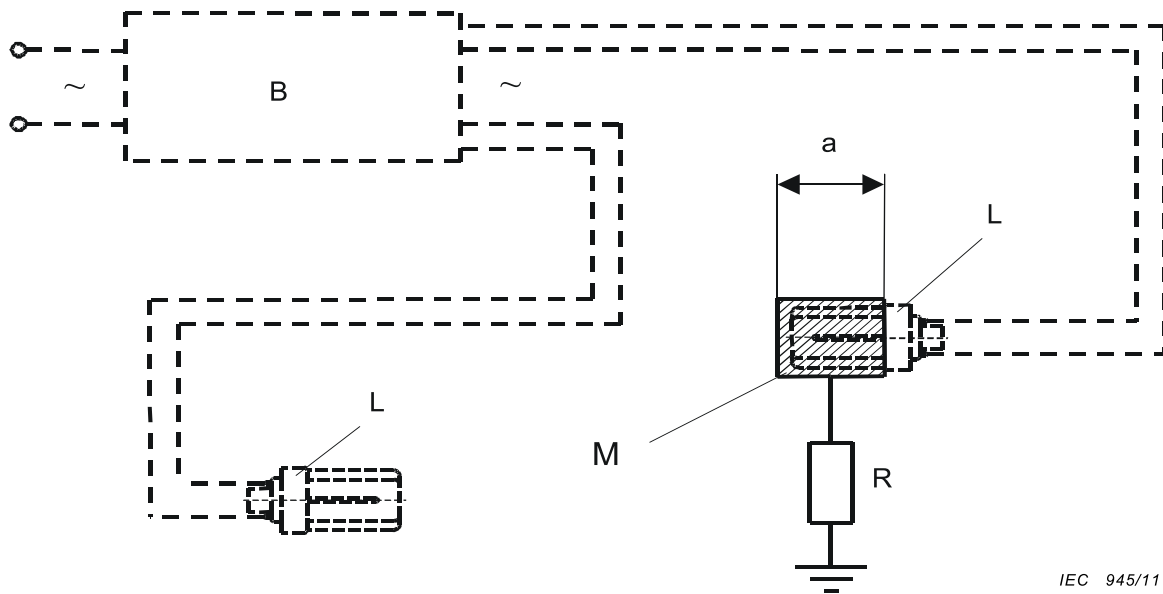


Figure I.1b – Montage d'essai pour les lampes ILCOS FSD (H)...



IEC 944/11

Figure I.1c – Montage d'essai pour les lampes ILCOS FSQ...



IEC 945/11

Figure I.1d – Montage d'essai pour les lampes ILCOS FSM (H)...

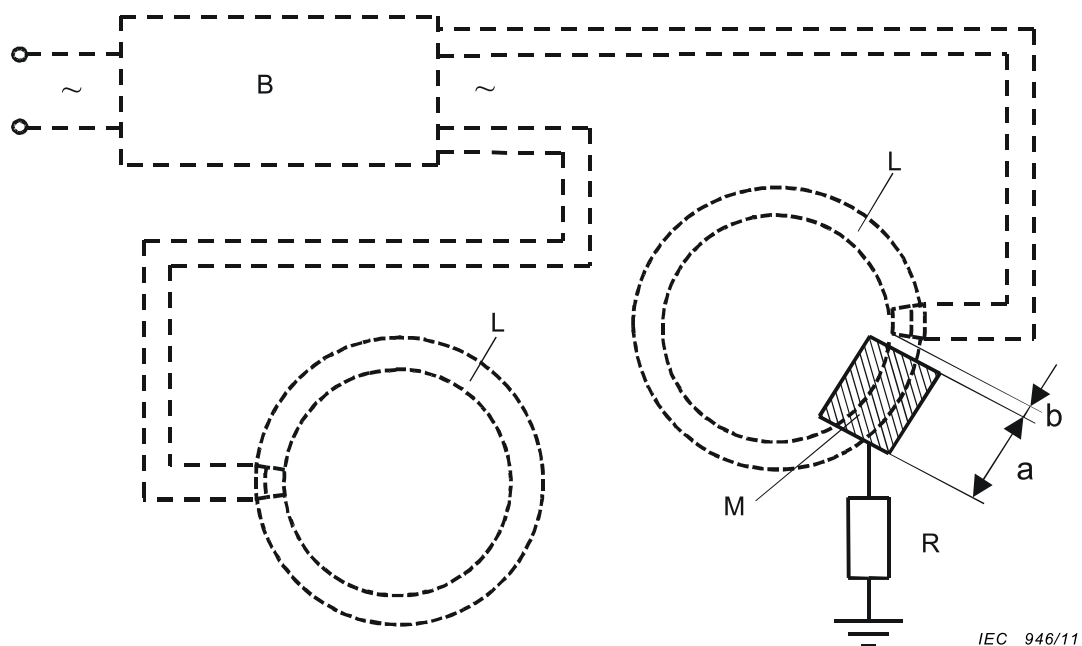


Figure I.1e – Montage d'essai pour les lampes ILCOS FSC...

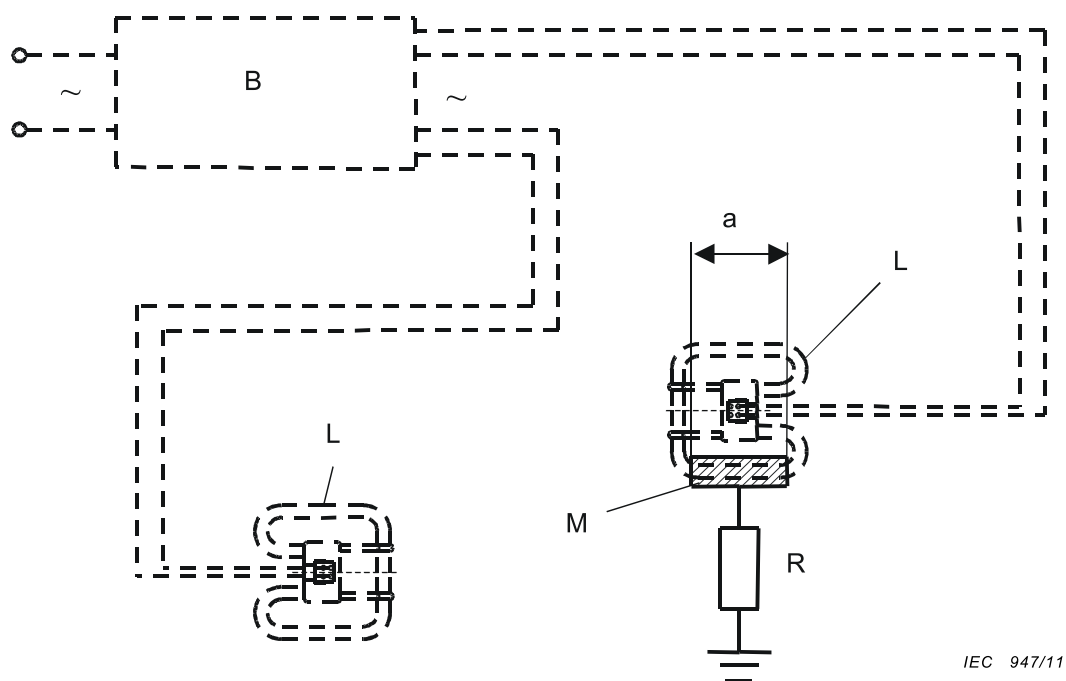
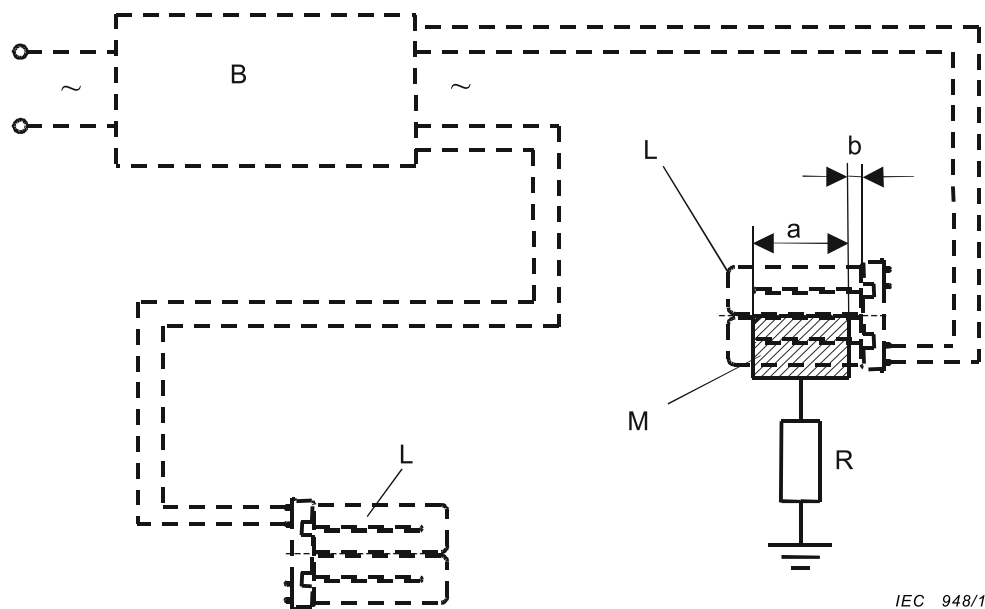


Figure I.1f – Montage d'essai pour les lampes ILCOS FSS...et avec un culot GR10q



IEC 948/11

Figure I.1g – Montage d'essai pour les lampes ILCOS FSS...et avec un culot 2G10

Légende des Figures I.1a à I.1g

M	feuille métallique	circuit de la lampe
L	lampe	circuit d'essai
B	ballast HF	
R =	2 k Ω (non inductive)	
a =	longueur de la feuille métallique (au maximum 75 mm, au minimum de la longueur de la lampe)	
b =	10 mm	

Figure I.1 – Montage d'essai du courant de fuite pour diverses lampes fluorescentes

Annexe J (normative)

Exigences supplémentaires de sécurité spécifiques aux appareillages électroniques alimentés en courant alternatif, en courant alternatif/continu ou en courant continu, destinés à l'éclairage de secours

J.1 Généralités

La présente annexe spécifie les exigences de sécurité spécifiques aux appareillages électroniques alimentés en courant alternatif, en courant alternatif/continu ou en courant continu, destinés à l'éclairage de secours et à être reliés à une alimentation de secours centralisée, comme par exemple un système d'alimentation à batterie centralisé.

Elle ne s'applique pas aux appareillages électroniques utilisés dans les blocs autonomes des luminaires pour éclairage de secours, traités dans l'IEC 61347-2-7.

J.2 Termes et définitions

Les termes et définitions de l'Article 3 s'appliquent, ainsi que les suivants.

J.2.1

éclairage de secours

éclairage prévu pour être utilisé en cas de défaillance de l'alimentation de l'éclairage normal; il comprend l'éclairage d'évacuation ainsi que l'éclairage de remplacement

J.2.2

tension assignée de batterie

tension déclarée par le fabricant de batterie

J.2.3

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

J.2.4

dispositif d'amorçage

dispositif qui facilite l'amorçage de la lampe

NOTE Une bande conductrice appliquée sur la surface extérieure de la lampe et une plaque conductrice située à une distance donnée de la lampe sont des exemples de dispositifs d'amorçage.

J.2.5

facteur de flux lumineux du ballast

rapport entre le flux lumineux émis par une lampe de référence quand l'appareillage en essai fonctionne à sa tension et à sa fréquence assignées, et le flux lumineux émis par la même lampe fonctionnant avec le ballast de référence approprié alimenté à sa tension et à sa fréquence assignées

J.2.6**facteur de flux lumineux du ballast de secours****EBLF** (en anglais *emergency ballast lumen factor*)

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

Le facteur de flux lumineux du ballast de secours est le minimum des valeurs mesurées au moment approprié après la défaillance de l'alimentation normale, et sans interruption.

J.2.7**puissance globale du circuit**

puissance globale consommée par le ballast et la lampe, lorsque le ballast fonctionne à sa tension et à sa fréquence assignées

J.2.8**amorçage par préchauffage**

type de circuit dans lequel les électrodes de la lampe sont portées à une température d'émission avant que la lampe ne s'allume effectivement

J.2.9**amorçage sans préchauffage**

type de circuit utilisant une tension à vide élevée qui entraîne une émission par effet de champ des électrodes

J.3 Marquage**J.3.1 Marquages obligatoires**

En plus des exigences de 7.1, les appareillages doivent porter de façon claire les marquages obligatoires suivants:

- a) les appareillages électroniques de secours de type permanent alimentés en courant alternatif, en courant alternatif/continu, ou en courant continu, doivent être marqués avec le symbole suivant:

EL

- b) tension assignée et plage de tensions assignées de l'alimentation de secours.

J.3.2 Informations devant être fournies, le cas échéant

En plus des marquages obligatoires ci-dessus et des exigences de 7.2, les informations suivantes doivent figurer soit sur l'appareillage, soit dans le catalogue ou tout autre document similaire du fabricant:

- a) une indication claire du type d'amorçage, à savoir avec ou sans préchauffage;
- b) une indication précisant si le ballast requiert un dispositif d'amorçage pour la ou les lampes;
- c) les limites de la plage des températures ambiantes à l'intérieur de laquelle un appareillage indépendant fonctionnera de manière satisfaisante à la tension déclarée (plage);
- d) le facteur de flux lumineux du ballast de secours (EBLF).

J.4 Remarque d'ordre général

Les dispositions de l'Article 6 de l'IEC 60929 s'appliquent pour 90 % et 110 % de la tension assignée de l'alimentation de secours.

De plus, l'amorçage et le fonctionnement des lampes doivent être garantis dans toute l'étendue possible de la plage assignée des tensions.

NOTE 1 Les caractéristiques électriques données dans les feuilles de caractéristiques de lampe de l'IEC 60081 et de l'IEC 60901 s'appliquent à un fonctionnement sur un ballast de référence pour une tension assignée et une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz. Elles sont susceptibles de variation lorsque les lampes sont associées à un ballast fonctionnant en haute fréquence et dans les conditions du point c) de J.3.2 ci-dessus.

NOTE 2 Un dispositif d'amorçage ne peut être efficace que s'il présente une différence de potentiel convenable par rapport à une extrémité de la lampe.

J.5 Conditions d'amorçage

Les dispositions de l'Article 7 de l'IEC 60929 s'appliquent pour 90 % et 110 % de la tension assignée de l'alimentation de secours. Lorsque l'appareillage est déclaré pour fonctionner à des températures inférieures à 10 °C, la condition d'amorçage doit alors être faite à la température déclarée la plus faible et à 90 % de la tension assignée.

J.6 Conditions de fonctionnement

Les dispositions de l'Article 8 de l'IEC 60929 s'appliquent. De plus, les essais doivent être effectués à la tension d'alimentation continue assignée.

J.7 Courant

A la tension de fonctionnement assignée, le courant d'alimentation ne doit pas différer de plus de ± 15 % de la valeur déclarée, lorsque l'appareillage fonctionne avec une lampe de référence.

L'alimentation doit avoir une impédance et une inductance faibles.

La conformité est vérifiée par des mesures.

J.8 Courant maximal aux entrées de cathode

Les dispositions de l'Article 11 de l'IEC 60929 s'appliquent pour 90 % et 110 % de la tension assignée de l'alimentation de secours.

J.9 Forme d'onde du courant d'alimentation de la lampe

Les dispositions de l'Article 12 de l'IEC 60929 s'appliquent. De plus, les essais doivent être effectués à la tension assignée de l'alimentation de secours.

J.10 Immunité CEM

Pour les appareillages électroniques à alimentation de secours, les exigences de l'IEC 61547 s'appliquent.

J.11 Impulsions de tension venant du système de batteries centralisé

L'appareillage de secours alimenté en courant continu doit supporter, sans défaillance, toute impulsion causée par la commutation d'autres équipements dans le même circuit.

La conformité est vérifiée en faisant fonctionner le ballast sous une tension égale à la valeur maximale de sa plage assignée de tensions, associé au nombre approprié de lampes et à une température ambiante de 25 °C. L'appareillage doit supporter, sans défaillance, le nombre d'impulsions de tension donné au Tableau J.1, superposées à la tension d'alimentation et de même polarité.

Tableau J.1 – Impulsions de tension

Nombre d'impulsions de tension	Impulsion de tension		Intervalle entre impulsions s
	Valeur de crête V	Largeur d'impulsion à mi-hauteur ms	
3	Egale à la tension de référence	10	2
NOTE Un circuit de mesure approprié est représenté à la Figure G.2 de l'IEC 61347-1.			

J.12 Essais en conditions anormales

Les dispositions de l'Article 14 de l'IEC 60929 s'appliquent.

J.13 Essai thermique cyclique et essai d'endurance

Les dispositions de l'Article 26 de l'IEC 61347-2-7 s'appliquent.

J.14 Sécurité fonctionnelle (EBLF)

La lampe appropriée associée à l'appareillage doit fournir le flux lumineux nécessaire après passage en mode de secours. Cela est vérifié si le facteur de flux lumineux du ballast de secours (EBLF) déclaré est atteint au cours d'un fonctionnement d'urgence à 25 °C.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant:

La mesure du facteur de flux lumineux du ballast de secours doit être réalisée à 25 °C, à l'aide d'une lampe vieillie pendant au moins 100 h, du type approprié et n'ayant pas été allumée pendant 24 h. La première mesure est réalisée à la plage de tensions d'alimentation maximales après 5 s et 60 s, puis dans des conditions de régime continu, à la plage de tensions d'alimentation minimales.

La plus faible des valeurs mesurées à 60 s avec la tension d'alimentation maximale ou dans des conditions de régime continu à la tension d'alimentation minimale, doit être retenue et comparée à celle mesurée avec la même lampe fonctionnant avec le ballast de référence approprié. Le rapport doit atteindre au moins le facteur de flux lumineux du ballast de secours déclaré.

La valeur mesurée à 5 s à la tension d'alimentation maximale doit atteindre au moins 50 % du facteur de flux lumineux du ballast de secours déclaré.

NOTE 1 Remplacer 60 s par 0,5 s pour les ballasts déclarés pour être utilisés dans les luminaires pour l'éclairage des zones de travail à risque élevé.

NOTE 2 D'autres méthodes peuvent s'appliquer pour déterminer le facteur de flux lumineux du ballast de secours, en particulier les méthodes qui enregistrent en permanence le flux lumineux de la lampe associée au ballast en essai.

Annexe K (informative)

Composants utilisés dans le circuit d'essai aux impulsions, mode asymétrique (voir Figure 1)

Tableau K.1 – Spécification du matériel

Désignation de référence	Description
U1	Circuit intégré timer 555
T1	Transformateur 1:1
D1, D2	Diode à recouvrement ultra rapide, 1 000 V, 1 A, 75 ns
D3, D4	Diode de signal 75 V 200 mA
D5...D8	Diode Zener 200 V
Q1	Mosfet 900 V 6 A
R1A à R1C	Résistance 5 kΩ 25 W 1 %
R2A et B	Résistance 500 Ω 30 W 1 %
S1, S3, S4	Commutateur
S2	Commutateur double
Batterie	Batterie 9 V
C1, C2, C3	Condensateur 0,1 µF 50 V 5 %
R3	Résistance 30 Ω ¼ W 5 %
R4	Résistance 365 kΩ ¼ W 1 %
R5	Résistance 41,2 kΩ ¼ W 1 %
R6	Résistance 44,2 kΩ ¼ W 1 %

Tableau K.2 – Spécification du transformateur

Composant	Description
Noyau	Deux EI187 (E19/8/5), Section du noyau 22,6 mm ² , matériau P ou équivalent
Carcasse	8 broches, montage horizontal
Enroulement primaire	38 spires #26 AWG HN, 19 spires par couche. Broche de départ 5, broche de fin 7
Isolation entre enroulements	5 couches 3M #56 3/8" ou équivalent
Enroulement secondaire	38 spires #26 AWG HN, 19 spires par couche. Broche de départ 4, broche de fin 1
Isolation extérieure	2 couches 3M #56 3/8" ou équivalent
Capacité entre enroulements	Environ 22 pF
HIPOT	2 500 V _{efficace}

Annexe L (normative)

Informations relatives à la conception des appareillages (extrait de l'Annexe E de l'IEC 61195)

L.1 Lignes directrices relatives à un fonctionnement de la lampe en toute sécurité

Afin d'assurer un fonctionnement de la lampe en toute sécurité, il est essentiel de se conformer à l'Article L.2.

L.2 Limitation de la tension de service

Pour les lampes d'un diamètre de 16 mm à culot G5, la tension efficace de service entre chacune des bornes de la lampe et la terre ne doit pas dépasser 430 V.

Bibliographie

IEC/TS 60479-2, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – Partie 2: Aspects particuliers*

IEC 60598-2-22, *Luminaires – Partie 2-22: Règles particulières – Luminaires pour éclairage de secours*

IEC 61195, *Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de sécurité*

IEC 61199, *Lampes à fluorescence à culot unique – Prescriptions de sécurité*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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