

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

AC and/or DC-supplied electronic control gear for tubular fluorescent lamps – Performance requirements

Appareillages électroniques alimentés en courant alternatif et/ou continu pour lampes tubulaires à fluorescence – Exigences de performances



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 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 more than 30 000 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

More than 60 000 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 plus de 30 000 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

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**AC and/or DC-supplied electronic control gear for tubular fluorescent lamps –
Performance requirements**

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.140.30

ISBN 978-2-8322-2925-5

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

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 34C: Auxiliaries for lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

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

CDV	Report on voting
34C/1114/CDV	34C/1157/RVC

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

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

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- withdrawn,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

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

CONTENTS

Replace the titles of 8.3.1 and 8.4 as follows:

- 8.3.1 Heating of the lamp cathodes
- 8.4 Limitation of the lamp current

Add the titles of the new Annexes F and G, the new figures and the new tables as follows:

- Annex F (informative) Examples of suitable test set-ups for SoS and CV testing
- Annex G (informative) Example of a SoS-CV test
- Figure 3 – Fundamental test set-up for the SoS-test
- Figure 4 – Fundamental test set-up for the CV-test
- Figure F.1 – Lamp dummy for double-capped fluorescent lamps
- Figure F.2 – Typical test set-ups for electronic control gear operating double-capped fluorescent lamps

Figure F.3 – Typical test set-up for electronic control gear operating one or two single-capped fluorescent lamps

Figure F.4 – Typical test set-up for electronic control gear for connecting two lamps in series

Figure G.1 – Example of test circuit set-up reflecting the necessary measurements of Table G.1

Table 2 – Maximum permitted parasitic inductances, capacities and contact resistances of a test circuit set-up according to Figures 3 and 4

Table 3 – Dimming levels and measured values

Table G.1 – List of necessary tests

1 Scope

Add after NOTE 2 the following NOTE 3:

NOTE 3 Requirements for the digital addressable lighting interface of electronic control gear are given in IEC 62386.

2 Normative references

Add the following new reference at the end of the list:

IEC TR 62750:2012, *Unified fluorescent lamp dimming standard calculations*

8.3 Requirements for dimming

Replace the entire subclause with the following new subclause:

8.3 Requirements for dimming

8.3.1 Heating of the lamp cathodes

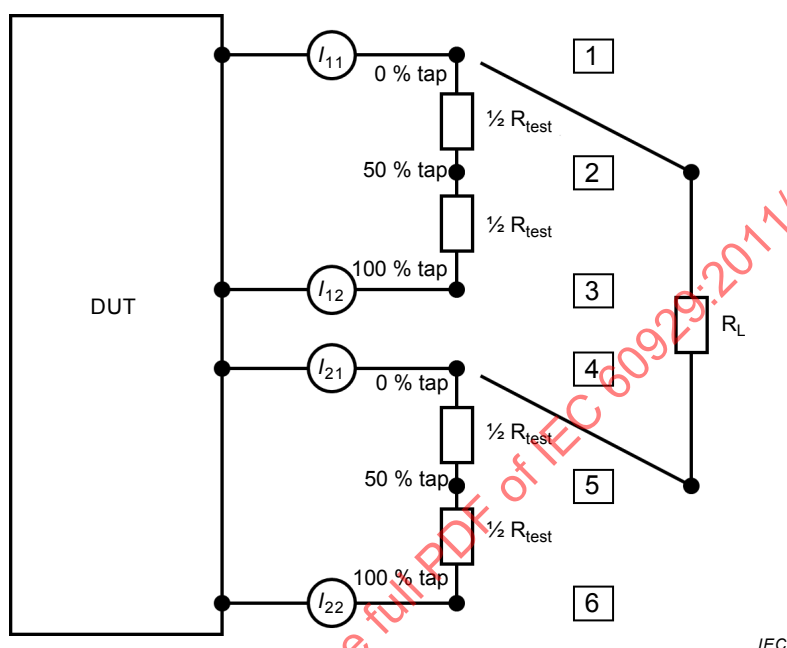
8.3.1.1 General

Fluorescent lamps operated in dimming mode (to reduce luminous flux by reducing discharge current) need their cathodes adequately heated by the electronic control gear. It has been found that measuring the currents through the two lead-in wires to the cathode and calculating the sum of the squares (SoS) of these two currents as a function of the discharge current can estimate the cathode heating. Alternatively, it has also been found that it is possible to estimate cathode heating by measuring the voltage applied across the cathode (CV) while dimming. The heating requirements are described in IEC TR 62750:2012.

The control gear is tested at lamp discharge currents (dim levels) of I_{Dmin} , I_{D30} and I_{D60} . The measurements are conducted with substitution resistors for the cathodes (R_{test}) and for the discharge, the latter dependent on the dim level (R_L , having nominal values of R_{L10Max} and R_{L10Min} as well as R_{L30} and R_{L60}). The lamp substitution resistor values shall be taken from the IEC lamp data sheets. Take care that the substitution resistors are capable of carrying the current, voltage and power occurring in the circuit.

All positions that on control gear that would be connected to a lamp shall instead be connected to substitution resistors. Wherever in this procedure a reference is made to “lamp”, it is intended to mean a set of substitution resistors that represent a lamp.

The hot spot location may vary on the lamp cathode during operation. This effect is simulated in the test by connecting the cathode substitution resistors in different circuit configurations. For this purpose, taps in the middle and at the ends of the cathode substitution resistor networks are equipped with switches (0 – 50 – 100 method), which allow all possible combinations of connection to be realized. The fundamental test set-up is shown in Figure 3.



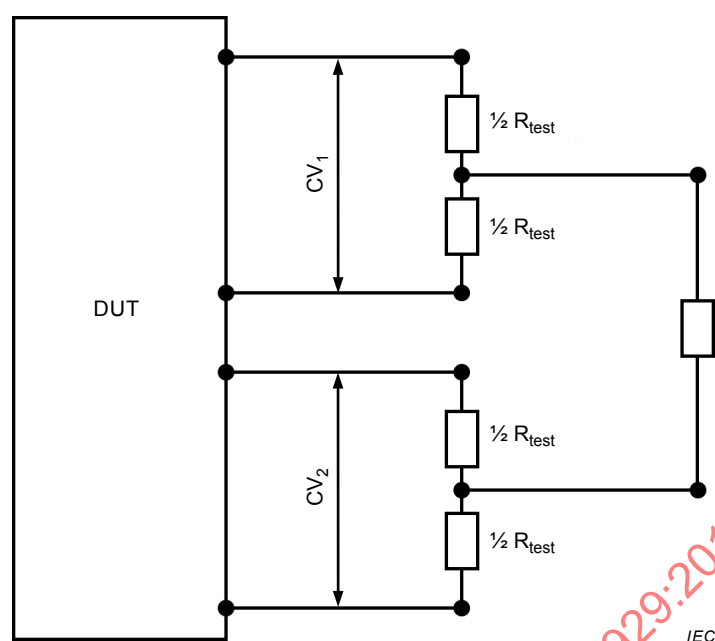
Key

DUT	control gear device under test
R_L	lamp substitution resistor
I_{nn}	measured current
1...6	switch positions

Figure 3 – Fundamental test set-up for the SoS-test

In cases where the discharge current is much smaller than the auxiliary heating current, i.e. for the upper and lower heating limits at very low discharge current values (= 10 % of the test current), the cathode lead wire currents are found to be nearly equal.

Thus, for the CV-test, only the centre tap position is required for testing. The CV-test setup shown in Figure 4 is a simplified version of the SoS-test circuit.



Key

DUT control gear device under test
 R_L lamp substitution resistor
 CV_1 and CV_2 measured cathode voltages

Figure 4 – Fundamental test set-up for the CV-test

8.3.1.2 Basic test conditions

Due to the lamps being operated at high frequency, the test set-up with substitution resistors should be comparable to the set-up of the real luminaire. Relevant examples are given in Annex F.

Check the suitability of the lamp and cathode substitution resistor set-up at high frequencies for the frequency range used by the control gear.

Maintain the maximum contact resistances, parasitic inductances and coupling capacitances of the cathode circuits in test with the lamp dummy inserted (see Table 2).

Table 2 – Maximum permitted parasitic inductances, capacitances and contact resistances of a test circuit set-up according to Figures 3 and 4

Parameter	Maximum value
L (for each heating circuit)	2 μH
R (contact resistances for each heating circuit)	100 $\text{n}\Omega$
C_1 (from heating circuit to heating circuit)	20 pF
C_2 (heating circuit to earth)	150 pF

The values of L , R , C_1 , and C_2 are measured at the lamp wires next to the electronic control gear's lamp terminals. For this purpose, instead of a lamp, the cathode substitution resistors R_{test} are inserted in the test set-up.

Output circuits of electronic control gears, designed for multi-lamp operation, are each tested separately. The output circuits not involved in the test shall be connected to the substitution

resistors with equal value to the output circuit which is under test. The variations of the cathode terminal switch take place only with the output circuit under test. For the other circuit(s), the switch is connected to the middle position (positions 2 and 5 in Figure 3).

Lamp substitution circuits, supplied from multi-lamp electronic control gears (i.e. gears which operate more than one lamp simultaneously), shall each be wired separately when connected with the DUT (device under test). This means that each electrode substitution resistor is equipped with 2 cables, leading to the terminal of the electronic control gear and having an immediate connection according to the electrical circuit design. Each pair of one electrode substitution resistor's cables shall be installed together.

For wiring of the test set-up, H05V-U cables (or equivalent) shall be used. When designing the wiring layout, the values of the parasitic losses shall be in the same order for all lamp circuits. This can be achieved only if the wiring of the lamp circuits is comparable in distances, lengths, etc. and each pair of lamp circuits is located symmetrical to the axis of the device.

Check the suitability of the instruments, i.e. the tolerance at the range of expected frequency and amplitude.

For the r.m.s. current measurement, the measurement period shall be an integer multiple of the mains half wave period.

If the electronic control gear allows operation of different lamps with varying operating parameters, then safeguard with suitable means so that during operation at the lamp dummy the correct choice of parameters for that lamp(s) has been made.

Compliance with the cathode heating conditions shall be tested with each alternative lamp type.

To ensure that control gear reaches the operating state (to "start" the substitution resistors), the procedure may be modified and/or a special prepared control gear may be used, provided the cathode heating would be the same as a production control gear.

8.3.1.3 General test sequence

Table 3 gives an overview of the values for the different dimming levels which shall be measured and controlled. If an electronic control gear is designed for more than one lamp, then the same measurements and tests shall be conducted as for Lamp 1. Table 3 includes also the switching position for the simulation of the arc spot and the correlation to the test method (CV or SoS).

Table 3 – Dimming levels and measured values

Subclause	Discharge current	Lamp substitution resistor	Cathode substitution value	Arc spot simulation switch position	Values to be checked
8.3.1.4.2.2	I_{10}	R_{L10min}	R_{test3}	2-5	$CV_1 \geq CV_{min}$, etc
8.3.1.4.2.3	I_{10}	R_{L10min}	R_{test2}	2-5	$CV_1 \leq CV_{max}$, $I_{11} \leq I_{LHmax}$, etc
8.3.1.4.2.4	I_{10}	R_{L10max}	R_{test3}	2-5	$CV_1 \geq CV_{min}$, etc
8.3.1.4.2.5	I_{10}	R_{L10max}	R_{test2}	2-5	$CV_1 \leq CV_{max}$, $I_{11} \leq I_{LHmax}$, etc
8.3.1.4.3.2	I_{30}	R_{L30}	R_{test1}	2-5	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30}$, etc
8.3.1.4.3.3	I_{30}	R_{L30}	R_{test2}	2-5	$CV_1 \leq CV_{max}$, $I_{11} \leq I_{LHmax}$, etc
8.3.1.4.4.2	I_{60}	R_{L60}	R_{test1}	2-5	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30}$, etc
8.3.1.4.4.3	I_{60}	R_{L60}	R_{test2}	2-5	$CV_1 \leq CV_{max}$, $I_{11} \leq I_{LHmax}$, etc
8.3.1.5.2	I_{30}	R_{L30}	R_{test1}	1-4	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30}$, etc
8.3.1.5.3	I_{30}	R_{L30}	R_{test1}	3-6	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30}$, etc
8.3.1.5.4	I_{30}	R_{L30}	R_{test1}	1-6	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30}$, etc
8.3.1.5.5	I_{30}	R_{L30}	R_{test1}	3-4	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30}$, etc

8.3.1.4 Test sequence “arc attachment – middle”

8.3.1.4.1 General

All tests in 8.3.1.4 are performed with cathode tap 50 % – Figure 3 (equivalent switch positions 2 and 5) or Figure 4.

Values of the lamp and cathode substitution resistors, test current and limit values shall be those from the relevant IEC lamp data sheets.

8.3.1.4.2 Dim level I_{Dmin}

8.3.1.4.2.1 General

The control terminal of the electronic control gear is used to adjust the lamp discharge current I_D (current through the lamp substitution resistors) to I_{Dmin} as indicated on the relevant IEC lamp datasheet.

8.3.1.4.2.2 Minimum heating for minimum lamp substitution resistor R_{L10min}

This test shall be carried out with a lamp substitution resistor value R_{L10min} and filament substitution resistor value R_{test3} .

Measure CV_1 and CV_2 , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$CV_1 \geq CV_{min} \text{ and } CV_2 \geq CV_{min}$$

Electronic control gear, operating more than one lamp:

Repeat the measurement procedure of CV_1 and CV_2 for each other lamp of multi lamp control gear.

8.3.1.4.2.3 Maximum heating for minimum lamp substitution resistor R_{L10min}

This test shall be carried out with a lamp substitution resistor value R_{L10min} and filament substitution resistor value R_{test2} .

Measure CV_1 , CV_2 , I_{11} , I_{12} , I_{21} , and I_{22} then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$CV_1 \leq CV_{max} \text{ and } CV_2 \leq CV_{max} \text{ and } I_{11} \leq I_{LHmax} \text{ and } I_{12} \leq I_{LHmax} \text{ and } I_{21} \leq I_{LHmax} \text{ and } I_{22} \leq I_{LHmax}$$

Electronic control gear, operating more than one lamp:

Repeat the measurement procedure of CV_1 , CV_2 , I_{11} , I_{12} , I_{21} , and I_{22} for each other lamp of multi lamp control gear.

8.3.1.4.2.4 Minimum heating for maximum lamp substitution resistor R_{L10max}

This test shall be carried out with a lamp substitution resistor value R_{L10max} and filament substitution resistor value R_{test3} .

Measure CV_1 and CV_2 , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$CV_1 \geq CV_{min} \text{ and } CV_2 \geq CV_{min}$$

Electronic control gear, operating more than one lamp:

For further lamps, the same measurements and tests shall be conducted as for Lamp 1 (See 8.3.1.4.2.2).

8.3.1.4.2.5 Maximum heating for maximum lamp substitution resistor R_{L10max}

This test shall be carried out with a lamp substitution resistor value R_{L10max} and filament substitution resistor value R_{test2} .

Measure CV_1 , CV_2 , I_{11} , I_{12} , I_{21} , and I_{22} , then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$CV_1 \leq CV_{max} \text{ and } CV_2 \leq CV_{max} \text{ and } I_{11} \leq I_{LHmax} \text{ and } I_{12} \leq I_{LHmax} \text{ and } I_{21} \leq I_{LHmax} \text{ and } I_{22} \leq I_{LHmax}$$

Electronic control gear, operating more than one lamp:

For further lamps, the same measurements and tests shall be conducted as for Lamp 1 (See 8.3.1.4.2.3).

8.3.1.4.3 Dim level I_{D30}

8.3.1.4.3.1 General

The control terminal of the electronic control gear is used to adjust the lamp discharge current I_D to I_{D30} as indicated on the relevant IEC lamp datasheet.

8.3.1.4.3.2 Minimum heating for lamp substitution resistor R_{L30}

This test shall be carried out with a lamp substitution resistor value R_{L30} and filament substitution resistor value R_{test1} .

Measure I_{11} , I_{12} , I_{21} and I_{22} , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq SoS_{30} \text{ and } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq SoS_{30}$$

Electronic control gear, operating more than one lamp:

For further lamps, the same measurements and tests shall be conducted as for Lamp 1.

Lamp 2:

Measure I_{31} , I_{32} , I_{41} and I_{42} , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$I_{31}^2 + I_{32}^2 \geq SoS_{30} \text{ and } I_{41}^2 + I_{42}^2 \geq SoS_{30}$$

Lamp 3:

Measure I_{51} , I_{52} , I_{61} and I_{62} , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$I_{51}^2 + I_{52}^2 \geq SoS_{30} \text{ and } I_{61}^2 + I_{62}^2 \geq SoS_{30}$$

Lamp 4:

Measure I_{71} , I_{72} , I_{81} and I_{82} , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$I_{71}^2 + I_{72}^2 \geq SoS_{30} \text{ and } I_{81}^2 + I_{82}^2 \geq SoS_{30}$$

8.3.1.4.3.3 Maximum heating for lamp substitution resistor R_{L30}

This test shall be carried out with a lamp substitution resistor value R_{L30} and filament substitution resistor value R_{test2} .

Measure CV_1 , CV_2 , I_{11} , I_{12} , I_{21} , and I_{22} , then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$CV_1 \leq CV_{max} \text{ and } CV_2 \leq CV_{max} \text{ and } I_{11} \leq I_{LHmax} \text{ and } I_{12} \leq I_{LHmax} \text{ and } I_{21} \leq I_{LHmax} \text{ and } I_{22} \leq I_{LHmax}$$

Electronic control gear, operating more than one lamp:

For further lamps, the same measurements and tests shall be conducted as for Lamp 1 (See 8.3.1.4.2.3.).

8.3.1.4.4 Dim level I_{D60}

8.3.1.4.4.1 General

The control terminal of the electronic control gear is used to adjust the lamp discharge current I_D to I_{D60} as indicated on the relevant IEC lamp datasheet.

8.3.1.4.4.2 Minimum heating for lamp substitution resistor R_{L60}

This test shall be carried out with a lamp substitution resistor value R_{L60} and filament substitution resistor value R_{test1} .

Measure I_{11} , I_{12} , I_{21} and I_{22} , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq SoS_{60} \text{ and } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq SoS_{60}$$

Electronic control gear, operating more than one lamp:

For further lamps, the same measurements and tests shall be conducted as for Lamp 1.

Lamp 2:

Measure I_{31} , I_{32} , I_{41} and I_{42} , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$I_{31}^2 + I_{32}^2 \geq SoS_{60} \text{ and } I_{41}^2 + I_{42}^2 \geq SoS_{60}$$

Lamp 3:

Measure I_{51} , I_{52} , I_{61} and I_{62} , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$I_{51}^2 + I_{52}^2 \geq SoS_{60} \text{ and } I_{61}^2 + I_{62}^2 \geq SoS_{60}$$

Lamp 4:

Measure I_{71} , I_{72} , I_{81} and I_{82} , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$I_{71}^2 + I_{72}^2 \geq SoS_{60} \text{ and } I_{81}^2 + I_{82}^2 \geq SoS_{60}$$

8.3.1.4.4.3 Maximum heating for lamp substitution resistor R_{L60}

This test shall be carried out with a lamp substitution resistor value R_{L60} and filament substitution resistor value R_{test2} .

Measure CV_1 , CV_2 , I_{11} , I_{12} , I_{21} , and I_{22} then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$CV_1 \leq CV_{max} \text{ and } CV_2 \leq CV_{max} \text{ and } I_{11} \leq I_{LHmax} \text{ and } I_{12} \leq I_{LHmax} \text{ and } I_{21} \leq I_{LHmax} \text{ and } I_{22} \leq I_{LHmax} .$$

Electronic control gear, operating more than one lamp:

For further lamps, the same measurements and tests shall be conducted as for Lamp 1 (See 8.3.1.4.2.3).

8.3.1.5 Test sequence “arc attachment – variable” – dim level I_{30}

8.3.1.5.1 General

The control terminal of the electronic control gear is used to adjust the lamp discharge current I_D (current through the lamp substitution resistors) to I_{D30} as indicated on the relevant IEC lamp datasheet.

This test shall be carried out with a lamp substitution resistor of nominal value, R_{L30} . The cathodes are substituted with a resistor having the value of R_{test1} .

8.3.1.5.2 Arc attachment – Figure 3, switch positions 1 and 4 – (cathode tap 0 and 0)

Electronic control gear, operating one lamp:

Measure I_{11} , I_{12} , I_{21} and I_{22} , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq SoS_{30} \text{ and } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq SoS_{30}$$

Electronic control gear, operating more than one lamp:

For further lamps, the same measurements and tests shall be conducted as for Lamp 1 (See 8.3.1.4.2.3).

8.3.1.5.3 Arc attachment – Figure 3, switch positions 3 and 6 – (cathode tap 100 and 100)

Electronic control gear, operating one lamp:

Measure I_{11} , I_{12} , I_{21} and I_{22} , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq SoS_{30} \text{ and } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq SoS_{30}$$

Electronic control gear, operating more than one lamp:

For further lamps, the same measurements and tests shall be conducted as for Lamp 1 (See 8.3.1.4.2.3).

8.3.1.5.4 Arc attachment – Figure 3, switch positions 1 and 6 – (cathode tap 0 and 100)

Electronic control gear, operating one lamp:

Measure I_{11} , I_{12} , I_{21} and I_{22} , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq SoS_{30} \text{ and } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq SoS_{30}$$

Electronic control gear, operating more than one lamp:

For further lamps, the same measurements and tests shall be conducted as for Lamp 1 (See 8.3.1.4.3.2).

8.3.1.5.5 Arc attachment – Figure 3, switch positions 3 and 4 – (cathode tap 100 and 0)

Electronic control gear, operating one lamp:

Measure I_{11} , I_{12} , I_{21} and I_{22} , and then compare the achieved values with the limit values according to the formulas:

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq \text{SoS}_{30} \text{ and } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq \text{SoS}_{30}$$

Electronic control gear, operating more than one lamp:

For further lamps, the same measurements and tests shall be conducted as for Lamp 1 (See 8.3.1.4.3.2).

8.3.1.6 Test sequence for control gear which cannot obtain I_{Dmin} , I_{D30} and I_{D60}

8.3.1.6.1 General

Some control gear cannot dim to the specified test conditions (e.g. continuous dimming control gear with minimum level above I_{Dmin} , or certain step-dimming control gear). For such control gear, the tests below shall be performed at the values of discharge current as close as possible to I_{D10} , I_{D30} , and I_{D60} . The value of the lamp arc substitution resistor shall be within 20 % of the value calculated according to linear interpolation lamp-specific parameters specified in IEC lamp datasheets.

$$R_L = \frac{R_{L60} - R_{L30}}{I_{D60} - I_{D30}} \cdot (I_D - I_{D30}) + R_{L30} \quad \text{for } I_{D30} < I_D < I_{D60}$$

$$R_{Lmin} = \frac{R_{L10min} - R_{L30}}{I_{Dmin} - I_{D30}} \cdot (I_D - I_{D30}) + R_{L30} \quad \text{for } I_{Dmin} < I_D < I_{D30}$$

$$R_{Lmax} = \frac{R_{L10max} - R_{L30}}{I_{Dmin} - I_{D30}} \cdot (I_D - I_{D30}) + R_{L30} \quad \text{for } I_{Dmin} < I_D < I_{D30}$$

8.3.1.6.2 Dim level $I_{Dmin} \leq I_D \leq (I_{Dmin} + I_{D30})/2$

For the range of discharge currents between I_{Dmin} and $(I_{Dmin} + I_{D30})/2$, the tests of filament heat shall be performed using values of minimum and maximum arc substitution resistors R_{Lmin} and R_{Lmax} and according to the procedures given in 8.3.1.4.2.2, 8.3.1.4.2.3, 8.3.1.4.2.4 and 8.3.1.4.2.5.

8.3.1.6.3 Dim level $(I_{Dmin} + I_{D30})/2 \leq I_D \leq I_{D30}$

For the range of discharge currents between $(I_{Dmin} + I_{D30})/2$ and I_{D30} , the tests of filament heat shall be performed using values of arc substitution resistors R_{Lmin} and R_{Lmax} as calculated in 8.3.1.6.1 and according to the procedures given in 8.3.1.4.2.3, 8.3.1.4.2.5, 8.3.1.4.3.2, 8.3.1.5.2, 8.3.1.5.3, 8.3.1.5.4 and 8.3.1.5.5.

The value of minimum SoS for compliance shall be calculated according to $\text{SoS}_{min} = X_1 - Y_1 \times I_d$, where I_d is the minimum value of lamp current delivered by the control gear, and X_1 and Y_1 are the lamp-specific cathode coefficients specified in IEC lamp datasheets.

8.3.1.6.4 Dim level $I_{D30} \leq I_D \leq (I_{D30} + I_{D60})/2$

For the range of discharge currents between I_{D30} and $(I_{D30} + I_{D60})/2$, the tests of filament heat shall be performed using values of arc substitution resistors R_L as calculated in 8.3.1.6.1 and according to the procedures given in 8.3.1.4.3.2, 8.3.1.4.3.3, 8.3.1.5.2, 8.3.1.5.3, 8.3.1.5.4 and 8.3.1.5.5.

The value of minimum SoS for compliance shall be calculated according to $SoS_{min} = X_1 - Y_1 \times I_d$, where I_d is the minimum value of lamp current delivered by the control gear, and X_1 and Y_1 are the lamp-specific cathode coefficients specified in IEC lamp datasheets.

8.3.1.6.5 Dim level $(I_{D30} + I_{D60})/2 \leq I_D \leq I_{Dtrans}$

For the range of discharge currents between $(I_{D30} + I_{D60})/2$ and I_{Dtrans} , the tests of filament heat shall be performed using values of arc substitution resistor R_L as calculated above, and according to the procedures given in 8.3.1.4.4.2 and 8.3.1.4.4.3.

The value of minimum SoS for compliance shall be calculated according to $SoS_{min} = X_1 - Y_1 \times I_d$, where I_d is the minimum value of lamp current delivered by the control gear, and X_1 and Y_1 are the lamp-specific cathode coefficients specified in IEC lamp datasheets.

8.3.1.7 Compliance

The electronic control gear shall meet all maximum and minimum cathode heat limit values of 8.3.1.3 to 8.3.1.6. An example for test results recording is given in Annex G.

8.3.2 Control interfaces

The requirements of Annex E apply. For digital interfaces, the requirements of IEC 62386 apply together with the mandatory information of the manufacturer of the electronic control gear.

At present, there are also other non-standardized interfaces, which can lead to problems of interchangeability between interfaces. Test these interfaces according to the manufacturer's specifications.

8.4 Current limitation

Replace subclause 8.4 with the following new subclause:

8.4 Limitation of the lamp current

Unless otherwise specified on the relevant lamp data sheet, the control gear operated at rated voltage shall limit the current delivered to a reference lamp to a value not exceeding 115 % of that delivered to the same lamp when it is operated with a reference control gear.

15 Endurance

Replace the entire clause (15.1, 15.2 and 15.3) with the following new clause:

15 Endurance

15.1 General

The control gear shall be operated at rated supply voltage with an appropriate lamp(s) installed outside the temperature chamber. All the earthing connections of the control gear shall be connected to the earth. If the electronic control gear is marked for a range of supply

voltages then the supply voltage with the most adverse effect on the temperature of the electronic control gear shall be selected.

Tests are done in sequence with the same control gear.

Dimmable control gear is tested at 100 % power.

15.2 Temperature cycling

The temperature cycling test is as follows.

- a) Samples: 5 – control gear which was not submitted to other tests.

To avoid control gear with thermal cut-off systems from switching off during the test, the cut-off device shall be disabled, so the control gear remains operating.

- b) Temperature range of the test chamber:

- minimum ambient temperature in the chamber is $-20\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;
- maximum ambient temperature in the chamber is $+80\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

The ambient temperature in the chamber shall be measured within 200 mm of the test samples.

- c) Measure the stabilized input current of the control gear at $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

- d) Test routine for 220 temperature cycles:

- 1) Connect the control gear with the mains and the lamp(s) at $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ (maximum load) and place the control gear in a temperature test chamber. The lamp(s) are placed outside of the temperature chamber. Airflow restrictions can affect the temperature surrounding control gear under test (DUT). The spacing between the electronic control gear shall allow a homogeneous temperature around all DUTs.
- 2) With the control gear in the off position, decrease the temperature in the test chamber to the minimum test temperature with the following conditions (see Figure 5):
 - i) Initial 10 % of the transition of temperature: no requirements for temperature change rate.
 - ii) Final 10 % of the transition of temperature: over/undershoot shall not exceed $\pm 5\text{ °C}$ from the target ambient temperature. Total transition time (t) shall not exceed 15 min.

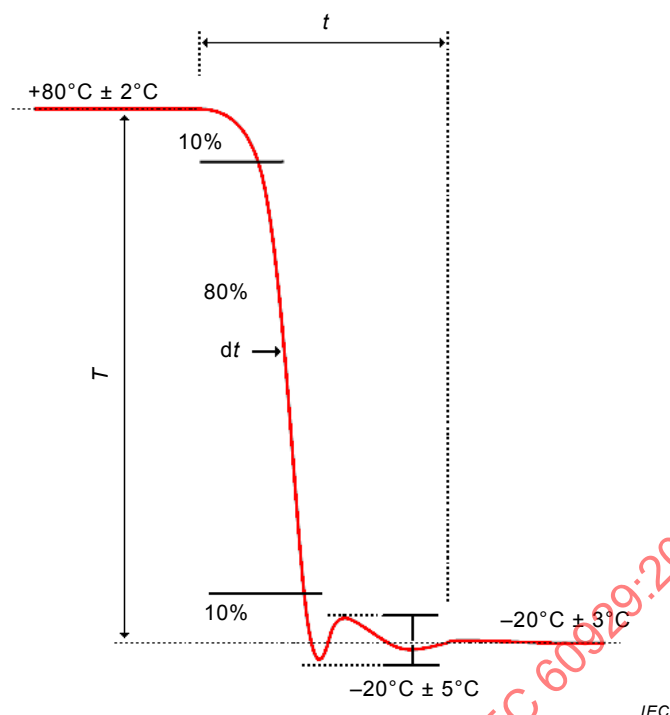


Figure 5 – Example of temperature cycling described under 15.2 d) 2)

- 3) At the minimum temperature level, start after 50 min at -20°C 10 switching cycles (10 s on / 50 s off).
- 4) Switch on the control gear.
- 5) With the control gear in the on position, increase the temperature in the test chamber to the maximum test temperature with the following conditions:
 - i) Initial 10 % of the transition of temperature: no requirements for temperature change rate.
 - ii) Final 10 % of the transition of temperature: over/undershoot shall not exceed $\pm 5^{\circ}\text{C}$ from the target ambient temperature. Total transition time (t) shall not exceed 15 min.
- 6) At the maximum temperature level, switch off the control gear after 50 min and start 10 switching cycles (50 s on / 10 s off).
- 7) Repeat steps 2) to 6) 219 times.

NOTE In Japan, the test chamber with 1 K/min to 15 K/min is applied.

- e) Measure the stabilized input current of the control gear at $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Compliance: After completing all temperature cycles and cooling down to room temperature, all control gear shall correctly start and operate an appropriate lamp(s) for 15 min. In addition the input current in step e) shall not vary by more than $\pm 10\%$ from the input current measured in step c).

The humidity inside the test chamber should be limited to a value which does not cause any condensation on the DUTs.

15.3 Test at $t_c + 10\text{ K}$

The control gear shall operate at an ambient temperature which produces $t_c + 10\text{ K}$, until a test period of 200 h has elapsed. After this test period, cool the chamber down to room temperature. During this test the lamp(s) are placed outside the test chamber at an ambient temperature of $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Compliance: After completing the test procedure all control gear shall correctly start and operate an appropriate lamp(s) for 15 min.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60929:2011/AMD1:2015

Add the following new annexes after Annex E:

Annex F (informative)

Examples of suitable test set-ups for SoS and CV testing

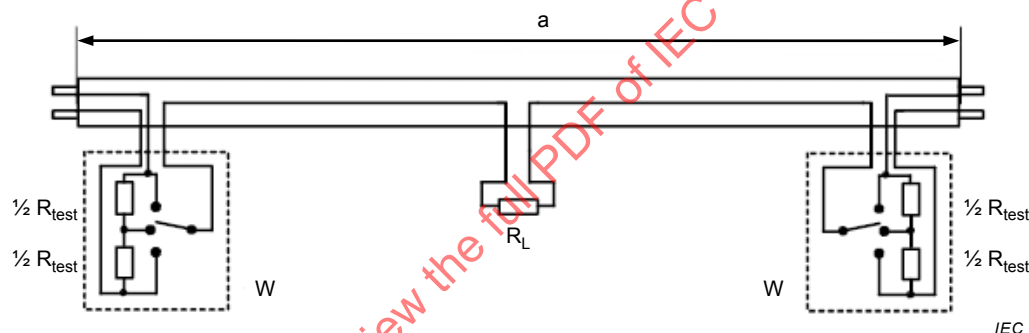
F.1 General

Conductor length and arrangement between control gear and substitution resistors are according to CISPR TR 30-1. Substitution resistors and switches should be located as close as possible to the location of lamp electrodes, and lamp resistors should be located as close as possible to the lamp centre.

F.2 Lamp dummy for double-capped fluorescent lamps

See Figure F.1.

NOTE A "lamp dummy" represents the complete replacement of one lamp, consisting of R_L and R_{test} .



Key

- R_L lamp substitution resistor
- R_{test} cathode substitution resistor
- W cathode substitution circuit

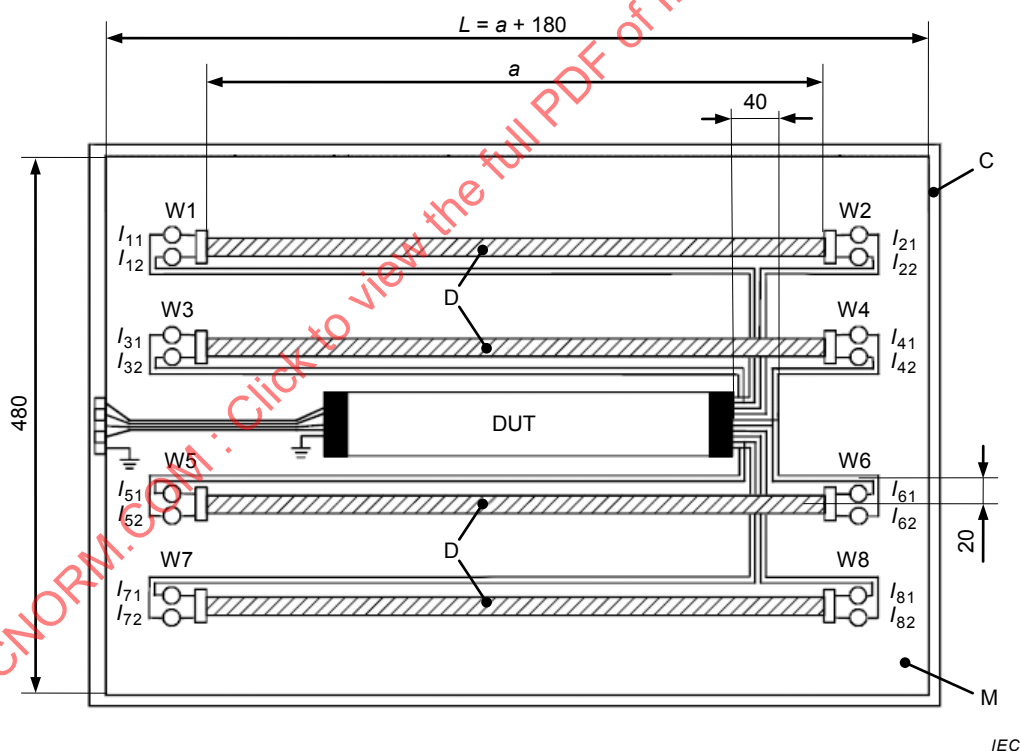
Figure F.1 – Lamp dummy for double-capped fluorescent lamps

F.3 Circuit set-up for single and multi-lamp electronic control gear for double-capped fluorescent lamps

The test set-up contains lamp dummies and substitution resistors; hence, it simulates the layout of symmetrically wired real lamps in a luminaire.

Figure F.2a represents the measurement set-up for single or double electronic lamp control gears and Figure F.2b for three and four lamp electronic control gears. For details see CISPR TR 30-1.

Dimensions in millimetres



Key

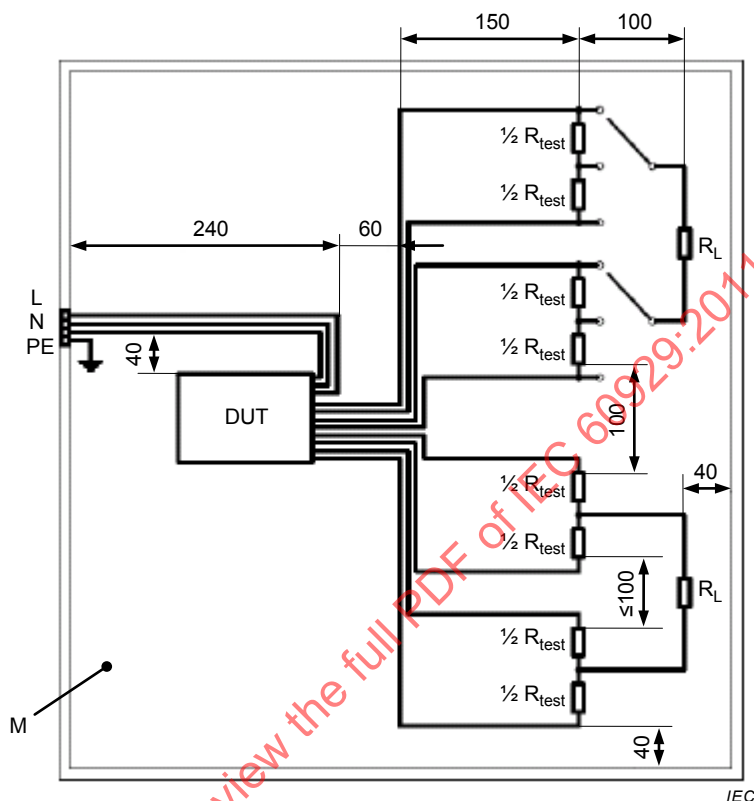
DUT	control gear under test	M	metal plate
D	lamp dummy	a	length of the lamp
C	insulation material	W1... m	substitution circuit for cathode (= filament) 1... m
I_{pn}	currents as explained in Figure 3		

Figure F.2 – Typical test set-ups for electronic control gear operating double-capped fluorescent lamps

F 4 Circuit set-up for single and multi-lamp electronic control gear for single-capped fluorescent lamps

Figure F.3 shows the test set-up for electronic control gears, operating simultaneously one or two compact fluorescent lamps.

Dimensions in millimetres



Key

- M metal plate, 1 mm thick
- DUT control gear under test
- R_L lamp substitution resistor

See also Figure 3.

Figure F.3 – Typical test set-up for electronic control gear operating one or two single-capped fluorescent lamps

F.5 Circuit set-up for connecting two lamps in series

Figure F.4 shows the test circuit set-up for connecting two lamps in series. It is set to following Figure F.4a or Figure F.4b with the connection method of a common filament.

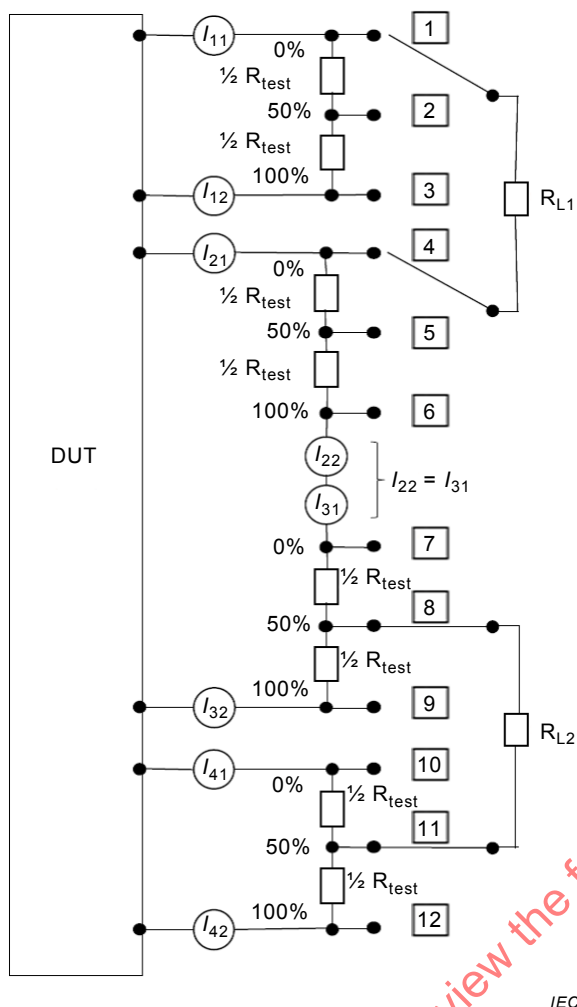


Figure F.4a – Common filament
connected in series

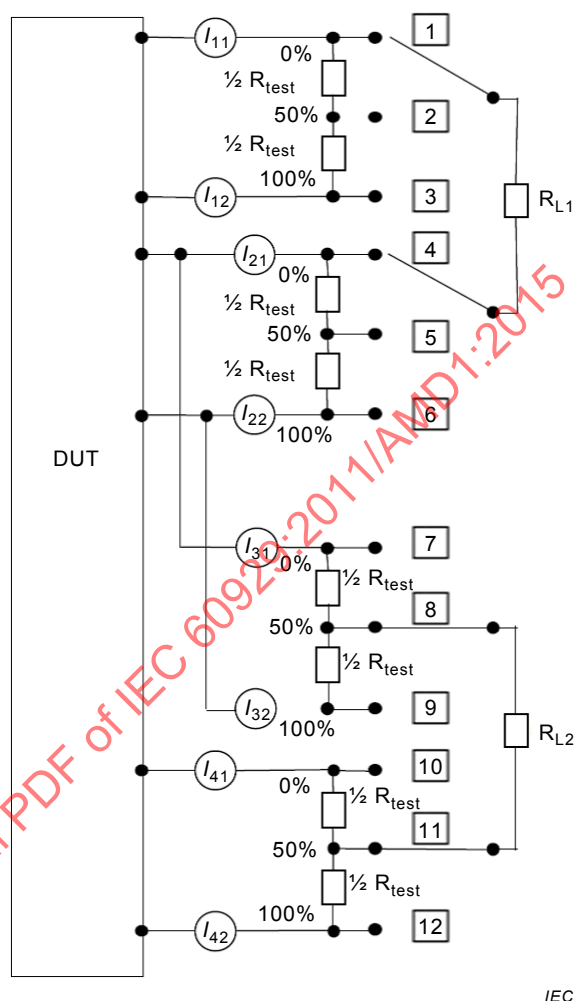


Figure F.4b – Common filament
connected in parallel

Key

DUT	control gear, device under test
R_{L1} , R_{L2}	lamp substitution resistor
1...6, 7...10	switch positions

**Figure F.4 – Typical test set-up for electronic control gear for
connecting two lamps in series**

Add a new Annex G:

Annex G
(informative)

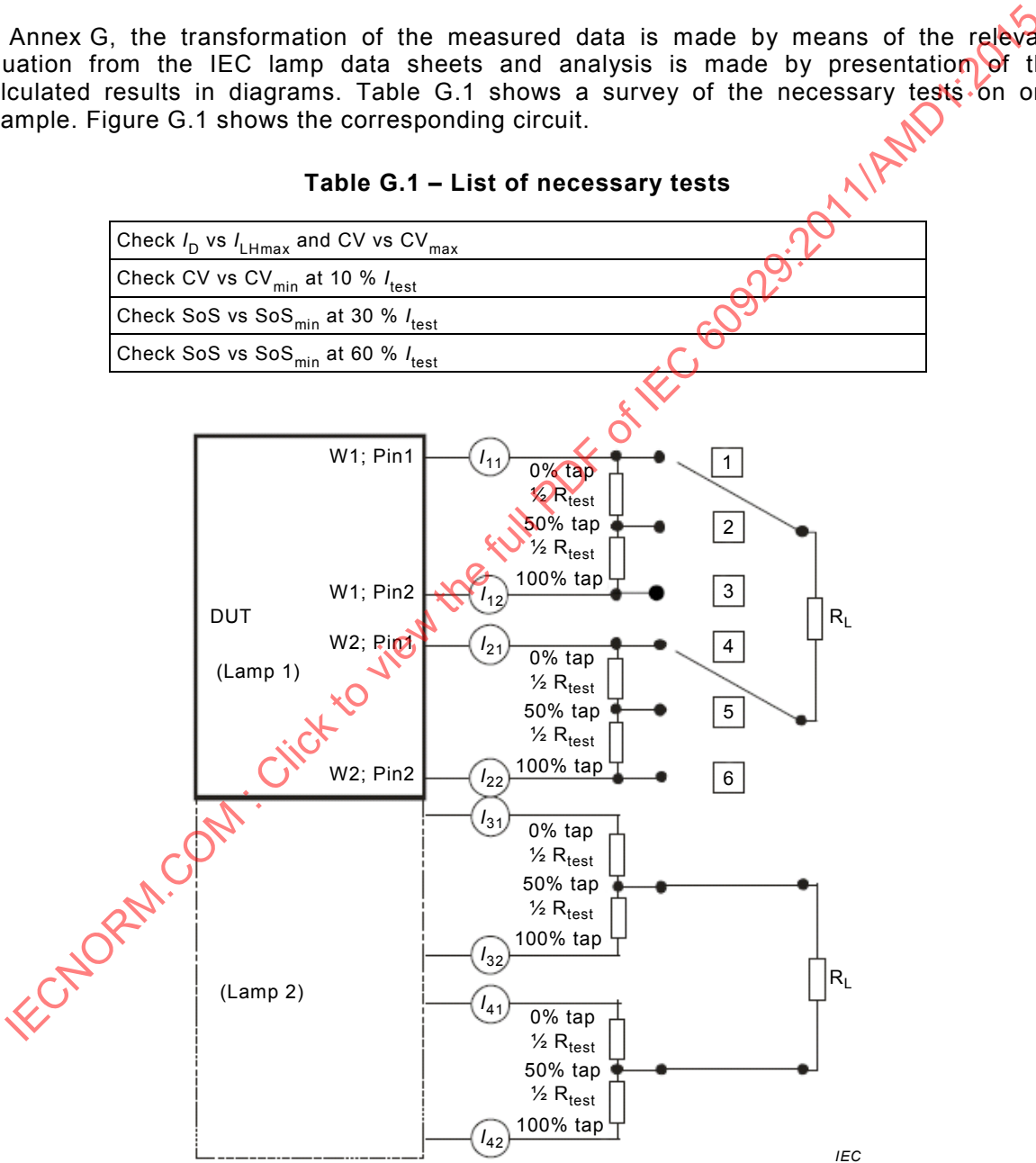
Example of a SoS-CV test with diagrammatic view

G.1 Listing of the necessary tests

In Annex G, the transformation of the measured data is made by means of the relevant equation from the IEC lamp data sheets and analysis is made by presentation of the calculated results in diagrams. Table G.1 shows a survey of the necessary tests on one example. Figure G.1 shows the corresponding circuit.

Table G.1 – List of necessary tests

Check I_D vs I_{LHmax} and CV vs CV_{max}
Check CV vs CV_{min} at 10 % I_{test}
Check SoS vs SoS_{min} at 30 % I_{test}
Check SoS vs SoS_{min} at 60 % I_{test}



Key

- 1...6 switch positions
Wx; Piny control gear terminal for cathode x, lead wire y
See also Figure 3.

Figure G.1 – Example of test circuit set-up reflecting the necessary measurements of Table G.1

G.2 Form sheet (example) for recording the measured values of a continuous dimming electronic control gear with lamps FDH-54-G5-L/P-16/1150

Examples of recording of values for a continuous dimming control gear according to Figure F.2 are given in the following form sheets. Items in light grey are substitution resistor values. Items in dark grey are measured values of pin current or cathode voltage.

FDH-54-G5-L/P-16/1150		
I_{test}	A	0,480
$I_{\text{D,min}}$	A	0,050
$I_{\text{D,max}}$	A	0,380
CV_{max}	V	4,35
I_{LHmax}	A	0,670
CV_{min} at 10 % I_{test}	V	3,20
SoS_{min} at 30 % I_{test}	A ²	0,282
SoS_{min} at 60 % I_{test}	A ²	0,154
R_{test1}	Ω	7,5
R_{test2}	Ω	8,5
R_{L10min}	Ω	3 000
R_{L10max}	Ω	5 600
R_{L30}	Ω	1 100
R_{L60}	Ω	470

Check I_D vs I_{LHmax} and CV vs CV_{max}					
I_D	A	0,050		0,144	0,288
R_L	Ω	3 000	5 600	1 100	470
R_{test}	Ω	8,5			
Switches W1-W8:50 % tap					
I_{11}	A				
I_{12}	A				
I_{21}	A				
I_{22}	A				
I_{31}	A				
I_{32}	A				
I_{41}	A				
I_{42}	A				
I_{51}	A				
I_{52}	A				
I_{61}	A				
I_{62}	A				
I_{71}	A				
I_{72}	A				
I_{81}	A				
I_{82}	A				
CV_1	V				
CV_2	V				
CV_3	V				
CV_4	V				
CV_5	V				
CV_6	V				
CV_7	V				
CV_8	V				

Check CV vs CV _{min} at 10 % I _{Test}			
I _D	A	0,050	
R _L	Ω	3 000	5 600
R _{test}	Ω	7,5	
Switches W1-W8: 50 % tap			
CV ₁	V		
CV ₂	V		
CV ₃	V		
CV ₄	V		
CV ₅	V		
CV ₆	V		
CV ₇	V		
CV ₈	V		

Check Lamp 1 SoS vs SoS _{min} at 30 % I _{Test}						
I _D	A	0,144				
R _L	Ω	1 100				
R _{test}	Ω	7,5				
Switches W1-W8: 50 % tap unless noted		W1: 50 % W2: 50 %	W1: 0 % W2: 0 %	W1: 100 % W2: 100 %	W1: 0 % W2: 100 %	W1: 100 % W2: 0 %
I ₁₁	A					
I ₁₂	A					
I ₂₁	A					
I ₂₂	A					
SoS ₁	A ²					
SoS ₂	A ²					

Check Lamp 2 SoS vs SoS _{min} at 30 % I _{Test}						
I _D	A	0,144				
R _L	Ω	1 100				
R _{test}	Ω	7,5				
Switches W1-W8: 50 % tap unless noted		W3: 50 % W4: 50 %	W3: 0 % W4: 0 %	W3: 100 % W4: 100 %	W3: 0 % W4: 100 %	W3: 100 % W4: 0 %
I ₃₁	A					
I ₃₂	A					
I ₄₁	A					
I ₄₂	A					
SoS ₃	A ²					
SoS ₄	A ²					

Check Lamp 3 SoS vs SoS _{min} at 30 % I _{Test}						
I _D	A	0,144				
R _L	Ω	1 100				
R _{test}	Ω	7,5				
Switches W1-W8: 50 % tap unless noted		W5: 50 % W6: 50 %	W5: 0 % W6: 0 %	W5: 100 % W6: 100 %	W5: 0 % W6: 100 %	W5: 100 % W6: 0 %
I ₅₁	A					
I ₅₂	A					
I ₆₁	A					
I ₆₂	A					
SoS ₅	A ²					
SoS ₆	A ²					

Check Lamp 4 SoS vs SoS _{min} at 30 % I_{Test}						
I_D	A	0,144				
R_L	Ω	1 100				
R_{test}	Ω	7,5				
Switches W1-W8: 50 % tap unless noted		W7: 50 % W8: 50 %	W7: 0 % W8: 0 %	W7: 100 % W8: 100 %	W7: 0 % W8: 100 %	W7: 100 % W8: 0 %
I_{71}	A					
I_{72}	A					
I_{81}	A					
I_{82}	A					
SoS ₇	A ²					
SoS ₈	A ²					

Check SoS vs SoS _{min} at 60 % I_{Test}		
I_D	A	0,288
R_L	Ω	470
R_{test}	Ω	7,5
Switches W1-W8: 50 % tap		
I_{11}	A	
I_{12}	A	
I_{21}	A	
I_{22}	A	
I_{31}	A	
I_{32}	A	
I_{41}	A	
I_{42}	A	
I_{51}	A	
I_{52}	A	
I_{61}	A	
I_{62}	A	
I_{71}	A	
I_{72}	A	
I_{81}	A	
I_{82}	A	
SoS ₁	A ²	
SoS ₂	A ²	
SoS ₃	A ²	
SoS ₄	A ²	
SoS ₅	A ²	
SoS ₆	A ²	
SoS ₇	A ²	
SoS ₈	A ²	

G.3 Form sheet (example) for recording the measured values of a 50 % step-dim electronic control gear with lamps FDH-54-G5-L/P-16/1150

Examples of recording of values for a 50 % step-dimming control gear according to Figure F.2 are given with the following form sheets. Items in light grey are substitution resistor values. Items in dark grey are measured values of pin current or cathode voltage.

FDH-54-G5-L/P-16/1150		
I_{test}	A	0,480
I_{D} (50 %)	A	0,240
CV_{max}	V	4,35
I_{LHmax}	A	0,670
A	—	96,17
B	—	–1,266
R_{L}	Ω	(586 calculated) 560 selected
X'_{1}	A^2	0,410
Y'_{1}	A	0,889
SoS_{min} at I_{D} (calculated)	A^2	0,197
R_{test1}	Ω	7,5
R_{test2}	Ω	8,5

Check I_D vs I_{LHmax} and CV vs CV_{max}		
I_D	A	0,240
R_L	Ω	560
R_{test}	Ω	8,5
Switches W1-W8: 50 % tap		
I_{11}	A	
I_{12}	A	
I_{21}	A	
I_{22}	A	
I_{31}	A	
I_{32}	A	
I_{41}	A	
I_{42}	A	
I_{51}	A	
I_{52}	A	
I_{61}	A	
I_{62}	A	
I_{71}	A	
I_{72}	A	
I_{81}	A	
I_{82}	A	
CV_1	V	
CV_2	V	
CV_3	V	
CV_4	V	
CV_5	V	
CV_6	V	
CV_7	V	
CV_8	V	

Check Lamp 1 SoS vs SoS_{min} at I_D						
I_D	A	0,240				
R_L	Ω	560				
R_{test}	Ω	7,5				
Switches W1-W8: 50 % tap unless noted		W1: 50 % W2: 50 %	W1: 0 % W2: 0 %	W1: 100 % W2: 100 %	W1: 0 % W2: 100 %	W1: 100 % W2: 0 %
I_{11}	A					
I_{12}	A					
I_{21}	A					
I_{22}	A					
SoS_1	A^2					
SoS_2	A^2					

Check Lamp 2 SoS vs SoS _{min} at I _D						
I _D	A	0,240				
R _L	Ω	560				
R _{test}	Ω	7,5				
Switches W1-W8: 50 % tap unless noted		W3: 50 % W4: 50 %	W3: 0 % W4: 0 %	W3: 100 % W4: 100 %	W3: 0 % W4: 100 %	W3: 100 % W4: 0 %
I ₃₁	A					
I ₃₂	A					
I ₄₁	A					
I ₄₂	A					
SoS ₃	A ²					
SoS ₄	A ²					

Check Lamp 3 SoS vs SoS _{min} at I _D						
I _D	A	0,240				
R _L	Ω	560				
R _{test}	Ω	7,5				
Switches W1-W8: 50 % tap unless noted		W5: 50 % W6: 50 %	W5: 0 % W6: 0 %	W5: 100 % W6: 100 %	W5: 0 % W6: 100 %	W5: 100 % W6: 0 %
I ₅₁	A					
I ₅₂	A					
I ₆₁	A					
I ₆₂	A					
SoS ₅	A ²					
SoS ₆	A ²					

Check Lamp 4 SoS vs SoS _{min} at I _D						
I _D	A	0,240				
R _L	Ω	560				
R _{test}	Ω	7,5				
Switches W1-W8: 50 % tap unless noted		W7: 50 % W8: 50 %	W7: 0 % W8: 0 %	W7: 100 % W8: 100 %	W7: 0 % W8: 100 %	W7: 100 % W8: 0 %
I ₇₁	A					
I ₇₂	A					
I ₈₁	A					
I ₈₂	A					
SoS ₇	A ²					
SoS ₈	A ²					

G.4 Form sheet (example) how to depict the measured values of a continuous dimming electronic control gear with two lamps in series

Examples of recording of values for a continuous dimming control gear according to Figure F.4 are given in the following form sheets. Items in light grey are substitution resistor values. Items in dark grey are measured values of pin current or cathode voltage.

Check I_D vs I_{LHmax} and CV vs CV_{max}					
I_D	A				
R_L	Ω				
R_{test}	Ω				
Switches W1 to W8: 50 % tap					
I_{11}	A				
I_{12}	A				
I_{21}	A				
I_{22}	A				
I_{31}	A				
I_{32}	A				
I_{41}	A				
I_{42}	A				
CV_1	V				
CV_2	V				
CV_3	V				
CV_4	V				
CV_5	V				
CV_6	V				
CV_7	V				
CV_8	V				

Check CV vs CV_{min} at 10 % I_{test}			
I_D	A		
R_L	Ω		
R_{test}	Ω		
Switches W1 to W12: 50 % tap			
CV_1	V		
CV_2	V		
CV_3	V		
CV_4	V		
CV_5	V		
CV_6	V		
CV_7	V		
CV_8	V		

Check Lamp 1 SoS vs SoS _{min} at 30 % I _{test}						
I _D	A					
R _L	Ω					
R _{test}	Ω					
Switches W1 to W8		W1: 50 % W2: 50 %	W1: 0 % W2: 0 %	W1: 100 % W2: 100 %	W1: 0 % W2: 100 %	W1: 100 % W2: 0 %
I ₃₁	A					
I ₃₂	A					
I ₄₁	A					
I ₄₂	A					
SoS ₁	A ²					
SoS ₂	A ²					

Check Lamp 2 SoS vs SoS _{min} at 30 % I _{test}						
I _D	A					
R _L	Ω					
R _{test}	Ω					
Switches W1 to W8: 50 % tap unless noted		W1: 50 % W2: 50 %	W1: 0 % W2: 0 %	W1: 100 % W2: 100 %	W1: 0 % W2: 100 %	W1: 100 % W2: 0 %
I ₃₁	A					
I ₃₂	A					
I ₄₁	A					
I ₄₂	A					
SoS ₃	A ²					
SoS ₄	A ²					

Check SoS vs SoS _{min} at 60 % I _{test}		
I _D	A	
R _L	Ω	
R _{test}	Ω	
Switches W1 to W8: 50 % tap		
I ₁₁	A	
I ₁₂	A	
I ₂₁	A	
I ₂₂	A	
I ₃₁	A	
I ₃₂	A	
I ₄₁	A	
I ₄₂	A	
SoS ₁	A ²	
SoS ₂	A ²	
SoS ₃	A ²	
SoS ₄	A ²	

Bibliography

Add the following new reference:

CISPR TR 30-1:2012, *Test method on electromagnetic emissions – Part 1: Electronic control gear for single- and double-capped fluorescent lamps*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60929:2011/AMD1:2015

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes, du comité d'études 34 de l'IEC: Lampes et équipements associés.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
34C/1114/CDV	34C/1157/RVC

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

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base 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.

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.

SOMMAIRE

Remplacer les titres de 8.3.1 et 8.4 comme suit:

8.4 Limitation du courant de la lampe

Ajouter les titres des nouvelles Annexe F et Annexe G, ainsi que les nouvelles figures et les nouveaux tableaux, comme suit:

Annexe F (informative) Exemples de montages d'essai adaptés aux essais SoS et CV

Annexe G (informative) Exemple d'essai SoS

Figure 3 – Montage d'essai fondamental pour l'essai SoS

Figure 4 – Montage d'essai fondamental pour l'essai CV

Figure F.1 – Lampe fictive pour lampes fluorescentes à deux culots

Figure F.2 – Montages d'essai classiques pour appareillage électronique utilisant des lampes fluorescentes à deux culots

Figure F.3 – Montage d'essai classique pour appareillage électronique utilisant une ou deux lampes fluorescentes à culot unique

Figure F.4 – Montage d'essai classique pour appareillage électronique avec connexion de deux lampes en série

Figure G.1 – Exemple de montage de circuit d'essai reflétant les mesures nécessaires du Tableau G.1

Tableau 2 – Inductances parasites, capacités et résistances de contact maximales admises d'un montage de circuit d'essai selon la Figure 3 et la Figure 4

Tableau 3 – Niveaux de gradation et valeurs mesurées

Tableau G.1 – Liste des essais nécessaires

1 Domaine d'application

Ajouter, après la NOTE 2, la NOTE 3 suivante:

NOTE 3 Les exigences relatives à l'interface d'éclairage adressable numérique de l'appareillage électronique sont décrites dans l'IEC 62386.

2 Références normatives

Ajouter la nouvelle référence suivante à la fin de la liste:

IEC TR 62750:2012, *Unified fluorescent lamp dimming standard calculations* (disponible en anglais seulement)

8.3 Exigences de gradation

Remplacer la totalité du paragraphe existant par le nouveau paragraphe suivant:

8.3 Exigences de gradation

8.3.1 Chauffage des cathodes de lampe

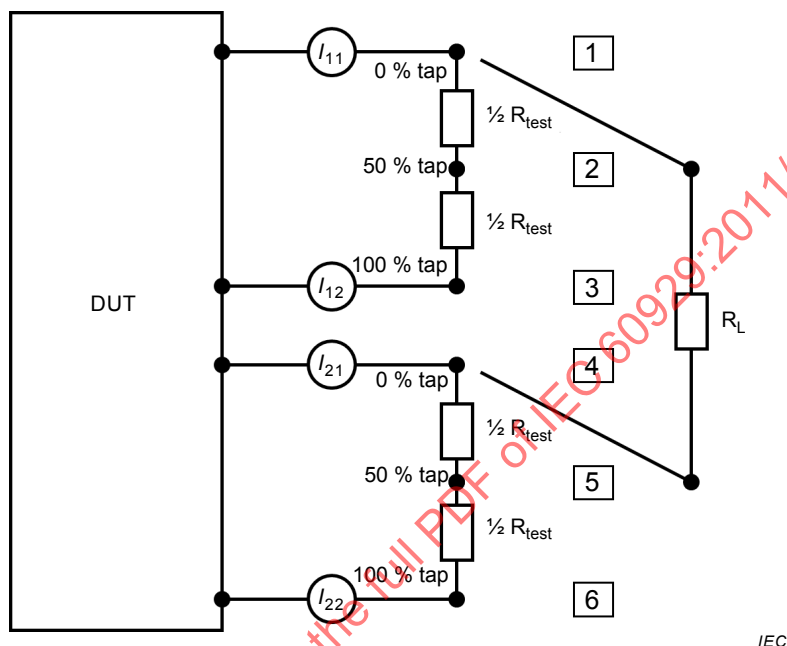
8.3.1.1 Généralités

Les cathodes des lampes fluorescentes fonctionnant en mode de gradation (afin de réduire le flux lumineux en limitant le courant de décharge) nécessitent d'être chauffées de manière appropriée par l'appareillage électronique. Il a été déterminé que la mesure des courants passant par les deux entrées de courant vers la cathode et que la somme des carrés (SoS) de ces deux courants en fonction du courant de décharge permettent d'estimer le chauffage de la cathode. D'autre part, il a également été déterminé que le chauffage de la cathode peut être estimé en mesurant la tension appliquée sur celle-là (CV) lors de la gradation. Les exigences de chauffage sont décrites dans l'IEC TR 62750:2012.

L'appareillage est soumis à essai aux courants de décharge de la lampe (niveaux de gradation) de I_{Dmin} , I_{D30} et I_{D60} . Les mesures sont réalisées avec des résistances de substitution pour les cathodes (R_{essai}) et pour la décharge, cette dernière dépendant du niveau de gradation (R_L , de valeurs nominales R_{L10Max} et R_{L10Min} ainsi que R_{L30} et R_{L60}). Les valeurs des résistances de substitution de la lampe doivent être issues des feuilles de caractéristiques des lampes de l'IEC. Veiller à ce que les résistances de substitution soient capables de transporter le courant, la tension et la puissance apparaissant dans le circuit.

Toutes les positions d'un appareillage qui sont raccordées à une lampe doivent plutôt l'être aux résistances de substitution. À chaque fois que cette procédure fait référence à une "lampe", il s'agit d'un ensemble de résistances de substitution qui représente une lampe.

L'emplacement du point chaud peut varier sur la cathode de la lampe pendant le fonctionnement. Cet effet est simulé dans l'essai en raccordant les résistances de substitution de cathode dans différentes configurations de circuit. À cet effet, les prises situées au milieu et aux extrémités des réseaux de résistances de substitution de cathode sont équipées de commutateurs (méthode 0 – 50 – 100), ce qui permet de réaliser toutes les combinaisons de raccordement possibles. Le montage d'essai fondamental est représenté à la Figure 3.



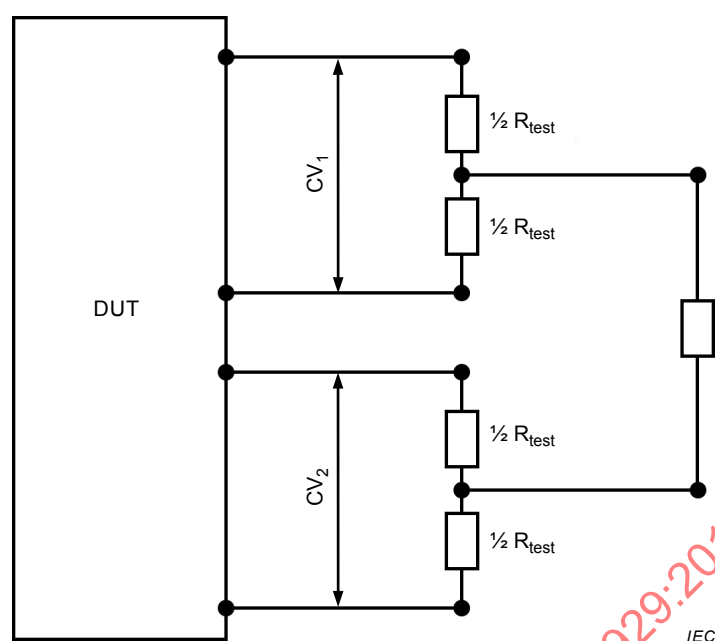
Légende

- DUT appareillage en essai
- R_L résistance de substitution de la lampe
- I_{nn} courant mesuré
- 1...6 positions de commutateurs

Figure 3 – Montage d'essai fondamental pour l'essai SoS

Si le courant de décharge est beaucoup plus faible que le courant de chauffage auxiliaire, c'est-à-dire que pour une limite de chauffage supérieure et inférieure à de très faibles valeurs de courant de décharge (= 10 % du courant d'essai), les courants du câble de dérivation de la cathode sont déterminés comme étant pratiquement égaux.

Par conséquent, pour l'essai CV, seule la position de la prise centrale est exigée. Le montage d'essai CV représenté à la Figure 4 est une version simplifiée du circuit d'essai SoS.



Légende

DUT	appareillage en essai
R_L	résistance de substitution de la lampe
CV_1 et CV_2	tensions mesurées de la cathode

Figure 4 – Montage d'essai fondamental pour l'essai CV

8.3.1.2 Conditions d'essais de base

Les lampes fonctionnant à une fréquence élevée, il convient que le montage d'essai comportant des résistances de substitution soit comparable au montage d'essai du véritable luminaire. Des exemples pertinents sont donnés à l'Annexe F.

Vérifier la pertinence du montage des résistances de substitution de la lampe et de la cathode à des fréquences élevées pour la plage de fréquences utilisées par l'appareillage.

Maintenir les résistances de contact, inductances parasites et capacités de couplage maximales des circuits de cathode en essai, lampe fictive insérée (voir le Tableau 2).

Tableau 2 – Inductances parasites, capacités et résistances de contact maximales admises d'un montage de circuit d'essai selon la Figure 3 et la Figure 4

Paramètre	Valeur maximale
L (pour chaque circuit de chauffage)	2 μ H
R (résistances de contact pour chaque circuit de chauffage)	100 n Ω
C_1 (d'un circuit de chauffage à l'autre)	20 pF
C_2 (du circuit de chauffage à la terre)	150 pF

Les valeurs de L , R , C_1 et C_2 sont mesurées au niveau des fils de lampe à proximité des bornes de lampe de l'appareillage. À cet effet, au lieu d'une lampe, les résistances de substitution de la cathode R_{essai} sont insérées dans le montage d'essai.

Les circuits de sortie des appareillages électroniques, conçus pour fonctionner sur plusieurs lampes, sont soumis à essai séparément. Les circuits de sortie qui ne sont pas concernés par

l'essai doivent être connectés aux résistances de substitution avec une valeur égale au circuit de sortie qui fait l'objet de l'essai. Les variations du commutateur de borne de cathode se produisent uniquement avec le circuit de sortie en essai. Pour le/les autre(s) circuit(s), le commutateur est connecté en position médiane (position 2 et 5 sur la Figure 3).

Les circuits de substitution de lampe, alimentés par des appareillages électroniques multilampe (c'est-à-dire des appareillages qui font fonctionner plusieurs lampes en même temps) doivent être câblés séparément, lorsqu'ils sont connectés au DUT. Cela signifie que chaque résistance de substitution d'électrode est équipée de 2 câbles, menant à la borne de l'appareillage électronique et disposant d'une connexion immédiate selon la conception du circuit électrique. Toutes les paires de câbles d'une résistance de substitution d'électrode doivent être installées ensemble.

Pour le câblage du montage d'essai, des câbles H05V-U (ou équivalents) doivent être utilisés. Lors de la conception du schéma de câblage, les valeurs des pertes parasites doivent être du même ordre pour tous les circuits de lampe. Cela peut être obtenu uniquement si les câblages des circuits de lampe sont comparables en distance, en longueur, etc., et si chaque paire de circuits de lampe est symétrique par rapport à l'axe du dispositif.

Vérifier la pertinence des instruments, c'est-à-dire la tolérance à la plage prévue de fréquences et d'amplitudes.

Pour la mesure du courant efficace, la période de mesure doit être un multiple entier de la période de demi-onde de réseau.

Si l'appareillage électronique permet de faire fonctionner plusieurs lampes avec des paramètres de fonctionnement différents, garantir par des moyens appropriés le bon choix des paramètres de cette/ces lampe(s) pendant le fonctionnement de la lampe fictive.

La conformité aux conditions de chauffage de la cathode doit être soumise à essai avec chaque autre type de lampe.

Pour s'assurer que l'appareillage atteint l'état de fonctionnement (pour "démarrer" les résistances de substitution), la procédure peut être modifiée et/ou un appareillage spécialement préparé peut être utilisé, à condition que le chauffage de la cathode soit le même qu'un appareillage de production.

8.3.1.3 Séquence d'essai générale

Le Tableau 3 donne un aperçu des valeurs correspondant aux différents niveaux de gradation, qui doivent être mesurées et contrôlées. Si un appareillage électronique est conçu pour plusieurs lampes, les mêmes mesures et essais que ceux de la lampe 1 doivent être réalisés. Le Tableau 3 inclut également la position de commutation pour la simulation du point d'amorçage et la corrélation avec la méthode d'essai (CV ou SoS).

Tableau 3 – Niveaux de gradation et valeurs mesurées

Paragraphe	Courant de décharge	Résistance de substitution de la lampe	Valeur de substitution de la cathode	Position du commutateur de simulation du point d'amorçage	Valeurs à vérifier
8.3.1.4.2.2	I_{10}	R_{L10min}	R_{essai3}	2-5	$CV_1 \geq CV_{min}$, etc.
8.3.1.4.2.3	I_{10}	R_{L10min}	R_{essai2}	2-5	$CV_1 \leq CV_{max}$, $I_{11} \leq I_{LHmax}$, etc.
8.3.1.4.2.4	I_{10}	R_{L10max}	R_{essai3}	2-5	$CV_1 \geq CV_{min}$, etc.
8.3.1.4.2.5	I_{10}	R_{L10max}	R_{essai2}	2-5	$CV_1 \leq CV_{max}$, $I_{11} \leq I_{LHmax}$, etc.
8.3.1.4.3.2	I_{30}	R_{L30}	R_{essai1}	2-5	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30}$, etc.
8.3.1.4.3.3	I_{30}	R_{L30}	R_{essai2}	2-5	$CV_1 \leq CV_{max}$, $I_{11} \leq I_{LHmax}$, etc.
8.3.1.4.4.2	I_{60}	R_{L60}	R_{essai1}	2-5	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30}$, etc.
8.3.1.4.4.3	I_{60}	R_{L60}	R_{essai2}	2-5	$CV_1 \leq CV_{max}$, $I_{11} \leq I_{LHmax}$, etc.
8.3.1.5.2	I_{30}	R_{L30}	R_{essai1}	1-4	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30}$, etc.
8.3.1.5.3	I_{30}	R_{L30}	R_{essai1}	3-6	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30}$, etc.
8.3.1.5.4	I_{30}	R_{L30}	R_{essai1}	1-6	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30}$, etc.
8.3.1.5.5	I_{30}	R_{L30}	R_{essai1}	3-4	$I_{11}^2 + I_{21}^2 \geq SoS_{30}$, etc.

8.3.1.4 Séquence d'essai "fixation d'amorçage – médian"

8.3.1.4.1 Généralités

Tous les essais dans 8.3.1.4 sont réalisés avec la cathode alimentée à 50 % – Figure 3 (positions de commutateurs équivalentes 2 et 5) ou Figure 4.

Les valeurs des résistances de substitution de la lampe et de la cathode, le courant d'essai et les valeurs limites doivent être ceux des feuilles de caractéristiques IEC de la lampe correspondantes.

8.3.1.4.2 Niveau de gradation I_{Dmin}

8.3.1.4.2.1 Généralités

La borne de commande de l'appareillage électronique est utilisée pour régler le courant de décharge de la lampe I_D (courant passant par les résistances de substitution de la lampe) à I_{Dmin} , comme indiqué sur la feuille de caractéristiques IEC de la lampe correspondante.

8.3.1.4.2.2 Chauffage minimal pour la résistance de substitution minimale de la lampe R_{L10min}

Cet essai doit être réalisé avec une valeur de résistance de substitution de la lampe R_{L10min} et une valeur de résistance de substitution du filament R_{essai3} .

Mesurer CV_1 et CV_2 , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$CV_1 \geq CV_{min} \text{ et } CV_2 \geq CV_{min}$$

Appareillage électronique, faisant fonctionner plusieurs lampes:

Répéter la procédure de mesure de CV_1 et CV_2 pour toutes les autres lampes de l'appareillage multilampe.

8.3.1.4.2.3 Chauffage maximal pour la résistance de substitution minimale de la lampe R_{L10min}

Cet essai doit être réalisé avec une valeur de résistance de substitution de la lampe R_{L10min} et une valeur de résistance de substitution du filament R_{essai2} .

Mesurer CV_1 , CV_2 , I_{11} , I_{12} , I_{21} et I_{22} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$CV_1 \leq CV_{max} \text{ et } CV_2 \leq CV_{max} \text{ et } I_{11} \leq I_{LHmax} \text{ et } I_{12} \leq I_{LHmax} \text{ et } I_{21} \leq I_{LHmax} \text{ et } I_{22} \leq I_{LHmax}$$

Appareillage électronique, faisant fonctionner plusieurs lampes:

Répéter la procédure de mesure de CV_1 , CV_2 , I_{11} , I_{12} , I_{21} et I_{22} pour toutes les autres lampes de l'appareillage multilampe.

8.3.1.4.2.4 Chauffage minimal pour la résistance de substitution maximale de la lampe R_{L10max}

Cet essai doit être réalisé avec une valeur de résistance de substitution de la lampe R_{L10max} et une valeur de résistance de substitution du filament R_{essai3} .

Mesurer CV_1 et CV_2 , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$CV_1 \geq CV_{min} \text{ et } CV_2 \geq CV_{min}$$

Appareillage électronique, faisant fonctionner plusieurs lampes:

Pour les autres lampes, les mêmes mesures et essais que pour la lampe 1 doivent être réalisés (voir 8.3.1.4.2.2).

8.3.1.4.2.5 Chauffage maximal pour la résistance de substitution maximale de la lampe R_{L10max}

Cet essai doit être réalisé avec une valeur de résistance de substitution de la lampe R_{L10max} et une valeur de résistance de substitution du filament R_{essai2} .

Mesurer CV_1 , CV_2 , I_{11} , I_{12} , I_{21} et I_{22} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$CV_1 \leq CV_{max} \text{ et } CV_2 \leq CV_{max} \text{ et } I_{11} \leq I_{LHmax} \text{ et } I_{12} \leq I_{LHmax} \text{ et } I_{21} \leq I_{LHmax} \text{ et } I_{22} \leq I_{LHmax}$$

Appareillage électronique, faisant fonctionner plusieurs lampes:

Pour les autres lampes, les mêmes mesures et essais que pour la lampe 1 doivent être réalisés (voir 8.3.1.4.2.3).

8.3.1.4.3 Niveau de gradation I_{D30}

8.3.1.4.3.1 Généralités

La borne de commande de l'appareillage électronique est utilisée pour régler le courant de décharge de la lampe I_D à I_{D30} comme indiqué sur la feuille de caractéristiques IEC de la lampe correspondante.

8.3.1.4.3.2 Chauffage minimal pour la résistance de substitution de la lampe R_{L30}

Cet essai doit être réalisé avec une valeur de résistance de substitution de la lampe R_{L30} et une valeur de résistance de substitution du filament R_{essai1} .

Mesurer I_{11} , I_{12} , I_{21} et I_{22} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq \text{SoS}_{30} \text{ et } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq \text{SoS}_{30}$$

Appareillage électronique, faisant fonctionner plusieurs lampes:

Pour les autres lampes, les mêmes mesures et essais que pour la lampe 1 doivent être réalisés.

Lampe 2:

Mesurer I_{31} , I_{32} , I_{41} et I_{42} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$I_{31}^2 + I_{32}^2 \geq \text{SoS}_{30} \text{ et } I_{41}^2 + I_{42}^2 \geq \text{SoS}_{30}$$

Lampe 3:

Mesurer I_{51} , I_{52} , I_{61} et I_{62} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$I_{51}^2 + I_{52}^2 \geq \text{SoS}_{30} \text{ et } I_{61}^2 + I_{62}^2 \geq \text{SoS}_{30}$$

Lampe 4:

Mesurer I_{71} , I_{72} , I_{81} et I_{82} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$I_{71}^2 + I_{72}^2 \geq \text{SoS}_{30} \text{ et } I_{81}^2 + I_{82}^2 \geq \text{SoS}_{30}$$

8.3.1.4.3.3 Chauffage maximal pour la résistance de substitution de la lampe R_{L30}

Cet essai doit être réalisé avec une valeur de résistance de substitution de la lampe R_{L30} et une valeur de résistance de substitution du filament R_{essai2} .

Mesurer CV_1 , CV_2 , I_{11} , I_{12} , I_{21} et I_{22} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$CV_1 \leq CV_{\text{max}} \text{ et } CV_2 \leq CV_{\text{max}} \text{ et } I_{11} \leq I_{LH\text{max}} \text{ et } I_{12} \leq I_{LH\text{max}} \text{ et } I_{21} \leq I_{LH\text{max}} \text{ et } I_{22} \leq I_{LH\text{max}}.$$

Appareillage électronique, faisant fonctionner plusieurs lampes:

Pour les autres lampes, les mêmes mesures et essais que pour la lampe 1 doivent être réalisés (voir 8.3.1.4.2.3).

8.3.1.4.4 Niveau de gradation I_{D60}

8.3.1.4.4.1 Généralités

La borne de commande de l'appareillage électronique est utilisée pour régler le courant de décharge de la lampe I_D à I_{D60} comme indiqué sur la feuille de caractéristiques IEC de la lampe correspondante.

8.3.1.4.4.2 Chauffage minimal pour la résistance de substitution de la lampe R_{L60}

Cet essai doit être réalisé avec une valeur de résistance de substitution de la lampe R_{L60} et une valeur de résistance de substitution du filament R_{essai1} .

Mesurer I_{11} , I_{12} , I_{21} et I_{22} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq \text{SoS}_{60} \text{ et } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq \text{SoS}_{60}$$

Appareillage électronique, faisant fonctionner plusieurs lampes.

Pour les autres lampes, les mêmes mesures et essais que pour la lampe 1 doivent être réalisés.

Lampe 2:

Mesurer I_{31} , I_{32} , I_{41} et I_{42} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$I_{31}^2 + I_{32}^2 \geq \text{SoS}_{60} \text{ et } I_{41}^2 + I_{42}^2 \geq \text{SoS}_{60}$$

Lampe 3:

Mesurer I_{51} , I_{52} , I_{61} et I_{62} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$I_{51}^2 + I_{52}^2 \geq \text{SoS}_{60} \text{ et } I_{61}^2 + I_{62}^2 \geq \text{SoS}_{60}$$

Lampe 4:

Mesurer I_{71} , I_{72} , I_{81} et I_{82} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$I_{71}^2 + I_{72}^2 \geq \text{SoS}_{60} \text{ et } I_{81}^2 + I_{82}^2 \geq \text{SoS}_{60}$$

8.3.1.4.4.3 Chauffage maximal pour la résistance de substitution de la lampe R_{L60}

Cet essai doit être réalisé avec une valeur de résistance de substitution de la lampe R_{L60} et une valeur de résistance de substitution du filament R_{essai2} .

Mesurer CV_1 , CV_2 , I_{11} , I_{12} , I_{21} et I_{22} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$CV_1 \leq CV_{\max} \text{ et } CV_2 \leq CV_{\max} \text{ et } I_{11} \leq I_{LH\max} \text{ et } I_{12} \leq I_{LH\max} \text{ et } I_{21} \leq I_{LH\max} \text{ et } I_{22} \leq I_{LH\max}.$$

Appareillage électronique, faisant fonctionner plusieurs lampes:

Pour les autres lampes, les mêmes mesures et essais que pour la lampe 1 doivent être réalisés (voir 8.3.1.4.2.3).

8.3.1.5 Séquence d'essai "fixation d'amorçage – variable" – niveau de gradation I_{30}

8.3.1.5.1 Généralités

La borne de commande de l'appareillage électronique est utilisée pour régler le courant de décharge de la lampe I_D (courant passant par les résistances de substitution de la lampe) à I_{D30} , comme indiqué sur la feuille de caractéristiques IEC de la lampe correspondante.

Cet essai doit être réalisé avec une résistance de substitution de la lampe de valeur nominale R_{L30} . Les cathodes sont remplacées par une résistance de valeur R_{essai1} .

8.3.1.5.2 Fixation d'amorçage – Figure 3, positions de commutateurs 1 et 4 – (prise de cathode 0 et 0)

Appareillage électronique, faisant fonctionner une lampe:

Mesurer I_{11} , I_{12} , I_{21} et I_{22} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq SoS_{30} \text{ et } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq SoS_{30}$$

Appareillage électronique, faisant fonctionner plusieurs lampes:

Pour les autres lampes, les mêmes mesures et essais que pour la lampe 1 doivent être réalisés (voir 8.3.1.4.2.3).

8.3.1.5.3 Fixation d'amorçage – Figure 3, positions de commutateurs 3 et 6 – (prise de cathode 100 et 100)

Appareillage électronique, faisant fonctionner une lampe:

Mesurer I_{11} , I_{12} , I_{21} et I_{22} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq SoS_{30} \text{ et } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq SoS_{30}$$

Appareillage électronique, faisant fonctionner plusieurs lampes:

Pour les autres lampes, les mêmes mesures et essais que pour la lampe 1 doivent être réalisés (voir 8.3.1.4.3.2).

8.3.1.5.4 Fixation d'amorçage – Figure 3, positions de commutateurs 1 et 6 – (prise de cathode 0 et 100)

Appareillage électronique, faisant fonctionner une lampe:

Mesurer I_{11} , I_{12} , I_{21} et I_{22} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq SoS_{30} \text{ et } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq SoS_{30}$$

Appareillage électronique, faisant fonctionner plusieurs lampes:

Pour les autres lampes, les mêmes mesures et essais que pour la lampe 1 doivent être réalisés (voir 8.3.1.4.3.2).

8.3.1.5.5 Fixation d'amorçage – Figure 3, positions de commutateurs 3 et 4 – (prise de cathode 100 et 0)

Appareillage électronique, faisant fonctionner une lampe:

Mesurer I_{11} , I_{12} , I_{21} et I_{22} , puis comparer les valeurs obtenues aux valeurs limites selon les formules:

$$I_{11}^2 + I_{12}^2 \geq \text{SoS}_{30} \text{ et } I_{21}^2 + I_{22}^2 \geq \text{SoS}_{30}$$

Appareillage électronique, faisant fonctionner plusieurs lampes:

Pour les autres lampes, les mêmes mesures et essais que pour la lampe 1 doivent être réalisés (voir 8.3.1.4.3.2).

8.3.1.6 Séquence d'essais pour les appareillages qui ne peuvent pas obtenir I_{Dmin} , I_{D30} et I_{D60}

8.3.1.6.1 Généralités

Certains appareillages ne peuvent pas effectuer une gradation aux conditions d'essai spécifiées (p. ex. appareillage à gradation continue avec un niveau minimal supérieur à I_{Dmin} ou certains appareillages à gradation par paliers). Pour ces appareillages, les essais ci-dessous doivent être réalisés à des valeurs de courant de décharge aussi proches que possible de I_{D10} , I_{D30} et I_{D60} . La valeur de la résistance de substitution de l'arc de la lampe doit se situer dans les limites de 20 % de celle calculée avec les paramètres d'interpolation linéaire spécifiques à la lampe indiqués dans les feuilles de caractéristiques de la CEI.

$$R_L = \frac{R_{L60} - R_{L30}}{I_{D60} - I_{D30}} \cdot (I_D - I_{D30}) + R_{L30} \quad \text{pour } I_{D30} < I_D < I_{D60}$$

$$R_{Lmin} = \frac{R_{L10min} - R_{L30}}{I_{Dmin} - I_{D30}} \cdot (I_D - I_{D30}) + R_{L30} \quad \text{pour } I_{Dmin} < I_D < I_{D30}$$

$$R_{Lmax} = \frac{R_{L10max} - R_{L30}}{I_{Dmin} - I_{D30}} \cdot (I_D - I_{D30}) + R_{L30} \quad \text{pour } I_{Dmin} < I_D < I_{D30}$$

8.3.1.6.2 Niveau de gradation $I_{Dmin} \leq I_D \leq (I_{Dmin} + I_{D30})/2$

Pour la plage de courants de décharge comprise entre I_{Dmin} et $(I_{Dmin} + I_{D30})/2$, les essais de la chaleur du filament doivent être réalisés en utilisant les valeurs de résistances de substitution d'arc minimale et maximale R_{Lmin} et R_{Lmax} et selon les procédures données en 8.3.1.4.2.2, 8.3.1.4.2.3, 8.3.1.4.2.4 et 8.3.1.4.2.5.

8.3.1.6.3 Niveau de gradation $(I_{Dmin} + I_{D30})/2 \leq I_D \leq I_{D30}$

Pour la plage de courants de décharge comprise entre $(I_{Dmin} + I_{D30})/2$ et I_{D30} , les essais de la chaleur du filament doivent être réalisés en utilisant les valeurs de résistances de substitution d'arc R_{Lmin} et R_{Lmax} telles que calculées en 8.3.1.6.1 et selon les procédures données en 8.3.1.4.2.3, 8.3.1.4.2.5, 8.3.1.4.3.2, 8.3.1.5.2, 8.3.1.5.3, 8.3.1.5.4 et 8.3.1.5.5.

La valeur de SoS minimal pour la conformité doit être calculée selon $SoS_{min} = X_1 - Y_1 \times I_d$, où I_d est la valeur minimale du courant de la lampe délivré par l'appareillage, et X_1 et Y_1 sont les coefficients de cathode spécifiques à la lampe indiqués dans les feuilles de caractéristiques de la lampe de la CEI.

8.3.1.6.4 Niveau de gradation $I_{D30} \leq I_D \leq (I_{D30} + I_{D60})/2$

Pour la plage de courants de décharge comprise entre I_{D30} et $(I_{D30} + I_{D60})/2$, les essais de la chaleur du filament doivent être réalisés en utilisant les valeurs de résistances de substitution d'arc R_L telles que calculées en 8.3.1.6.1 et selon les procédures données en 8.3.1.4.3.2, 8.3.1.4.3.3, 8.3.1.5.2, 8.3.1.5.3, 8.3.1.5.4 et 8.3.1.5.5.

La valeur de SoS minimal pour la conformité doit être calculée selon $SoS_{min} = X_1 - Y_1 \times I_d$, où I_d est la valeur minimale du courant de la lampe délivré par l'appareillage, et X_1 et Y_1 sont les coefficients de cathode spécifiques à la lampe indiqués dans les feuilles de caractéristiques de la lampe de la CEI.

8.3.1.6.5 Niveau de gradation $(I_{D30} + I_{D60})/2 \leq I_D \leq I_{Dtrans}$

Pour la plage de courants de décharge comprise entre $(I_{D30} + I_{D60})/2$ et I_{Dtrans} , les essais de la chaleur du filament doivent être réalisés en utilisant les valeurs de résistances de substitution d'arc R_L telles que calculées ci-dessus et selon les procédures données en 8.3.1.4.4.2 et 8.3.1.4.4.3.

La valeur de SoS minimal pour la conformité doit être calculée selon $SoS_{min} = X_1 - Y_1 \times I_d$, où I_d est la valeur minimale du courant de la lampe délivré par l'appareillage, et X_1 et Y_1 sont les coefficients de cathode spécifiques à la lampe indiqués dans les feuilles de caractéristiques de la lampe de l'IEC.

8.3.1.7 Conformité

L'appareillage électronique doit satisfaire à toutes les valeurs limites maximales et minimales de chaleur de cathode des paragraphes 8.3.1.3 à 8.3.1.6. Un exemple pour l'enregistrement des résultats de test est donné dans l'Annexe G.

8.3.2 Interfaces de commande

Les exigences de l'Annexe E s'appliquent. Pour les interfaces numériques, les exigences de l'IEC 62386 s'appliquent avec les informations obligatoires du fabricant de l'appareillage électronique.

Il existe aussi aujourd'hui d'autres interfaces non normalisées qui peuvent entraîner des problèmes d'interchangeabilité entre interfaces. Soumettre à essai ces interfaces conformément aux instructions du fabricant.

8.4 Limitation de courant

Remplacer le paragraphe 8.4 par le nouveau paragraphe suivant:

8.4 Limitation du courant de la lampe

Sauf spécification contraire dans la feuille de caractéristiques de la lampe correspondante, l'appareillage fonctionnant à la tension assignée doit limiter le courant délivré à une lampe de référence à une valeur ne dépassant pas 115 % de celle délivrée à la même lampe lorsque celle-ci est utilisée avec un appareillage de référence.

15 Endurance

Remplacer la totalité de l'article (15.1, 15.2 et 15.3) par le nouvel article suivant:

15 Endurance

15.1 Généralités

L'appareillage doit fonctionner à la tension d'alimentation assignée, une ou plusieurs lampes appropriées étant installées à l'extérieur de l'enceinte thermique. Toutes les connexions à la terre de l'appareillage doivent être reliées à la terre. Si l'appareillage électronique est marqué pour une plage de tensions d'alimentation, la tension d'alimentation ayant l'effet le plus défavorable sur la température de l'appareillage électronique doit être choisie.

Les essais sont réalisés dans l'ordre avec le même appareillage.

Un appareillage à intensité variable est soumis à essai à 100 % de la puissance.

15.2 Cycles de température

L'essai de cycles de température est réalisé de la façon suivante:

- a) Échantillons: 5 – appareillages qui n'ont pas été soumis à d'autres essais.

Afin d'éviter que les appareillages avec des systèmes de coupure thermique ne soient mis hors tension au cours de l'essai, le dispositif de coupure doit être désactivé, de telle sorte que l'appareillage reste en fonctionnement.

- b) Plage de températures de l'enceinte d'essai:

- la température ambiante minimale dans l'enceinte est de $-20\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;
- la température ambiante maximale dans l'enceinte est de $+80\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;

La température ambiante dans l'enceinte doit être mesurée à 200 mm au plus des échantillons d'essai.

- c) Mesurer le courant d'entrée stabilisé de l'appareillage à $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

- d) Procédure d'essai pour 220 cycles de température:

- 1) Relier l'appareillage au réseau et la ou les lampes à $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ (charge maximale), et placer l'appareillage dans une enceinte d'essai thermique. La ou les lampes sont placées à l'extérieur de l'enceinte thermique. Des restrictions d'écoulement d'air peuvent affecter la température autour de l'appareillage en essai (DUT). L'espacement entre les appareillages électroniques doit permettre une température homogène autour de tous les DUT.
- 2) L'appareillage étant désactivé, réduire la température dans l'enceinte d'essai à la température minimale d'essai avec les conditions suivantes (voir la Figure 5):
 - i) Premiers 10 % de la transition de température: pas d'exigences en matière de vitesse de variation de température.
 - ii) Derniers 10 % de la transition de température: le dépassement/sous-dépassement ne doit pas être supérieur à $\pm 5\text{ °C}$ par rapport à la température ambiante cible. Le temps de transition total (t) ne doit pas dépasser 15 min.

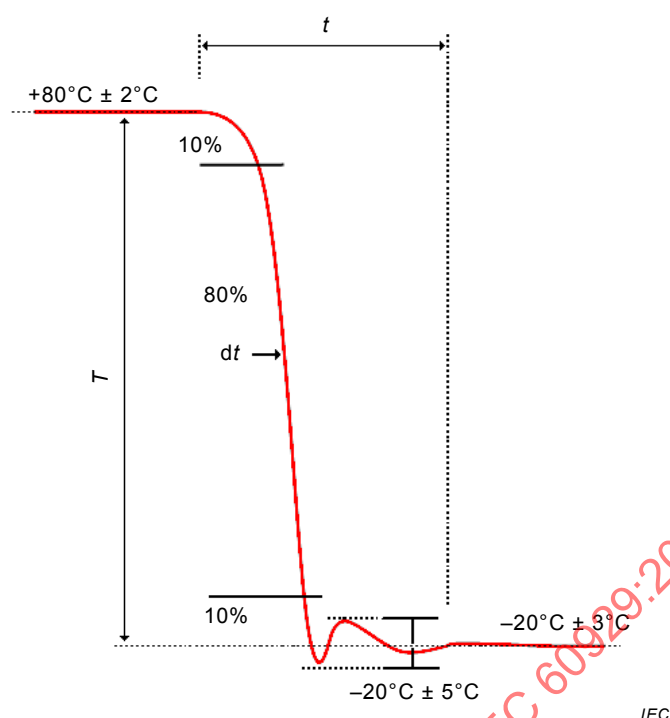


Figure 5 – Exemple de cycles de température décrits en 15.2 d) 2)

- 3) Au niveau de température minimal, démarrer après 50 min à -20°C 10 cycles de commutation (10 s en marche / 50 s à l'arrêt).
- 4) Mettre l'appareillage sous tension.
- 5) L'appareillage étant activé, augmenter la température dans l'enceinte d'essai à la température maximale d'essai avec les conditions suivantes:
 - i) Premiers 10 % de la transition de température: pas d'exigences en matière de vitesse de variation de température.
 - ii) Derniers 10 % de la transition de température: le dépassement/sous-dépassement ne doit pas être supérieur à $\pm 5^{\circ}\text{C}$ par rapport à la température ambiante cible. Le temps de transition total (t) ne doit pas dépasser 15 min.
- 6) Au niveau de température maximal, mettre l'appareillage hors tension après 50 min et démarrer 10 cycles de commutation (50 s en marche/10 s à l'arrêt).
- 7) Répéter les étapes 2) à 6) 219 fois.

NOTE Au Japon, l'enceinte d'essai avec 1 K/min à 15 K/min est appliquée.

e) Mesurer le courant d'entrée stabilisé de l'appareillage à $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Conformité: Après avoir effectué tous les cycles de température et après refroidissement à température ambiante, tous les appareillages doivent correctement démarrer et faire fonctionner la/les lampe(s) appropriée(s) pendant 15 min. En outre, le courant d'entrée à l'étape e) ne doit pas varier de plus de $\pm 10\%$ par rapport au courant d'entrée mesuré à l'étape c).

Il convient de limiter l'humidité à l'intérieur de l'enceinte d'essai à une valeur qui ne génère pas de condensation sur les DUT.

15.3 Essai à $t_c + 10\text{ K}$

Les appareillages doivent fonctionner à une température ambiante qui produit $t_c + 10\text{ K}$, tant qu'une période d'essai de 200 h ne s'est pas écoulée. À l'issue de cette période d'essai, refroidir l'enceinte à la température ambiante. Au cours de cet essai, la ou les lampes sont placées à l'extérieur de l'enceinte d'essai à une température ambiante de $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Conformité: à l'issue de la procédure d'essai, tous les appareillages doivent correctement démarrer et faire fonctionner la/les lampe(s) appropriée(s) pendant 15 min.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60929:2011/AMD1:2015

Ajouter les nouvelles annexes suivantes après l'Annexe E:

Annexe F (informative)

Exemples de montages d'essai adaptés aux essais SoS et CV

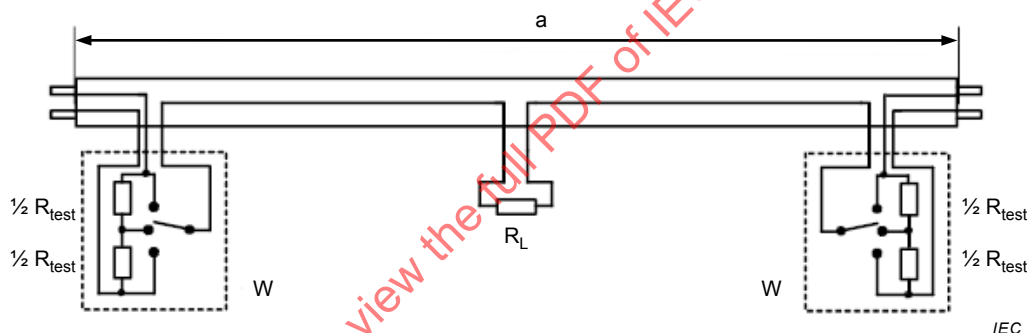
F.1 Généralités

La longueur et la disposition du conducteur entre l'appareillage et les résistances de substitution sont réglées conformément au CISPR TR 30-1. Il convient de placer les résistances de substitution et les commutateurs aussi près que possible des électrodes de lampe et il convient de placer les résistances de lampe aussi près que possible du centre de la lampe.

F.2 Lampe fictive pour lampes fluorescentes à deux culots

Voir la Figure F.1.

NOTE Une "lampe fictive" est le remplacement complet d'une lampe, composée de R_L et R_{essai} .



Légende

- R_L résistance de substitution de la lampe
- R_{essai} résistance de substitution de la cathode
- W circuit de substitution de la cathode

Figure F.1 – Lampe fictive pour lampes fluorescentes à deux culots

F.3 Montage de circuit d'un appareillage à une seule et plusieurs lampes pour lampes fluorescentes à deux culots

Le montage d'essai contient des lampes fictives et des résistances de substitution. Par conséquent, il simule la présentation de lampes réelles à câblage symétrique dans un luminaire.

La Figure F.2a représente le montage de mesure pour des appareillages électroniques à une ou deux lampes et La Figure F.2b pour des appareillages électroniques à trois ou quatre lampes. Pour plus de détails, voir le CISPR TR 30-1.

Dimensions en millimètres

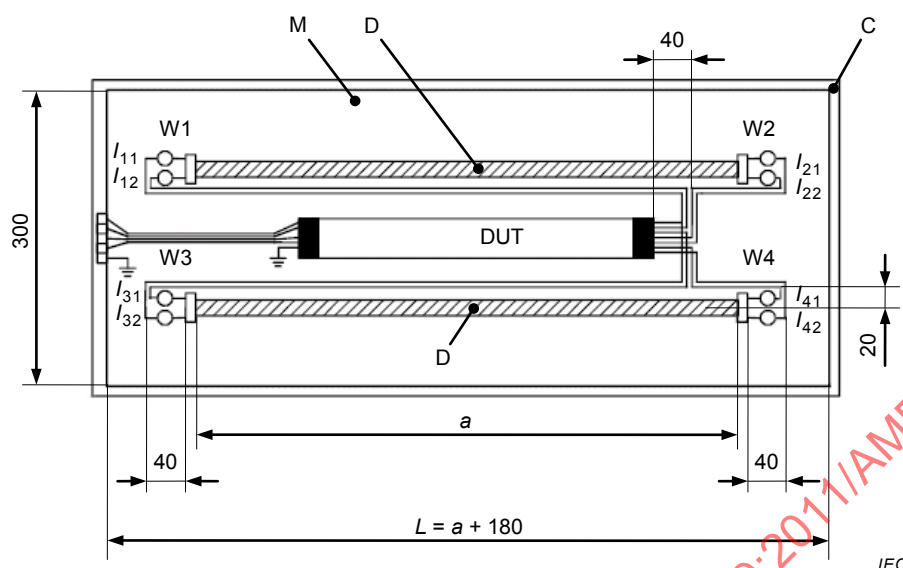


Figure F.2a – Montage d'essai classique pour appareillage électronique utilisant une ou deux lampes fluorescentes à deux culots

Dimensions en millimètres

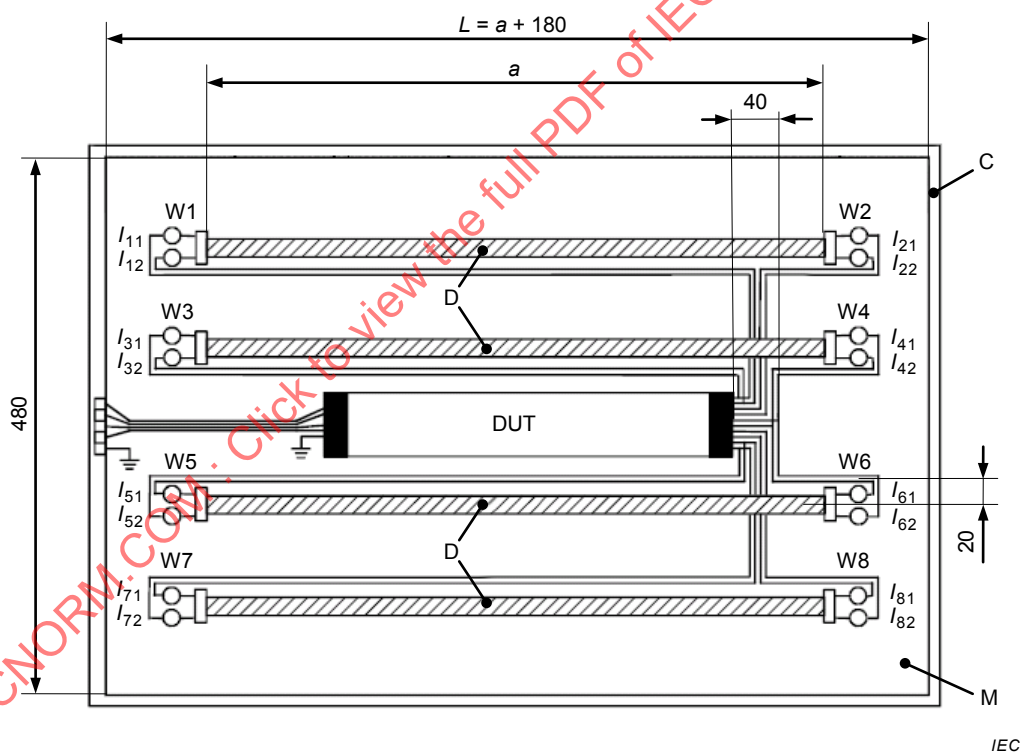


Figure F.2b – Montage d'essai classique pour appareillage électronique utilisant trois ou quatre lampes fluorescentes à deux culots

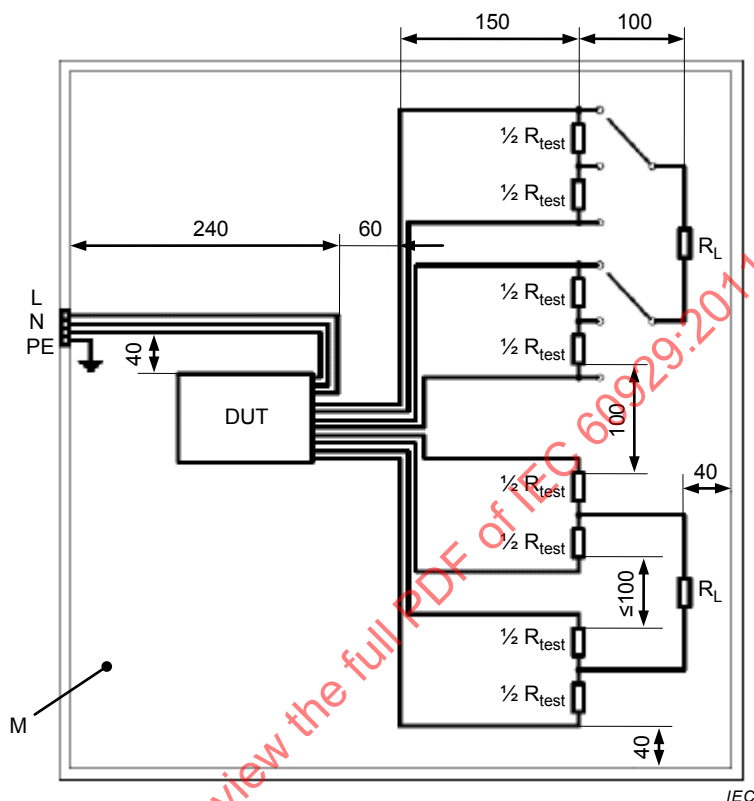
Légende

DUT	appareillage en essai	M	plaque de métal
D	lampe fictive	a	longueur de la lampe
C	matériau isolant	W1...m	circuit de substitution pour la cathode (= filament) 1...m
I_{nn}	courants tels qu'indiqués à la Figure 3		

Figure F.2 – Montage d'essai classique pour appareillage électronique utilisant des lampes fluorescentes à deux culots

La Figure F.3 présente le montage d'essai pour des appareillages électroniques utilisant simultanément une ou deux lampes fluorescentes compactes.

Dimensions en millimètres



M plaque de métal, 1 mm d'épaisseur
DUT appareillage en essai*
 R_L résistance de substitution de la lampe
Voir également Figure 3.

Figure F.3 – Montage d'essai classique pour appareillage électronique utilisant une ou deux lampes fluorescentes à culot unique

F.5 Montage de circuit pour la connexion de deux lampes en série

La Figure F.4 présente le montage de circuit d'essai pour la connexion de deux lampes en série. Il est défini selon Figure F.4a ou Figure F.4b avec la méthode de connexion d'un filament commun.

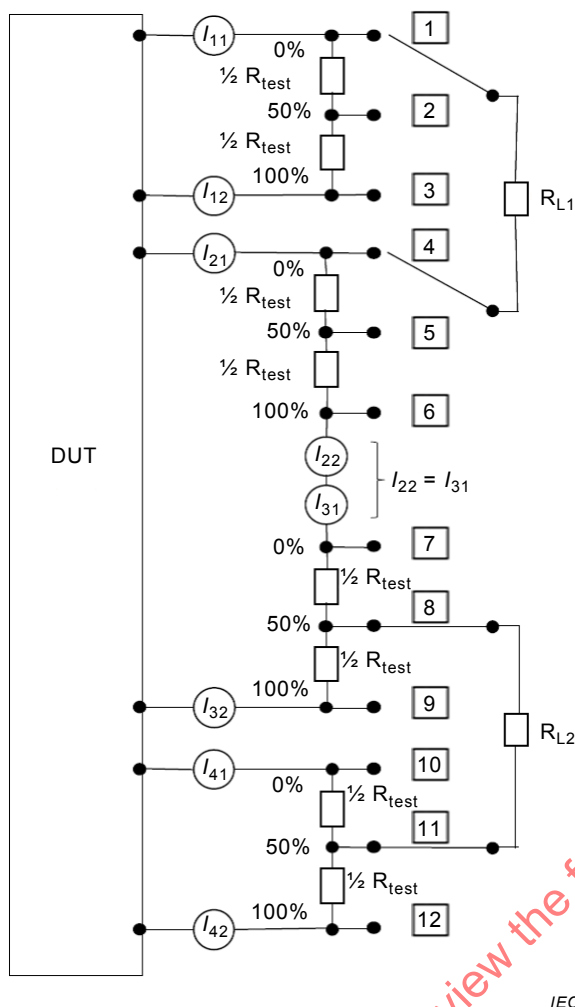


Figure F.4a – Filament commun
connecté en série

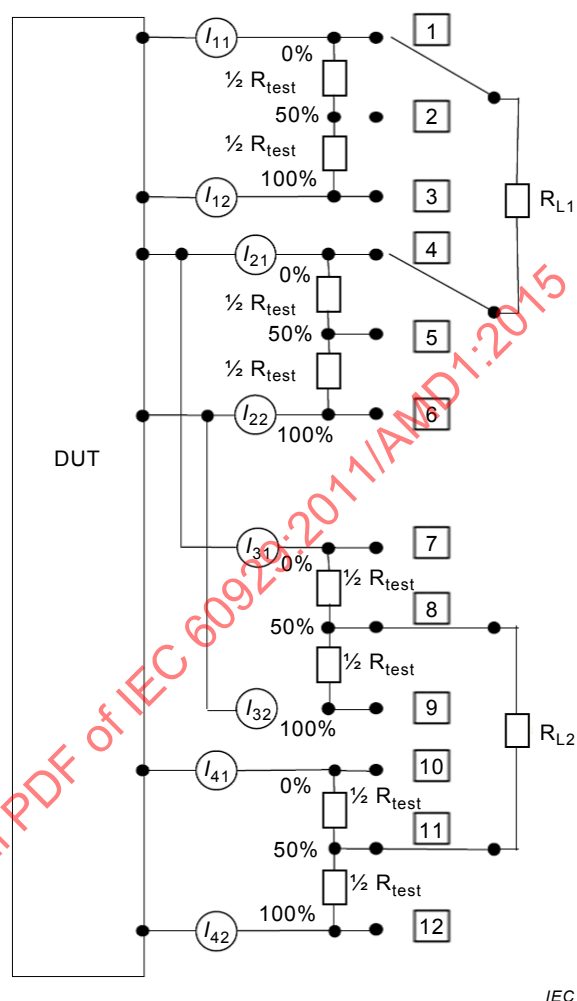


Figure F.4b – Filament commun
connecté en parallèle

Légende

DUT	appareillage en essai
R_{L1} , R_{L2}	résistance de substitution de la lampe
1...6, 7...10	positions du commutateur

Figure F.4 – Montage d'essai classique pour appareillage électronique
avec connexion de deux lampes en série