

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment

Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues



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, Specifications 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



INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

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

**Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites
par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.100.10

ISBN 978-2-8322-2537-0

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.

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR 15:2013+AMD1:2015 CSV

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment

Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS OF ELECTRICAL LIGHTING AND SIMILAR EQUIPMENT

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by subcommittee CISPR F: Interference relating to household appliances, tools, lighting equipment and similar apparatus, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
CISPR/F/583/ISH	CISPR/F/591/RVD

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

CISPR 15 interpretation sheet on the assessment of retrofit Extra Low Voltage LED lamps

Introduction

During the CISPR meeting in Seoul 2011 the IARU reported that a number of LED lighting products are causing interference with amateur radio reception. See item 15 of the minutes CISPR/1218/RM.

In addition to this verbal report, the IARU submitted in January 2012 a detailed written report which was circulated as CISPR/F/565/INF. Major sources of interference are some types of Extra Low Voltage (e.g. 12 V) LED lamps for which the current CISPR 15 requirements are not clear. Additional clarification of the standard was requested urgently.

In response the CISPR F management committee issued document CISPR/F/568/INF setting out an action plan to resolve the issue at short notice.

Part of the solution is this Interpretation Sheet which details the assessment of retrofit ELV LED lamps.

Question: How are the requirements of CISPR 15 applied to retrofit Extra Low Voltage (ELV) LED lamps?

Interpretation: When assessing retrofit ELV LED lamps against the requirements of CISPR 15 the following procedure shall be applied.

ELV LED lamps without active switching electronic components are considered to fulfil the requirements of CISPR 15 without test.

All other types of retrofit ELV LED lamps shall be tested in conjunction with a wire wound 50 or 60 Hz ring-core transformer. The use of such a transformer is considered to be the worst-case condition and shall be used unless it is clearly stated in the manufacturer's instructions that the lamp is unsuitable for use with such a transformer. In this case measurements shall be performed in combination with a typical compliant electronic transformer for halogen lamps.

The combination of transformer and ELV LED lamp shall comply with the mains disturbance voltage limits of Table 2a and the radiated disturbance limits of Tables 3a and 3b.

During the disturbance voltage measurement, the ELV LED lamp is mounted in a conical metal housing as described in Figure 7. The ELV LED lamp is then connected to the transformer by a flexible 3-core cable consisting of two ELV supply conductors and the earth connection to the conical housing. The length of this cable shall be as short as possible. The metal conical housing shall be positioned with its cable entrance close to the transformer.

The combination of transformer and conical metal housing shall be tested as a luminaire in accordance with the requirements of 8.2.

When performing the radiated disturbance measurements in accordance with Clause 9, the conical metal housing shall not be used.

References are to CISPR 15:2013.

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS OF ELECTRICAL LIGHTING AND SIMILAR EQUIPMENT

INTERPRETATION SHEET 2

This interpretation sheet has been prepared by subcommittee CISPR F: Interference relating to household appliances, tools, lighting equipment and similar apparatus, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
CISPR/F/584/ISH	CISPR/F/592/RVD

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

CISPR 15 interpretation sheet on: Test conditions for wall dimmers

Introduction

More and more incandescent lamps are replaced by energy saving lamps (fluorescent and LED). Some types are dimmable by phase control of the supply voltage. New wall dimmers are developed to improve the dim performance when the dimmer is loaded with energy saving lamps. CISPR 15 is not clear on how to test these types of wall dimmers.

This interpretation sheet has been prepared by the Joint 17B-23B-34A-77A IEC Forum on the dimming of electronic self-ballasted lamps and was finalized during the CISPR/F/WG2 meeting in Bangkok.

Question: How to test a wall dimmer which is suitable for energy saving lamps?

Relevant text CISPR 15:

Clause 8 of CISPR 15 specifies the 'Method of measurement of disturbance voltages'.

8.3.1 '**Directly operating devices**' specifies the test arrangement of independent directly operating light regulating devices such as wall dimmers.

The second paragraph reads:

'Unless otherwise specified by the manufacturer, the regulating device shall be measured with the maximum allowed load consisting of incandescent lamps as specified by the manufacturer.'

Answer:

- 1) Independent directly operating light regulating devices (e.g. wall dimmers) which are suitable for incandescent lamps and other types of lighting equipment (e.g. self-ballasted lamps) shall be tested with incandescent lamps.
- 2) Independent directly operating light regulating devices which are only suitable for lighting equipment other than incandescent lamps shall be tested with the appropriate lighting equipment as provided by the manufacturer.

The above will be included in the full revision of CISPR 15, following the 8th edition.

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	10
3 Terms and definitions	11
4 Limits	12
4.1 Frequency ranges.....	12
4.2 Insertion loss	12
4.3 Disturbance voltages	12
4.3.1 Mains terminals	12
4.3.2 Load terminals	13
4.3.3 Control terminals	13
4.4 Radiated electromagnetic disturbances	14
4.4.1 Frequency range 9 kHz to 30 MHz.....	14
4.4.2 Frequency range 30 MHz to 300 MHz.....	14
5 Application of the limits	15
5.1 General	15
5.2 Indoor luminaires.....	15
5.2.1 General	15
5.2.2 Incandescent lamp luminaires.....	15
5.2.3 Fluorescent lamp luminaires	15
5.2.4 Other luminaires	15
5.3 Independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment.....	16
5.3.1 General	16
5.3.2 Independent light regulating devices	16
5.3.3 Independent transformers and convertors for incandescent lamps or LED light sources	16
5.3.4 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps	17
5.3.5 Semi-luminaires	17
5.3.6 Independent starters and igniters	17
5.4 Self-ballasted lamps	17
5.5 Outdoor lighting appliances.....	18
5.5.1 General	18
5.5.2 Mounting system.....	18
5.5.3 Integrated switching devices	18
5.5.4 Incandescent lamp luminaires	18
5.5.5 Fluorescent lamp luminaires	18
5.5.6 Other luminaires	18
5.6 UV and IR radiation appliances	19
5.6.1 General	19
5.6.2 IR radiation appliances	19
5.6.3 UV fluorescent lamp appliances	19
5.6.4 Other UV and/or IR appliances.....	19
5.7 Transport lighting.....	19
5.7.1 General	19
5.7.2 External lighting and signalling	19
5.7.3 Lighting of on-board instruments	20

5.7.4	Lighting of interior cabins and rooms	20
5.8	Requirements for luminaires for cold cathode tubular discharge lamps (e.g. neon tubes) used, for example, for advertising purposes	20
5.9	Self-contained emergency lighting luminaires	20
5.9.1	General	20
5.9.2	Measurement in the mains on mode, i.e. operating condition prior to the disruption of the mains supply	20
5.9.3	Measurement in emergency mode, i.e. operating condition after disruption of the mains supply	20
5.10	Replaceable starters for fluorescent lamps	20
5.11	LED light sources and associated luminaires	21
5.12	Rope lights	21
5.12.1	General	21
5.12.2	Rope lights without active switching electronic components	21
5.12.3	Rope lights with active switching electronic components	21
5.13	Double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps	22
5.14	Extra-low voltage lamps	22
6	Operating conditions for lighting equipment	22
6.1	General	22
6.2	Lighting equipment	22
6.3	Supply voltage and frequency	22
6.4	Ambient conditions	22
6.5	Lamps	23
6.5.1	Type of lamp used	23
6.5.2	Ageing time of lamps	23
6.5.3	Stabilization time of lamps	23
6.6	Replaceable starters	23
7	Method of insertion loss measurement	23
7.1	Circuits for the measurement of insertion loss	23
7.2	Measuring arrangement and procedure	24
7.2.1	Radiofrequency generator	24
7.2.2	Balance-to-unbalance transformer	24
7.2.3	Measuring receiver and network	24
7.2.4	Dummy lamps	24
7.2.5	Measuring arrangements	24
7.3	Luminaire	25
7.4	Measurement procedure	25
7.4.1	General	25
7.4.2	Voltage U_1	25
7.4.3	Voltage U_2	25
7.4.4	Calculation of insertion loss	25
7.4.5	Orientation of dummy lamps	25
8	Method of measurement of disturbance voltages	26
8.1	Measuring arrangement and procedure	26
8.1.1	Mains terminal voltage measurement	26
8.1.2	Load terminal voltage measurement	26
8.1.3	Control terminal voltage measurement	26
8.1.4	Light regulation	26
8.1.5	Measurements with an average detector	27

8.2	Indoor and outdoor luminaires	27
8.3	Independent light regulating devices	28
8.3.1	Directly operating devices	28
8.3.2	Devices having a remote control function	29
8.4	Independent transformers and convertors for incandescent lamps or LED light sources	29
8.5	Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps	29
8.6	Self-ballasted lamps and semi-luminaires	29
8.7	UV and IR radiation appliances	30
8.8	Self-contained emergency lighting luminaires	30
8.9	Independent starters and igniters for fluorescent and other discharge lamps	30
8.10	Rope lights	30
8.11	Extra-low voltage lamps	31
9	Method of measurement of radiated electromagnetic disturbances	31
9.1	Measuring arrangement and procedure related to Subclause 4.4.1	31
9.1.1	Measuring equipment	31
9.1.2	Measurements in three directions	31
9.1.3	Wiring instructions	31
9.1.4	Light regulation	31
9.2	Measuring arrangement and procedure related to Subclause 4.4.2	31
9.3	Indoor and outdoor luminaires	31
9.4	Independent convertors for incandescent lamps or LED light sources	31
9.5	Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps	32
9.6	Self-ballasted lamps and semi-luminaires	32
9.7	UV and IR radiation appliances	32
9.8	Self-contained emergency lighting luminaires	32
9.9	Rope lights	32
9.10	Extra-low voltage lamps	32
10	Interpretation of CISPR radio disturbance limits	32
10.1	Significance of a CISPR limit	32
10.2	Tests	32
10.3	Statistical method of evaluation	33
10.4	Non-compliance	33
11	Measurement uncertainty	34
	Annex A (normative) Electrical and constructional requirements for the low-capacitance balance-to-unbalance transformer	53
	Annex B (normative) Independent method of measurement of radiated disturbances	58
	Annex C (normative) Example test arrangements during CISPR 32 radiated disturbance measurement	61
	Annex D (informative) Applicability of methods and limits for different types of equipment	63
	Annex E (normative) Requirements and test arrangements for double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in linear fluorescent lamp luminaires	70
	Bibliography	74

Figure 1 – Insertion loss measurement on linear and U-type fluorescent lamp luminaires	35
Figure 2 – Insertion loss measurement on circular fluorescent lamp luminaires	36
Figure 3 – Insertion loss measurement on luminaires for single-capped fluorescent lamps with integrated starter	37
Figure 4a – Configuration of linear and U-type dummy lamps	38
Figure 4b – Configuration of circular dummy lamps	39
Figure 4c – Dummy lamp for 15 mm fluorescent lamps	40
Figure 4d – Dummy lamp for 15 mm single-capped fluorescent lamps	41
Figure 4e – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps, linear-shaped, twin tube, tube diameter 12 mm	42
Figure 4f – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps, linear-shaped, quad tube, diameter 12 mm	43
Figure 5 – Measuring ~~arrangements~~ circuits for an independent light regulating device, transformer or convertor	46
Figure 6 – Measuring ~~arrangements~~ circuits for measuring a luminaire (Figure 6a), an independent ballast (Figure 6b) and a self-ballasted lamp (Figure 6c)	47
Figure 7 – Conical metal housing for self-ballasted lamps	48
Figure 8 – Measuring arrangements for conducted disturbances	49
Figure 9 – Detail of the support plate for the rope lights	50
Figure 10 – Measuring arrangements for ELV lamps (see 8.11)	51
Figure 11 – Measuring arrangements for restricted ELV lamps (see 8.11)	52
Figure A.1 – Isolation test configuration	54
Figure A.2a – Balance-to-unbalance transformer circuit	55
Figure A.2b – Details of transformer core construction	56
Figure A.2c – Details of transformer core construction	56
Figure A.2d – Construction of transformer	57
Figure B.1 – Test set-up for CDN method	59
Figure B.2 – Calibration set-up for determining CDN voltage division factor	60
Figure E.1 – Measurement set-up for double-capped lamp adapter, double-capped self-ballasted lamp, double-capped semi-luminaire and double-capped retrofit lamp	72
Table 1 – Minimum values of insertion loss	12
Table 2a – Disturbance voltage limits at mains terminals	13
Table 2b – Disturbance voltage limits at load terminals	13
Table 2c – Disturbance voltage limits at control terminals	13
Table 3a – Radiated disturbance limits in the frequency range 9 kHz to 30 MHz	14
Table 3b – Radiated disturbance limits in the frequency range 30 MHz to 300 MHz at a measuring distance of 3 m or 10 m	14
Table 4 – Sample size and corresponding k factor in a non-central t-distribution	33
Table B.1 – Common mode terminal voltage limits, CDN method	59
Table C.1 – Arrangement of typical luminaires during the CISPR 32 radiated disturbance measurement	61
Table D.1 – Application of measurement methods and limits to lamps (references to Tables or Subclauses)	63

Table D.2 – Application of measurement methods and limits to luminaires (references to Tables or Subclauses).....	65
Table D.3 – Application of measurement methods and limits to independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment (references to Tables or Subclauses).....	68

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR15:2013+AMD1:2015 CSV

Withdawn

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS OF ELECTRICAL LIGHTING AND SIMILAR EQUIPMENT

FOREWORD

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

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

CISPR 15 edition 8.1 contains the eighth edition (2013-05) [documents CISPR/F/583/ISH and CISPR/F/591/RVD] and its amendment 1 (2015-03) [documents CIS/F/654/FDIS and CIS/F/660/RVD].

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

International Standard CISPR 15 has been prepared by subcommittee CIS/F: Interference relating to household appliances tools, lighting equipment and similar apparatus, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

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

- inclusion of LED light sources and luminaires, clarification of test supply voltage and frequency, and improvements to clause 5 relating to the application of limits to the various types of lighting equipment covered under the scope of CISPR 15;
- notes relating to Japan in Tables 2a and 3a have been removed;
- introduction of requirements for flashing type emergency lighting luminaires utilizing xenon lamps;
- introduction of requirements for neon and other advertising signs;
- clarification of the requirement for radiated disturbances between 30 MHz and 300 MHz in case the operating frequency of the light source is below 100 Hz.

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

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.

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS OF ELECTRICAL LIGHTING AND SIMILAR EQUIPMENT

1 Scope

This standard applies to the emission (radiated and conducted) of radiofrequency disturbances from:

- all lighting equipment with a primary function of generating and/or distributing light intended for illumination purposes, and intended either for connection to the low voltage electricity supply or for battery operation;
- the lighting part of multi-function equipment where one of the primary functions of this is illumination;
- independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment;
- UV and IR radiation equipment;
- neon advertising signs;
- street/flood lighting intended for outdoor use;
- transport lighting (installed in buses and trains).

Excluded from the scope of this standard are:

- ~~auxiliaries intended to be built into lighting equipment;~~
- lighting equipment operating in the ISM frequency bands (as defined in Resolution 63 (1979) of the ITU Radio Regulation);
- lighting equipment for aircraft and airports;
- apparatus for which the electromagnetic compatibility requirements in the radio-frequency range are explicitly formulated in other CISPR standards, **even if they incorporate a built-in lighting function.**

NOTE 1 Examples of exclusions are:

- ~~built-in lighting devices in other equipment, for example scale illumination or neon devices for display back lighting and signalling;~~
- ~~range hoods, refrigerators, freezers;~~
- ~~photocopiers, projectors;~~
- ~~slide projectors;~~
- lighting equipment for road vehicles.

The frequency range covered is 9 kHz to 400 GHz.

Multi-function equipment which is subjected simultaneously to different clauses of this standard and/or other standards shall meet the provisions of each clause/standard with the relevant functions in operation.

For equipment outside the scope of this standard and which includes lighting as a secondary function, there is no need to separately assess the lighting function against this standard, provided that the lighting function was operative during the assessment in accordance with the applicable standard.

NOTE 2 Examples of equipment with a secondary lighting function may be range hoods, fans, refrigerators, freezers, ovens and TV with ambient lighting.

The limits in this standard have been determined on a probabilistic basis to keep the suppression of disturbances within economically reasonable limits while still achieving an adequate level of radio protection and electromagnetic compatibility. In exceptional cases, additional provisions may be required.

2 Normative references

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

IEC 60050-161, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

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

IEC 60155, *Glow-starters for fluorescent lamps*

IEC 60921:2004, *Ballasts for tubular fluorescent lamps – Performance requirements*

IEC 61000-4-6:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

CISPR 11, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*
Amendment 1:2010

CISPR 16-1-1:2010, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus*
Amendment 1:2010

CISPR 16-1-2:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances*
Amendment 1:2004
Amendment 2:2006

CISPR 16-1-4:2010, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antennas and test sites for radiated disturbance measurements*
Amendment 1:2012

CISPR 16-2-1:2014, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements*

CISPR 16-4-2:2011, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainty in EMC measurements*

CISPR 32:2012, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-161, as well as the following apply.

3.1

LED light source

device containing an LED or collection of LEDs used for the purpose of illumination

3.2

convertor

electrical device to transform the mains voltages, and/or current levels and/or frequency for light sources

3.3

base of the luminaire

side opposite of the optical window of the luminaire or mounting surface in normal use

3.4

optical window

side of the lighting equipment from which the light emanates

3.5

ELV

extra-low voltage

voltage which does not exceed 50 V a.c. or 120 V ripple free d.c. between conductors or between any conductor and earth (voltage band 1 of IEC 60449).

Note 1 to entry: Ripple free is conventionally defined for sinusoidal ripple voltage as ripple content of not more than 10 % r.m.s.: the maximum peak value does not exceed 140 V for a nominal 120 V ripple-free d.c. system.

[SOURCE: IEC 61347-1:2007/AMD1:2010, 3.27]

3.6

restricted ELV lamp

ELV lamp with specific restrictions on the type of control gear and the cable length that can be applied to it as provided by the manufacturer

Note 1 to entry: ELV lamps without detailed description of restrictions are non-restricted.

3.7

passive circuit

electronic circuit not containing any active switching electronic components

Note 1 to entry: A passive circuit is not likely to produce any electromagnetic disturbances. E.g. a mains rectifying diode is considered a passive component.

3.8

secondary function

any function of an equipment not being essential for fulfilling the primary function, defined by the manufacturer

3.9

primary function

function of an equipment which is defined as such by the manufacturer

3.10 semi luminaire

devices (sometimes called adaptors) equipped, on the one side, with any IEC-standardised lamp cap system to allow mounting in a standard incandescent lampholder and, on the other side, with a lampholder to allow the insertion of a replaceable light source with a non-standard cap

Note 1 to entry: A semi luminaire is to be treated as a self-ballasted lamp with a replaceable light source.

4 Limits

4.1 Frequency ranges

In 4.2, 4.3 and 4.4, limits are given as a function of frequency range. No measurements need to be performed at frequencies where no limits are specified.

~~NOTE — In 1979, the World Administrative Radio Conference (WARC-79) reduced the lower frequency limit in region 1 to 148,5 kHz; for applications falling within the scope of this standard, tests at 150 kHz are considered adequate, since 148,5 kHz falls within the receiver bandwidth.~~

4.2 Insertion loss

The minimum values of the insertion loss for the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz are given in Table 1.

Table 1 – Minimum values of insertion loss

Frequency range kHz	Minimum values dB
150 to 160	28
160 to 1 400	28 to 20 ^a
1 400 to 1 605	20
^a Decreasing linearly with the logarithm of frequency.	

4.3 Disturbance voltages

4.3.1 Mains terminals

The limits of the mains terminal disturbance voltages for the frequency range 9 kHz to 30 MHz are given in Table 2a.

Table 2a – Disturbance voltage limits at mains terminals

Frequency range	Limits dB(μV) ^a	
	Quasi-peak	Average
9 kHz to 50 kHz	110	–
50 kHz to 150 kHz	90 to 80 ^b	–
150 kHz to 0,5 MHz	66 to 56 ^b	56 to 46 ^b
0,5 MHz to 5,0 MHz	56 ^c	46 ^c
5 MHz to 30 MHz	60	50

^a At the transition frequency, the lower limit applies.

^b The limit decreases linearly with the logarithm of the frequency in the ranges 50 kHz to 150 kHz and 150 kHz to 0,5 MHz.

^c For electrodeless lamps and luminaires, the limit in the frequency range of 2,51 MHz to 3,0 MHz is 73 dB(μV) quasi-peak and 63 dB(μV) average.

4.3.2 Load terminals

The limits of the load terminal disturbance voltage for the frequency range 150 kHz to 30 MHz are given in Table 2b.

Table 2b – Disturbance voltage limits at load terminals

Frequency range MHz	Limits dB(μV) ^a	
	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,50	80	70
0,50 to 30	74	64

^a At the transition frequency, the lower limit applies.

4.3.3 Control terminals

The limits of the control terminal disturbance voltage for the frequency range 150 kHz to 30 MHz are given in Table 2c.

Table 2c – Disturbance voltage limits at control terminals

Frequency range MHz	Limits dB(μV)	
	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,50	84 to 74	74 to 64
0,50 to 30	74	64

NOTE 1 The limits decrease linearly with the logarithm of the frequency in the range 0,15 MHz to 0,5 MHz.

NOTE 2 The voltage disturbance limits are derived for use with an Asymmetric Artificial Network (AAN) which presents a common mode (asymmetric mode) impedance of 150 Ω to the control terminal.

4.4 Radiated electromagnetic disturbances

4.4.1 Frequency range 9 kHz to 30 MHz

The quasi-peak limits of the magnetic component of the radiated disturbance field strength in the frequency range 9 kHz to 30 MHz, measured as a current in 2 m, 3 m or 4 m loop antennas around the lighting equipment, are given in Table 3a.

The limits for the 2 m loop diameter apply to equipment not exceeding a length of 1,6 m, those for the 3 m loop diameter for equipment having a length in between 1,6 m and 2,6 m and those for the 4 m loop diameter for equipment having a length in between 2,6 m and 3,6 m.

Table 3a – Radiated disturbance limits in the frequency range 9 kHz to 30 MHz

Frequency range MHz	Limits for loop diameter dB(μA) ^a		
	2 m	3 m	4 m
9 kHz to 70 kHz	88	81	75
70 kHz to 150 kHz	88 to 58 ^b	81 to 51 ^b	75 to 45 ^b
150 kHz to 3,0 MHz	58 to 22 ^b	51 to 15 ^b	45 to 9 ^b
3,0 MHz to 30 MHz	22	15 to 16 ^c	9 to 12 ^c

^a At the transition frequency, the lower limit applies.

^b Decreasing linearly with the logarithm of the frequency. For electrodeless lamps and luminaires, the limit in the frequency range of 2,2 MHz to 3,0 MHz is 58 dB(μA) for 2 m, 51 dB(μA) for 3 m and 45 dB(μA) for 4 m loop diameter.

^c Increasing linearly with the logarithm of the frequency.

4.4.2 Frequency range 30 MHz to 300 MHz

The quasi-peak limits of the electric component of the radiated disturbance field strength in the frequency range 30 MHz to 300 MHz, measured in accordance with the method specified in Table A.1 of CISPR 32: 2012, are given in Table 3b.

NOTE For reasons of repeatability, it is advised to terminate the mains supply cable with a CDN positioned on the ground plane and terminated with a 50 Ω impedance.

Table 3b – Radiated disturbance limits in the frequency range 30 MHz to 300 MHz at a measuring distance of 3 m or 10 m

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB(μV/m) ^a	
	3 m ^{b,c}	10 m ^b
30 to 230	40	30
230 to 300	47	37

^a At the transition frequency, the lower limit applies.

^b Either of the two measurement distances and the associated limits can be applied to demonstrate compliance.

^c Care should be taken when measuring a large EUT at 3 m and at frequencies near 30 MHz due to near field effects.

Tests in the frequency range 30 MHz to 300 MHz may be conducted by the test specified in Annex B with the limits of Table B.1. If the lighting equipment complies with the requirements of Annex B, it is deemed to comply with the limits of this subclause.

5 Application of the limits

5.1 General

The application of limits for the various kinds of lighting equipment as mentioned in the scope of this standard is given in 5.2 to 5.11. Further guidance on the application of limits and measurement methods is given in Annex D.

No emission requirements apply to:

- lamps ~~other than, with the exception of~~ self-ballasted lamps, double-capped self-ballasted lamps and ELV lamps, ~~nor to~~
- auxiliaries ~~incorporated in luminaires, in self-ballasted lamps or in semi-luminaires to be built into lighting equipment~~ (see, however, Note 2 of 5.3.1 in this respect).

The disturbance caused by manual or automatic operation of a switch (external or included in equipment) to connect or disconnect the mains shall be disregarded. This includes manual on/off switches or, for example, switches activated by sensors or ripple control receivers. However, switches which will be repeatedly operated (e.g. such as those of advertising signs) are not included in this exception.

5.2 Indoor luminaires

5.2.1 General

The following conditions apply to all kinds of indoor luminaires irrespective of the environment in which they are used.

5.2.2 Incandescent lamp luminaires

Incandescent lamp luminaires where the lamps are a.c. mains or d.c. operated, or which do not incorporate a light regulating device or electronic switch, are not expected to produce electromagnetic disturbances. Therefore, they are deemed to fulfil all relevant requirements of this standard without further testing.

NOTE Where, in this standard, the term "incandescent lamp" is used, all types of incandescent lamps including halogen lamps are meant.

5.2.3 Fluorescent lamp luminaires

The minimum values of insertion loss of Table 1 shall apply where a fluorescent lamp luminaire is a starter switch operated type and designed for one of the following lamp types:

- linear fluorescent lamps with a nominal diameter of 15 mm, 25 mm or 38 mm;
- circular fluorescent lamps with a nominal diameter of 28 mm or 32 mm;
- U-type fluorescent lamps with a nominal diameter of 15 mm, 25 mm or 38 mm;
- single-capped fluorescent lamps, without integrated starter and with a nominal diameter of 15 mm;
- single-capped fluorescent lamps, linear shaped, twin and quad tube, with integrated starter and having a nominal tube diameter of 12 mm.

5.2.4 Other luminaires

Indoor luminaires other than described in 5.2.2 or 5.2.3 shall comply with the mains terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the luminaire supplies the lamp(s) with a current having an operation frequency in excess of 100 Hz, it shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

Where the light output of the luminaire is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the requirements of 4.3.3.

5.3 Independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment

5.3.1 General

Independent auxiliaries are electric or electronic devices designed to be applied external to a luminaire and used to control the current or voltage of a discharge, incandescent lamp, or LED light source. Examples are dimmers, transformers and convertors for incandescent lamps or LED light sources, ballasts for discharge lamps (including fluorescent lamps) and semi-luminaires for compact fluorescent lamps, incandescent lamps or LED light sources.

NOTE 1 The requirements described in this subclause 5.3 are for the sole purpose of checking the electromagnetic emission characteristics of the auxiliary itself. Due to the variety of wiring circuits it is impossible to describe requirements for the installation. In this respect, it is recommended that the manufacturer give guidelines for the proper use of the auxiliary.

NOTE 2 The requirements of this subclause 5.3 can be used for testing auxiliaries intended to be built into a luminaire. However, there is no obligation for such testing. Moreover, even when the auxiliary complies with the requirements of this subclause, the luminaire will always be tested.

5.3.2 Independent light regulating devices

5.3.2.1 Types of devices

There are two types of light regulating devices: those like dimmers which directly regulate the lamps, and those which have a remote control function to regulate the light output via a ballast or convertor.

5.3.2.2 Independent directly operating light regulating devices

Where such devices incorporate semiconductors, they shall comply with the terminal voltage limits given in Tables 2a and 2b, otherwise no limits apply.

When several light regulating devices are contained in one product or enclosure, and when each individual device consists of an entirely self-contained regulating circuit (including all suppression components) and operates independently of the others (i.e. does not control, either by design or fortuitously, any load controlled by another individual regulator), then each device is tested separately.

5.3.2.3 Independent remote control devices

Where such devices generate a d.c. or low-frequency (<500 Hz) control signal, no limits apply. For radiofrequency or infrared operating devices, this standard does not apply. Other independent remote control devices shall comply with the requirements of 4.3.1 and 4.3.3.

5.3.3 Independent transformers and convertors for incandescent lamps or LED light sources

5.3.3.1 General

Transformers change only the voltage and do not convert the mains frequency, whereas convertors also convert the frequency. Both kinds of devices can incorporate means for regulating the light output of the light source.

5.3.3.2 Independent transformers

For voltage transformers which do not regulate the voltage by means of active electronic components, the condition of 5.2.2 applies. Other independent transformers shall comply with the terminal voltage limits given in Tables 2a and 2b.

5.3.3.3 Independent convertors

Independent electronic convertors for incandescent lamps or LED light sources shall ~~either:~~

~~a) comply with the terminal voltage limits given in Tables 2a and 2b; and with the radiated disturbance limits given in Table 3b; or, and if the light is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the terminal voltage limits given in Table 2c.~~

~~b) Where the convertor has a non-detachable load supply cable, or where the manufacturer gives strict installation instructions which define the position, type and maximum length of cable(s) to be connected to the lamp(s), then the convertor shall comply with (under these conditions) instead of the terminal voltage limits given in Table 2a 2b and with, the radiated disturbance limits given in Tables 3a and 3b, under these conditions shall be complied with.~~

5.3.4 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps

5.3.4.1 Independent ballasts designed for a type of fluorescent lamp as mentioned in 5.2.3 and operated with starter shall comply with the minimum values of insertion loss given in Table 1.

5.3.4.2 Other independent ballasts shall comply with the mains terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the ballast supplies the lamp with a current having a frequency in excess of 100 Hz, it shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

Where the light is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the requirements of 4.3.3.

5.3.5 Semi-luminaires

Semi-luminaires for compact fluorescent lamps and for incandescent lamps, sometimes called adaptors, are devices equipped, on the one side, with an ~~Edison screw or bayonet IEC 60061-1 standardized lamp cap~~ to allow mounting in a standard incandescent lampholder and, on the other side, with a lampholder to allow the insertion of a replaceable light source.

Semi-luminaires shall comply with the terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the light source is operated at a frequency exceeding 100 Hz, the unit shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

5.3.6 Independent starters and igniters

Independent starters and igniters for fluorescent and other discharge lamps are tested in a circuit as described in 8.9. They shall comply with the terminal voltage limits given in Table 2a.

5.4 Self-ballasted lamps

For self-ballasted lamps, the ballasting and starting arrangements are encapsulated with the lamp into one single unit. These lamps are fitted with ~~Edison screw or bayonet IEC 60061-1 standardized lamp caps~~ and can be inserted directly into an appropriate holder.

Self-ballasted lamps shall comply with the terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the light source is operated at a frequency exceeding 100 Hz, the unit shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

5.5 Outdoor lighting appliances

5.5.1 General

For the purpose of this standard, the term "outdoor lighting" is used for the general lighting of public areas such as streets, walkways, cycle paths, motorways, tunnels, car parks, service stations and outdoor sports and recreational areas, for security and floodlighting of buildings and the like. Moreover, requirements described in this subclause (5.5) apply to the (outdoor) lighting appliances on private grounds, industrial estates and the like.

However, such lighting equipment may be subject to specific emission requirements which are not covered by this standard, for example airport lighting.

This subclause (5.5) does not apply to neon and other advertising signs.

5.5.2 Mounting system

Generally, an outdoor lighting appliance is built up of a support and one or more luminaires. The support could be:

- a pipe (bracket) or the like;
- a mast (column) arm;
- a post top;
- a span or suspension wires;
- a wall or ceiling.

Unless otherwise stated, the emission requirements described in this subclause (5.5) apply to the luminaire (including the lamp) and no requirements apply to the luminaire support.

5.5.3 Integrated switching devices

Disturbances caused by the operation of integrated switching devices such as ripple control receivers shall be disregarded.

5.5.4 Incandescent lamp luminaires

The condition of 5.2.2 applies.

5.5.5 Fluorescent lamp luminaires

Luminaires using a type of fluorescent lamp as mentioned in 5.2.3 and operating with a starter shall comply with the minimum values of insertion loss given in Table 1.

5.5.6 Other luminaires

Outdoor luminaires other than described in 5.5.4 or 5.5.5 shall comply with the mains terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the lamp(s) in the luminaire is (are) supplied with a current having a frequency in excess of 100 Hz, the electronic ballast shall be incorporated in the luminaire. The luminaire shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

5.6 UV and IR radiation appliances

5.6.1 General

Ultraviolet and infrared radiation appliances are appliances used for medical and cosmetic care, for industrial purposes and for instant zone heating.

This subclause 5.6 applies to appliances which are mainly used in the residential environment. For other appliances, CISPR 11 applies.

5.6.2 IR radiation appliances

For appliances which only contain mains frequency operated incandescent radiation sources (infrared emitters) and which do not include any active electronic components, the condition of 5.2.2 applies.

5.6.3 UV fluorescent lamp appliances

UV appliances using UV lamps identical to those types of fluorescent lamp mentioned in 5.2.3 and operating with a replaceable starter shall comply with the minimum values of insertion loss given in Table 1.

5.6.4 Other UV and/or IR appliances

UV and IR appliances other than described in 5.6.2 or 5.6.3 shall comply with the mains terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Appliances supplying the radiation source(s) with a current having a (modulating) frequency in excess of 100 Hz shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

Where the radiation of the appliance is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the requirements of 4.3.3.

5.7 Transport lighting

5.7.1 General

Light sources are used in transport vehicles for:

- external lighting and signalling purposes;
- lighting of on-board instruments;
- lighting of interior cabins and rooms.

This subclause 5.7 sets requirements for lighting equipment used on board ships and rail vehicles. Lighting equipment used in/on aircraft is subject to special conditions and falls outside the scope of this standard.

NOTE Requirements for lighting equipment used in road vehicles are dealt with by CISPR subcommittee D.

5.7.2 External lighting and signalling

Where devices for lighting or signalling are equipped with incandescent lamps, they are deemed to fulfil all relevant requirements of this standard without further testing. If gas-discharge lamps are used, the lamp and its ballast shall be mounted in one unit, which shall comply with the terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Tables 3a and 3b.

5.7.3 Lighting of on-board instruments

Lighting of on-board instruments is considered to be subject to the requirements for the instruments.

5.7.4 Lighting of interior cabins and rooms

Equipment for the interior lighting of ships and passenger rail vehicles is considered as indoor lighting equipment and the relevant requirements of 5.2 apply.

5.8 Requirements for luminaires for cold cathode tubular discharge lamps (e.g. neon tubes) used, for example, for advertising purposes

Neon and other advertising signs shall comply with the mains terminal disturbance voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the sign supplies the lamp(s) with a current having an operation frequency in excess of 100 Hz, it shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

5.9 Self-contained emergency lighting luminaires

5.9.1 General

Luminaires, designed for the purpose of providing emergency lighting in the event of disruption of the mains supply shall be measured in both the mains on mode and emergency mode (mains off) of operation, as detailed in 5.9.2 and 5.9.3.

- Mains on mode: the state of a self-contained emergency luminaire which is ready to operate while the public network supply is on. In the case of a supply failure, the luminaire automatically changes over to the emergency mode.
- Emergency mode: the state of a self-contained emergency luminaire which provides lighting when energized by its internal power source, the public network supply having failed (mains off).

5.9.2 Measurement in the mains on mode, i.e. operating condition prior to the disruption of the mains supply

The luminaire shall comply with the mains terminal disturbance voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the luminaire supplies the lamp(s) with a current having an operation frequency in excess of 100 Hz, it shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a. Where the light output of the luminaire is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the requirements of 4.3.3.

5.9.3 Measurement in emergency mode, i.e. operating condition after disruption of the mains supply

The luminaire shall comply with the mains terminal disturbance voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Luminaires which supply the lamp(s) with a current having an operation frequency in excess of 100 Hz while in the emergency mode shall also comply with the radiated electromagnetic disturbance limits given in Table 3a.

5.10 Replaceable starters for fluorescent lamps

Replaceable starters shall either:

- incorporate a capacitor having a value between 0,005 μF and 0,02 μF and which is connected parallel to the contact pins of the starter;

or comply with the following insertion loss test:

the starter is tested in a luminaire according to the instructions of 7.1.4. The manufacturer shall specify the type of the luminaire and associated fitting which shall be used during the test. Over the whole frequency range given in Table 1, the insertion loss of the luminaire when measured with the starter to be tested shall be equal to or higher than the insertion loss of the luminaire when tested with a starter fitted with a capacitor having a value of 0,005 $\mu\text{F} \pm 5\%$;

or comply with the following terminal voltage test:

the starter is tested in a relevant single lamp luminaire in the highest power circuit for which the starter is designed. The manufacturer shall specify the type of luminaire and associated circuit(s) which are suitable for use with the starter. The measurement instructions of 8.2 apply. The terminal voltage limits of Table 2a shall not be exceeded.

5.11 LED light sources and associated luminaires

LED light sources and associated luminaires that do not contain any active electronic switching components are deemed to comply with the requirements of this standard without further testing.

All other LED sources and associated luminaires using this type of light source shall comply with the mains terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Tables 3a and 3b.

Where such equipment is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the limits given in Table 2c.

5.12 Rope lights

5.12.1 General

Rope lights (e.g. Christmas lights, lighting chains), are used for different applications both indoor and outdoor in the areas of general and effect lighting. Depending upon the application and construction, different light sources may be applied e.g. incandescent lamps or LED lamps. The control gear for rope lights may be independent or integrated. Also rope lights without control gear are feasible.

5.12.2 Rope lights without active switching electronic components

Rope lights without active switching electronic components are deemed to comply with the disturbance requirements of this standard without testing.

5.12.3 Rope lights with active switching electronic components

Rope lights with active switching electronic components shall comply with the disturbance voltage limits at mains terminals given in Table 2a. Where the operating frequency of the active switching electronic components exceeds 100 Hz, the EUT shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a and Table 3b.

If the rope light is capable of being used in different operating modes e.g. flashing, running illumination, colour shifting etc., then measurements shall be performed in the worst case mode of operation. The worst case shall be found by prescanning every mode of operation over at least one repetition interval of the specific mode.

5.13 Double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps

Requirements and test methods for double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in luminaires for linear fluorescent lamps are specified in Annex E.

5.14 Extra-low voltage lamps

ELV lamps shall comply with one of the following requirements:

- a) Extra-low voltage (ELV) lamps without active circuit, as declared by the manufacturer, are deemed to comply with the requirements of this standard without testing
- b) Extra-low voltage (ELV) lamps with active circuit, intended for connection to symmetrical ELV networks, shall comply with the mains disturbance voltage limits of Table 2a plus 26 dB at the ELV terminals, measured in accordance with the method specified in 8.11, and with the radiated disturbance limits of Tables 3a and 3b, measured in accordance with the method specified in 9.10.

NOTE 1 The insertion loss of the applied control gear is assumed to be 26 dB based on measurements on real configurations.

NOTE 2 Special care is taken that no overloading of the receiver occurs.

NOTE 3 The 26 dB addition shall not be applied to the assessment of radiated disturbances

- c) Restricted ELV lamps with active circuit shall comply with the mains disturbance voltage limits of Table 2a, measured in accordance with the method specified in 8.11, and with the radiated disturbance limits of Tables 3a and 3b, measured in accordance with the method specified in 9.10.

NOTE 4 ELV lamps with active circuit are not intended for the connection to unsymmetrical ELV networks.

6 Operating conditions for lighting equipment

6.1 General

When measurements of disturbances or insertion loss of lighting equipment are being made, the equipment shall be operated under the conditions specified in 6.2 to 6.6.

The special conditions given in Clauses 7, 8 and 9 for the different methods of measurement are to be observed additionally, as appropriate.

6.2 Lighting equipment

The lighting equipment is to be tested as delivered by the manufacturer under normal operating conditions, for example, as given in IEC 60598-1 for luminaires.

6.3 Supply voltage and frequency

The supply voltage shall be within $\pm 2\%$ of the rated voltage. In the case of a voltage range, measurement shall be carried out within $\pm 2\%$ of each of the nominal supply voltages of that range. The nominal frequency of the mains supply shall be as rated for the equipment. Lighting equipment that can be operated from either an a.c. or d.c. supply, shall be measured in both conditions.

6.4 Ambient conditions

Measurements shall be carried out in normal laboratory conditions. The ambient temperature shall be within the range 15 °C to 25 °C.

6.5 Lamps

6.5.1 Type of lamp used

Terminal disturbance voltage and radiated field measurements shall be carried out with the lamps for which the lighting equipment is designed. Lamps of the highest wattage rating allowed for the lighting equipment shall be used.

6.5.2 Ageing time of lamps

Measurements shall be carried out with lamps which have been in operation for at least:

- 2 h for incandescent lamps;
- 100 h for fluorescent and other discharge lamps.

6.5.3 Stabilization time of lamps

Prior to a measurement, the lamp(s) shall be operated until stabilization has been reached. Unless otherwise stated in this standard or specified by the manufacturer, the following stabilization times shall be observed:

- 5 min for incandescent lamps;
- 15 min for fluorescent lamps;
- 30 min for other discharge lamps.

6.6 Replaceable starters

When IEC 60155 glow-switch starters are used, the capacitor is replaced by a capacitor of $0,005 \mu\text{F} \pm 5 \%$. The starter shall be retained in its socket, unless otherwise specified. Care shall be taken that it maintains its characteristics over the whole frequency range covered by the measurements.

If the manufacturer fits a capacitor external to the starter, the luminaire is measured as manufactured including the starter capacitor.

7 Method of insertion loss measurement

7.1 Circuits for the measurement of insertion loss

7.1.1 For luminaires as described in 5.2.3 and in 5.5.5, the insertion loss is measured as shown in:

- Figure 1 for luminaires for linear and U-type fluorescent lamps;
- Figure 2 for luminaires for circular fluorescent lamps;
- Figure 3 for luminaires for single-capped fluorescent lamps having integrated starters.

Dummy lamps are specified in 7.2.4.

In the case of luminaires for fluorescent lamps having a nominal diameter of 25 mm, but which are interchangeable with lamps having a nominal diameter of 38 mm, the insertion loss measurement shall be made with a dummy lamp with a nominal diameter of 38 mm, unless the manufacturer's instructions prescribe the exclusive use of a 25 mm diameter lamp.

7.1.2 For independent ballasts as described in 5.3.4, the insertion loss shall be measured in the circuit relevant to the ballast to be tested. The ballast shall be mounted together with its dummy lamp and starter on a piece of insulating material, 12 mm $\pm$ 2 mm thick, as shown in

Figure 6b. This arrangement shall be considered as a luminaire and the relevant conditions of this Clause 7 apply.

7.1.3 UV radiation appliances as described in 5.6.3 are considered as being luminaires and the relevant conditions of this Clause 7 apply.

7.1.4 Replaceable starters when tested in the insertion loss test as described in 5.10 shall be measured in a single lamp luminaire for which the starter is designed. The luminaire shall have a rated voltage equal to the mains voltage or falling within the mains voltage range as indicated on the starter. The same applies to the wattage. The insertion loss shall be measured twice:

- a) with the starter under test;
- b) with the starter replaced by a glow-switch starter having a capacitor of $0,005 \mu\text{F} \pm 5 \%$ connected over the contact pins.

7.2 Measuring arrangement and procedure

7.2.1 Radiofrequency generator

This is a sine-wave generator, having an output impedance of 50Ω and suitable for the frequency range covered by this measurement.

7.2.2 Balance-to-unbalance transformer

A low-capacitance balance-to-unbalance transformer is used to obtain a symmetrical voltage from the radiofrequency generator. Electrical and constructional requirements are given in Annex A.

7.2.3 Measuring receiver and network

A measuring receiver as specified in CISPR 16-1-1 and a $50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ (or $50 \Omega/50 \mu\text{H}$) artificial mains network (V-network) as specified in CISPR 16-1-2 shall be used.

7.2.4 Dummy lamps

The dummy lamps which are used in the circuits of Figures 1, 2, and 3 simulate the r.f. properties of the fluorescent lamps and are shown in Figures 4a, 4b, 4c, 4d, 4e and 4f.

When mounting the dummy lamp in the luminaire, it shall remain parallel to the metalwork of the luminaire. Any support necessary to achieve this shall not noticeably alter the capacitance between the dummy lamp and luminaire.

The length of the dummy lamp shall be equal to the length of the fluorescent lamp for which the luminaire is designed. The length of the metal tube shall be as indicated on the relevant dummy lamp data sheet of this standard.

7.2.5 Measuring arrangements

The length of the unscreened connection leads between the transformer and the input terminals of the dummy lamp shall be as short as possible, not exceeding 0,1 m.

The length of the coaxial connection leads between the luminaire and the measuring network shall not exceed 0,5 m.

In order to avoid parasitic currents, there shall be only one earth connection at the measuring network. All earth terminals are to be connected to this point.

7.3 Luminaire

With the exception of the possible modification as set out in 6.6 and the replacement of the lamps, the luminaire is measured as manufactured.

Where the luminaire incorporates more than one lamp, each lamp is replaced in turn by the dummy lamp. The insertion loss of multi-lamp luminaires in which the lamps are powered in parallel shall be measured for each lamp and the minimum value of the insertion loss measured shall be used for comparison with the relevant limit.

When measuring series-operated lamp luminaires, both lamps shall be replaced by dummy lamps. The input terminals of one dummy lamp shall be connected to the balance-to-unbalance transformer and the input terminals of the remaining dummy lamp are terminated with 150 Ω (high frequency type).

If the luminaire has a frame of insulating material, the back of the luminaire shall be placed on a metal sheet, which in turn shall be connected to the reference earth of the measuring network.

7.4 Measurement procedure

7.4.1 General

The insertion loss is obtained by comparing the voltage U_1 , obtained by connecting the output terminals of the transformer to the terminals of the measuring network, with the voltage U_2 obtained when the transformer is connected to the measuring network through the luminaire to be measured.

7.4.2 Voltage U_1

The output voltage U_1 (between 2 mV and 1 V) of the transformer is measured by means of the measuring receiver. For this purpose, a direct connection is made between the transformer and the input terminals of the measuring network. The voltage U_1 is measured between either of the two input terminals of the measuring network and earth and shall have substantially the same value, i.e. independent of the arrangement of the measuring network. See Annex A for the checking of the balance-to-unbalance transformer properties and the saturation effects.

7.4.3 Voltage U_2

The voltage U_2 measured with the luminaire connected between the transformer and measuring network may have different values and therefore may depend on the two positions of the switch of the measuring network. The higher voltage reading is recorded as U_2 .

7.4.4 Calculation of insertion loss

The insertion loss is given by $20 \lg \frac{U_1}{U_2}$ dB.

NOTE The value of the insertion loss as obtained by this method of measurement gives good correlation between the dummy lamp and real lamps when used in the same luminaire.

7.4.5 Orientation of dummy lamps

Where it is known that the insertion loss measured according to Figures 1, 2 or 3, or for series-operated fluorescent lamps according to 7.3, is a minimum for a given orientation of the dummy lamp(s), measurements may be made for this orientation only (e.g. for a luminaire with a single ballast and with the dummy lamp(s) inserted so that the relevant input terminal is directly connected to the neutral supply terminal of the luminaire). In cases where there is any

doubt on this point, measurements shall be made for all possible orientations of the dummy lamp(s).

8 Method of measurement of disturbance voltages

8.1 Measuring arrangement and procedure

8.1.1 Mains terminal voltage measurement

The disturbance voltage shall be measured at the mains terminals of the lighting equipment by means of the **circuits and arrangements** described in Figures 5, 6 and 8 for the relevant type of equipment.

The output terminals of the artificial mains network (V-network) and the terminals a-b shall be positioned $0,8\text{ m} \pm 20\% 0,05\text{ m}$ apart and shall be connected by the two power conductors of a flexible three-core cable of 0,8 m length.

In case there is a conflict between the distances indicated in Figure 5 to Figure 11 and the cable length specified in this paragraph, then the cable length takes precedence.

8.1.2 Load terminal voltage measurement

A voltage probe shall be used when measuring on the load terminals (see Figure 5). It contains a resistor having a resistance value of at least $1\,500\,\Omega$ in series with a capacitor with a reactive value negligible to the resistance (in the range 150 kHz to 30 MHz) (see 5.2 of CISPR 16-1-2:2003).

The measuring results shall be corrected according to the voltage division between the probe and the measuring set. For this correction, only the resistive parts of the impedance shall be taken into account.

8.1.3 Control terminal voltage measurement

Measurement at control terminals shall be carried out by means of an asymmetric artificial network as described in CISPR 32. The AAN shall be bounded to ground (see 8.2). Measurement shall be carried out in a stable mode of operation, which means with a stable light output.

NOTE As the common mode disturbance generated by the ballast are being measured, the control signals (in differential mode) are negligible for the lighting control lines in practice.

8.1.4 Light regulation

8.1.4.1 General

If the lighting equipment incorporates a light-regulating control or is controlled by an external device, the disturbance voltage shall be determined in the following way:

- For light regulating controls which directly modify the mains supply, those like dimmers, then the disturbance voltage at the mains, load and control terminals, if any, shall be measured according to the provisions of 8.1.4.2 and 8.1.4.3.
- For light regulating controls which regulate the light output via a ballast or convertor, then the disturbance voltage at the mains and control terminals, if any, shall be measured at the maximum and minimum light output levels.

8.1.4.2 At the mains terminals

An initial survey or scan of the complete frequency range 9 kHz to 30 MHz shall be made with full light output. In addition, at the following frequencies and at all frequencies at which there is

a maximum disturbance found in the initial survey, the control setting shall be varied for maximum disturbance while maintaining the maximum load:

9 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 MHz, 1,4 MHz, 2 MHz, 3,5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz, 30 MHz.

8.1.4.3 At the load and/or control terminals

An initial survey or scan of the complete frequency range 150 kHz to 30 MHz shall be made with full light output. In addition, at the following frequencies and at all frequencies at which there is a maximum disturbance found in the initial survey, the control setting shall be varied for maximum disturbance while maintaining the maximum load:

160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 MHz, 1,4 MHz, 2 MHz, 3,5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz, 30 MHz.

8.1.5 Measurements with an average detector

If the limits for the measurement with the average detector are met when using a receiver with a quasi-peak detector, the test unit shall be deemed to meet both limits and the measurement with the average detector need not be carried out.

8.2 Indoor and outdoor luminaires

The measuring ~~arrangement~~ circuit is given in Figure 6a, and the measurement arrangements in Figure 8.

When the luminaire incorporates more than one lamp, all lamps shall be operated simultaneously. Where it is possible for the user to insert lamps in different ways, measurements shall be made for all cases and the maximum value used for comparison with the relevant limit. In the case of luminaires for fluorescent lamps which are equipped with a replaceable starter, the same terminals are left connected to the starter in both possible measurement positions.

If the luminaire is provided with an earthing terminal, it shall be connected to the reference earth of the artificial V-network. This connection shall be made by means of the earth conductor contained in the power cable to the luminaire. Where this arrangement is not common practice, the earth connection shall be made by means of a lead, the same length as the power cable and running parallel to the power cable at a distance of not more than 0,1 m.

If the luminaire is provided with an earthing terminal, but the manufacturer states that it need not be earthed, it shall be measured twice: once with and once without the earth connection. In both cases, the luminaire shall comply with the requirements.

~~The luminaire shall be mounted at a distance of 0,4 m from a metal plate of dimensions at least 2 × 2 m. The base of the luminaire shall be parallel to the plate and the plate shall be bonded to the reference earth of the artificial V-network by a low impedance connection (see CISPR 16-2-1). One of the following three options for the arrangement of the luminaire can be used:~~

- ~~The luminaire shall be placed on an insulating table, such that the base of the luminaire (the opposite side of the optical window) is on the insulating table at 0,4 m from a horizontal reference ground plane and the light output (optical window) is directed upwards. See Figure 8a;~~
- ~~As a) but rotated 90° around the main axis of the luminaire, the light output directed horizontally away from the reference ground plane. See Figure 8b;~~
- ~~The luminaire shall be placed on an insulating table, such that the base of the luminaire is on the insulating table at least 0,8 m from the floor. The longest side of the luminaire is positioned in parallel with a vertical reference ground plane at a distance of 0,4 m. The light output is directed upwards. See Figure 8c.~~

For all three arrangements in addition the following applies.

All conductive surfaces other than the reference ground plane shall be separated by at least 0,8 m from the EUT. The reference ground plane shall have dimensions of at least 2 m × 2 m. The reference ground plane shall be bonded to the reference earth of the artificial V-network by a low impedance connection (see CISPR 16-2-1). The cables that run from the AMN and the AAN to the EUT shall be separated 10 cm ± 5 cm except close to the EUT connector.

~~If the measurement is made in a screened enclosure, the distance of 0,4 m may be referred to one of the walls of the enclosure. The luminaire shall be positioned so that its base is parallel to the reference wall and shall be at least 0,8 m from the outer surfaces of the enclosure.~~

For outdoor luminaires where the ballast is mounted outside the luminaire (in the column), the mains terminal disturbance voltage is measured at the mains input terminals of the ballast.

A luminaire designed for use in a floor-standing mode shall be tested in the following manner.

It shall be placed on a horizontal metal ground plane (the reference ground plane), but insulated from it by a non-metallic support of 0,1 m ± 25 % in height. If the measurements are made in a screened enclosure, this distance shall be made in reference to the metal ground of the enclosure.

The boundaries of the luminaire shall be at least 0,4 m distance from a grounded vertical conducting surface of at least 2 × 2 m in size. If the measurements are made in a screened enclosure, this distance shall be referred to the nearest wall of the enclosure.

The reference ground plane shall extend at least 0,5 m beyond the boundaries of the luminaire and have minimum dimensions of 2 × 2 m.

The artificial V-network shall be bonded with metal straps to the reference ground plane (see CISPR 16-2-1).

The reference ground plane shall be bonded with the vertical surface by a low impedance connection.

8.3 Independent light regulating devices

8.3.1 Directly operating devices

~~The measuring circuit of the regulating device shall be arranged as shown is given in Figure 5 and the measuring arrangement is shown in Figure 8. The connecting lead length for load and control terminals, if any, shall be 0,5 m to 1 m.~~

Unless otherwise specified by the manufacturer, the regulating device shall be measured with ~~the maximum allowed load consisting of incandescent lamps as specified by the manufacturer~~ one of the following maximum load conditions:

- independent directly operating light regulating devices (e.g. wall dimmers) which are suitable for incandescent lamps and other types of lighting equipment (e.g. self-ballasted lamps) shall be tested with incandescent lamps, or
- independent directly operating light regulating devices which are only suitable for lighting equipment other than incandescent lamps, shall be tested with the appropriate lighting equipment as provided by the manufacturer.

The regulating device shall be first measured according to the provisions of 8.1.4.1. Secondly, the disturbance voltage at the load and control terminals, if any, shall be measured according to the provisions of 8.1.4.2.

8.3.2 Devices having a remote control function

Such devices shall be connected to a measuring circuit consisting of a resistor, capacitor and/or inductance as specified by the manufacturer. The measuring arrangement as shown in Figure 5 then applies. The terminal voltage at the supply and control terminals shall be measured according to the relevant provisions of 8.1.3.

8.4 Independent transformers and convertors for incandescent lamps or LED light sources

8.4.1 Independent transformers shall be measured using the relevant provisions of 8.3.1.

8.4.2 Independent electronic convertors having a non-detachable cable, or where the manufacturer gives strict installation instructions which indicate the position, type and maximum length of cable(s) leading to the lamp(s), shall be mounted on an insulating support together with a suitable lamp(s) of the maximum permitted power. The load cable(s) between the convertor and lamp(s) shall be chosen as follows.

- For a load cable ≤ 2 m, measurements shall be performed with a cable of $0,8 \text{ m} \pm 20 \%$, or with the smaller maximum length indicated by the manufacturer. The cable shall be a flexible two-core cable, of sufficient cross-section, and shall be arranged in a straight line.
- For load cables > 2 m, measurements shall be performed twice. Once with a load cable of $0,8 \text{ m} \pm 20 \%$ as in a) above and secondly with the maximum permissible cable length.
- Where the assembly instructions define a particular length and type of load cable(s), measurements shall be performed under these conditions.

The indication of the maximum permissible cable length shall be shown clearly in the installation instructions and/or on the label type of the convertor.

The configuration of convertor, lamp(s) and cable(s) shall be measured as a luminaire in accordance with 8.2.

8.5 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps

The disturbance voltage shall be measured in the circuit relevant to the device to be tested as shown in Figure 6b. The device shall be mounted on an insulating support together with one or several suitable lamps.

Where a starter or ignitor is necessary to start the lamp, this shall be one suitable for the ballast and lamp. The instructions given in 6.6 apply.

There are no special mains wiring instructions. The wiring between the device under test and the lamp(s) shall be as short as possible to minimize its (their) influence on the measuring results.

The configuration of ballast, lamp(s) and cable(s) shall be measured as a luminaire in accordance with 8.2.

8.6 Self-ballasted lamps and semi-luminaires

Self-ballasted lamps shall be measured as manufactured. Semi-luminaires shall be measured with a suitable lamp having the maximum power allowed for it.

The circuit for the measurement of the disturbance voltage for self-ballasted lamps or semi-luminaires is shown in Figure 6c. Details of the conical metal housing to be used are given in Figure 7. The cable connecting the terminals at the conical housing to the V-network shall not exceed 0,8 m. The conical metal housing shall be connected to the earth terminal of the V-network. However, for self-ballasted lamps having an operating frequency within the range 2,51 MHz to 3,0 MHz, the following circuit shall be used. The lamp is fitted in an

appropriate lampholder and placed 0,4 m above a metal plate of dimensions at least 2×2 m and shall be kept at least 0,8 m from any other earthed conducting surface. The artificial mains network (V-network) shall also be placed at a distance of at least 0,8 m from the lamp, and the lead between lampholder and V-network shall not exceed 1 m. The plate shall be connected to the reference earth of the V-network.

The disturbance voltage shall be measured at the supply terminals of the self-ballasted lamp or semi-luminaire.

8.7 UV and IR radiation appliances

These appliances are considered as being luminaires and the instructions of 8.1 and 8.2 apply with the following additions.

- In the case of appliances which contain both UV and IR radiation sources, the IR radiation source shall be disregarded if it is mains frequency operated.
- The appliance shall be measured with the lamps as installed. Before making a measurement, the lamps shall be stabilized during a period of 5 min for lamps of the high pressure type and 15 min for lamps of the low pressure type.

8.8 Self-contained emergency lighting luminaires

The instructions of 8.1 and 8.2 apply with the following additions:

- In the case of a self-contained emergency lighting luminaire, where, in the mains on mode, the light may be on or off while the batteries are being charged, measurements shall be performed with the lamp(s) energized.
- In the case of a self-contained luminaire which comprises more than one unit, such as a luminaire with separate control gear, the units shall be mounted on a piece of insulating material $12 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ thick, with the interconnecting cables of the maximum length specified by the manufacturer. This arrangement shall be measured as a luminaire.
- For luminaires incorporating more than one lamp, the luminaire shall be tested in the following manner. Only the lamps which are designed to be operated when the luminaire is in the mains on mode shall be energized when the luminaire is tested in that mode. Only the lamps which are designed to be operated when the luminaire is in the emergency mode shall be energized when the luminaire is tested in that mode.

8.9 Independent starters and igniters for fluorescent and other discharge lamps

Independent starters or igniters are measured in a relevant lamp-ballast circuit. The starter or igniter shall be mounted together with the suitable lamp and ballast on a piece of insulating material, $12 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ thick, which shall be placed on a metal plate of dimensions slightly larger than the piece of insulating material. The plate shall be connected to the reference earth of the V-network. If the device or ballast is provided with an earth terminal, it shall also be connected to that reference earth. The lamp is then started. After stabilisation time, the terminal voltage is measured.

8.10 Rope lights

The rope lights (not the mains cord, if applicable) are folded on the insulating support as depicted in Figure 9. The support consists of a square insulating plate with dimensions $1\,250 \text{ mm} \times 1\,250 \text{ mm}$ and two rows of 24 circular insulating sticks and positioned as shown in Figure 9. The starting point (mains connection) of the rope is in the middle between the two rows on the left side of the plate.

The insulating support with the rope lights shall be considered a luminaire and shall be arranged as specified in 8.1 and 8.2.

8.11 Extra-low voltage lamps

ELV lamps with active circuit shall be tested as follows:

- a) ELV lamps with active circuit: The extra-low voltage terminals of the ELV lamp shall be connected to the AMN. The mains input side of the AMN is connected to the output of a suitable power supply. See Figure 10.
- b) Restricted ELV lamps with active circuit: The ELV lamp shall be connected to the power supply of the same model/type as specified by the manufacturer. The combination shall be measured using the arrangement as shown in Figure 11.

In both cases, the ELV lamp is mounted in a conical metal housing as described in Figure 7.

9 Method of measurement of radiated electromagnetic disturbances

9.1 Measuring arrangement and procedure related to Subclause 4.4.1

9.1.1 Measuring equipment

The magnetic component shall be measured by means of a loop antenna as described in 4.7 of CISPR 16-1-4. The lighting equipment shall be placed in the centre of the antenna shown in Annex C of CISPR 16-1-4:2010. The position is not critical.

9.1.2 Measurements in three directions

The induced current in the loop antenna is measured by means of a current probe (1 V/A) and the CISPR measuring receiver (or equivalent). By means of a coaxial switch, the three field directions can be measured in sequence. Each value shall fulfil the requirements given.

9.1.3 Wiring instructions

There are no special instructions for the supply wiring.

9.1.4 Light regulation

If the lighting equipment incorporates a light-regulating control or is controlled by an external device, the radiated electromagnetic disturbance shall be determined in the following way:

- For light regulating controls which regulate the light output via a ballast or convertor, measurements shall be performed at the maximum and minimum light output levels.

9.2 Measuring arrangement and procedure related to Subclause 4.4.2

The methods described in Table A.1 of CISPR 32:2012 apply when tests are made on an open-area test site or in an absorber lined shielded room. Guidance on how to arrange the luminaire during the measurements can be found in Annex C.

9.3 Indoor and outdoor luminaires

For luminaires incorporating more than one lamp, all the lamps are operated simultaneously. It is not necessary to make measurements with the lamps in different mounting positions.

9.4 Independent convertors for incandescent lamps or LED light sources

Independent convertors shall be mounted as described in 8.4.2 and the combination shall be measured as a luminaire.

9.5 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps

Independent ballasts shall be mounted as described in 8.5 and the combination shall be measured as a luminaire.

9.6 Self-ballasted lamps and semi-luminaires

Self-ballasted lamps and semi-luminaires shall be measured when inserted in a relevant lampholder, mounted on a piece of insulating material.

9.7 UV and IR radiation appliances

For UV and IR radiation appliances, the relevant conditions given in 8.7 apply.

9.8 Self-contained emergency lighting luminaires

For self-contained emergency lighting luminaires, the relevant conditions given in 8.8 apply. During the emergency mode of operation, the following additions apply:

- for luminaires which incorporate an internal power source, measurements shall be conducted with the power source in a fully charged state

9.9 Rope lights

Rope lights are arranged on the insulating support as specified in 8.10 and Figure 9.

The insulating support with the rope lights shall be considered a luminaire and shall be arranged as specified in 9.1 and 9.2 or Annex B.

9.10 Extra-low voltage lamps

Radiated disturbance measurements of an ELV lamp (if applicable; see 5.14) shall be performed in accordance with 9.1, 9.2 and 9.6. However the lamp shall not be mounted in a conical metal housing.

For any assessment method of the radiated disturbances, the following applies:

- for ELV lamps, only the lamp shall be assessed;
- for restricted ELV lamps, both the lamp and the specific power source shall be assessed.

10 Interpretation of CISPR radio disturbance limits

10.1 Significance of a CISPR limit

10.1.1 A CISPR limit is a limit which is recommended to national authorities for incorporation in national standards, relevant legal regulations and official specifications. It is also recommended that international organizations use these limits.

10.1.2 The significance of the limits for type-approved appliances shall be that, on a statistical basis, at least 80 % of the mass-produced appliances comply with the limits with at least 80 % confidence.

10.2 Tests

Test shall be made:

- a) either on a sample of appliances of the type, using the statistical method of evaluation in accordance with 10.3.1 and 10.3.2;
- b) or, for simplicity's sake, on one appliance only (but see 10.3.2).

Subsequent tests are necessary from time to time on appliances taken at random from production, especially in the case indicated in item b).

10.3 Statistical method of evaluation

10.3.1 If insertion loss measurements are performed, compliance is achieved when the following relationship is met:

$$\bar{x} - ks_n \geq L$$

where

$\bar{x}$ is the arithmetic mean of the measured values of n items in the sample;

$$s_n^2 = \sum_n (x_n - \bar{x})^2 / (n - 1)$$

x_n is the value of an individual item;

L is the appropriate limit;

k is the factor derived from tables of the non-central t-distribution which ensures, with 80 % confidence, that 80 % or more of the production exceeds the minimum value of insertion loss; the value of k depends on the sample size n and is stated in Table 4 below.

The quantities x_n , $\bar{x}$, s_n and L are expressed logarithmically (dB).

Table 4 – Sample size and corresponding k factor in a non-central t-distribution

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

10.3.2 If limits of disturbance terminal voltages or limits of currents induced by radiation are considered, compliance is achieved when the following relationship is met:

$$\bar{x} + ks_n \leq L$$

where

$\bar{x}$, s_n and x_n have the same meaning as given in 10.3.1;

k is the factor derived from tables of the non-central t-distribution which ensures, with 80 % confidence, that 80 % or more of the production is below the limit; the value of k depends on the sample size n and is stated in 10.3.1.

The quantities x_n , $\bar{x}$, s_n and L are expressed logarithmically (dB(μV) or dB(μA)).

When measurements are made on lighting equipment where the lamp can be replaced, a minimum of five units are tested, each unit with its own lamp. If for reasons of simplicity one unit is tested, it shall be tested with five lamps and the limit shall be met for each lamp.

When measurements are made on lighting equipment where the lamp cannot be replaced, a minimum of five units are to be tested (because of the dispersion of the disturbance potential of the lamps, several items shall be considered.)

10.4 Non-compliance

Non-compliance shall be concluded only after tests have been carried out using the statistical assessment of compliance with limits in accordance with 10.3 of this standard.

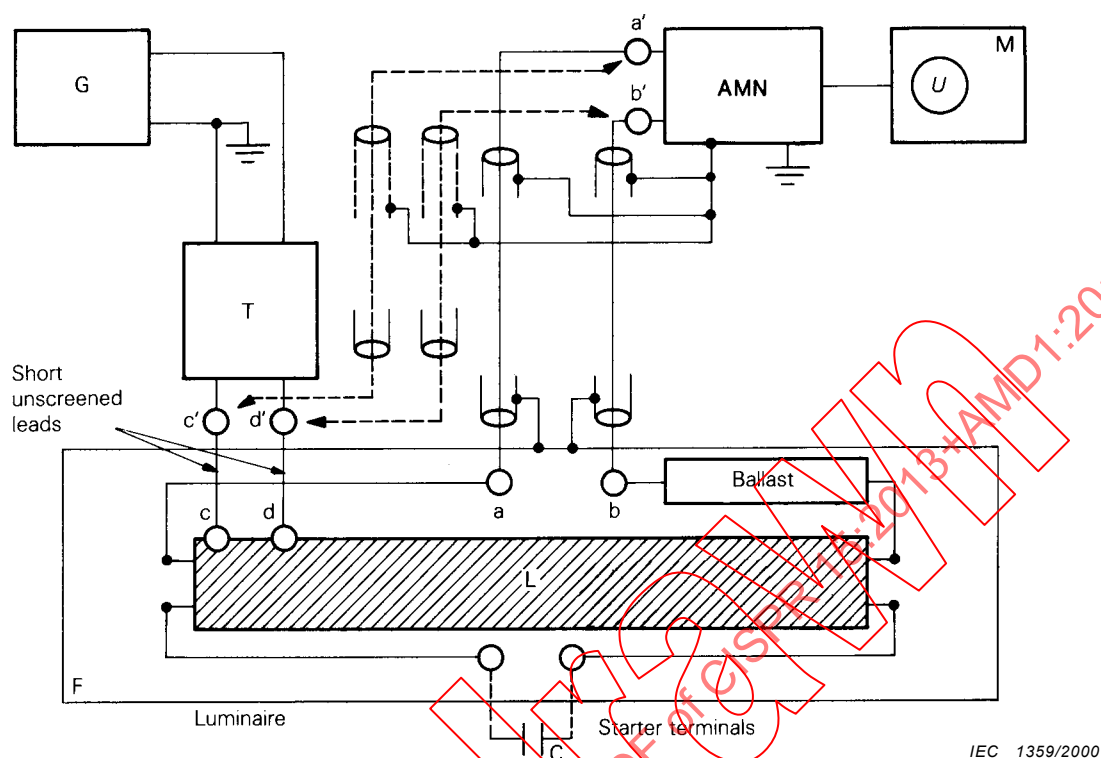
11 Measurement uncertainty

~~The results of measurements of emissions from lighting equipment shall reference the measurement instrumentation uncertainty considerations contained in CISPR 16-4-2.~~

~~Determining compliance with the limits in this standard shall be based on the results of the compliance measurement, not taking into account measurement instrumentation uncertainty.~~

~~However the measurement uncertainty of the measurement instrumentation and its associated connections between the various instruments in the measurement chain shall be calculated and both the measurement results and the calculated uncertainty shall appear in the test report.~~

Where guidance for the calculation of the instrumentation uncertainty of a measurement is specified in CISPR 16-4-2 this shall be followed, and for these measurements the determination of compliance with the limits in this standard shall take into consideration the measurement instrumentation uncertainty in accordance with CISPR 16-4-2. Calculations to determine the measurement result and any adjustment of the test result required when the test laboratory uncertainty is larger than the value for U_{CISPR} given in CISPR 16-4-2 shall be included in the test report.

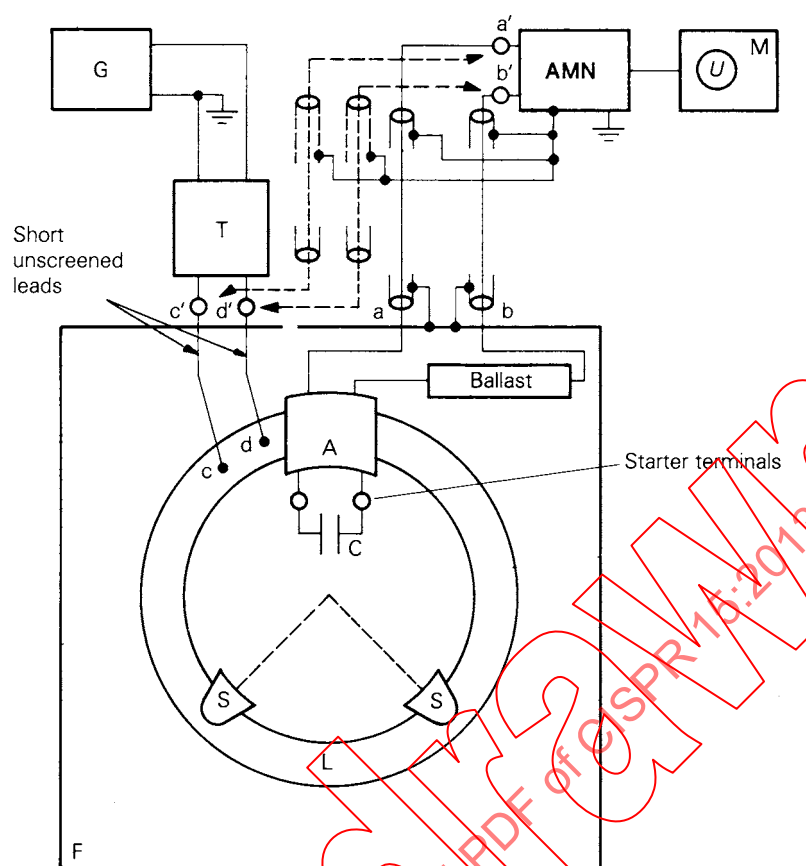


Key

- G r.f. generator
- T balance-to-unbalance transformer
- AMN 50 Ω /50 μ H + 5 Ω (or 50 Ω /50 μ H) artificial mains network as specified in CISPR 16-1-2
- M r.f. millivoltmeter or measuring receiver
- L dummy lamp
- F luminaire
- C capacitor
- a – b mains terminals
- a' – b' input terminals of the measuring network AMN
- c – d r.f. terminals of dummy lamp L
- c' – d' output terminals of T
- a – a' and b – b' connections by coaxial cables ($Z_0 = 75 \Omega$), with the respective ends of the screens connected to the reference earth of AMN and F not exceeding 50 cm in length
- c – c' and d – d' = connections of the transformer to the dummy lamp shall be made with unscreened leads not exceeding 100 mm in length

NOTE When measuring U-type lamp luminaires, the same circuit arrangement is used, but the linear dummy lamp is to be replaced by the U-type dummy lamp.

Figure 1 – Insertion loss measurement on linear and U-type fluorescent lamp luminaires

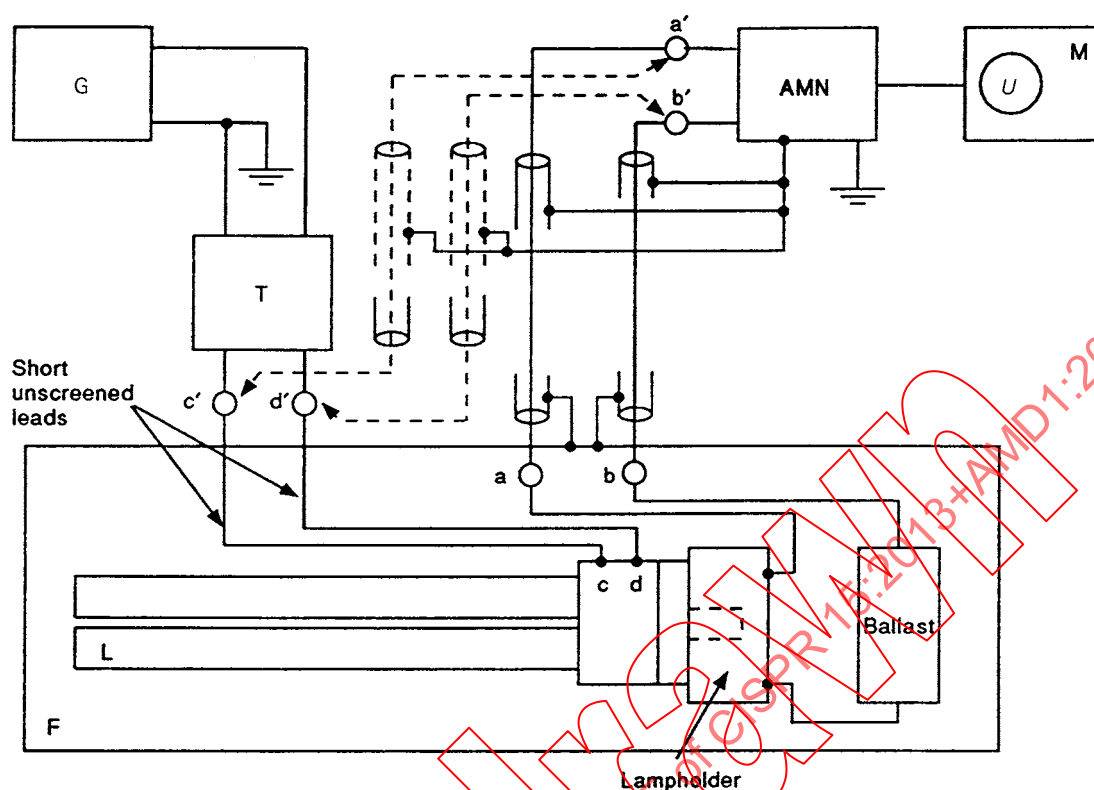


IEC 1360/2000

Key

G	r.f. generator
T	balance-to-unbalance transformer
AMN	50 Ω /50 μ H + 5 Ω (or 50 Ω /50 μ H) artificial mains network as specified in CISPR 16-1-2
M	r.f. millivoltmeter or measuring receiver
L	dummy lamp
F	luminaire
C	capacitor
A	lampholder
S	supports of insulating material
a – b	mains terminals
a' – b'	input terminals of the measuring network AMN
c – d	r.f. terminals of dummy lamp L
c' – d'	output terminals of T
a – a' and b – b'	connections by coaxial cables ($Z_0 = 75 \Omega$), with the respective ends of the screens connected to the reference earth of AMN and F, not exceeding 50 cm in length
c – c' and d – d'	connections of the transformer to the dummy lamp shall be made with unscreened leads not exceeding 100 mm in length

Figure 2 – Insertion loss measurement on circular fluorescent lamp luminaires

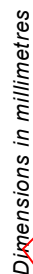


IEC 1361/2000

Key

G	r.f. generator
T	balance-to-unbalance transformer
AMN	50 Ω /50 μ H + 5 Ω (or 50 Ω /50 μ H) artificial mains network as specified in CISPR 16-1-2
M	r.f. millivoltmeter or measuring receiver
L	dummy lamp
F	luminaire
a – b	mains terminals
a' – b'	input terminals of the measuring network AMN
c – d	r.f. terminals of dummy lamp L
c' – d'	output terminals of T
a – a' and b – b'	connections by coaxial cables ($Z_0 = 75 \Omega$), with the respective ends of the screens connected to the reference earth of AMN and F, not exceeding 50 cm in length
c – c' and d – d'	connections of the transformer to the dummy lamp shall be made with unscreened leads not exceeding 100 mm in length

Figure 3 – Insertion loss measurement on luminaires for single-capped fluorescent lamps with integrated starter



Length of real fluorescent lamp minus 0,15 m		L
Nominal diameter of fluorescent lamp	(mm)	25
Diameter <i>D</i> of metal tube	(mm)	20 ± 0,5
Diameter <i>X</i> of normal cap	(mm)	4
		35

NOTE Tolerances in dimensions: ± 1 in the last decimal, tolerances in resistances: $\pm 5\%$, unless otherwise specified.

The value of resistance R_x is 4,8 Ω .

Figure 4a – Configuration of linear and U-type dummy lamps

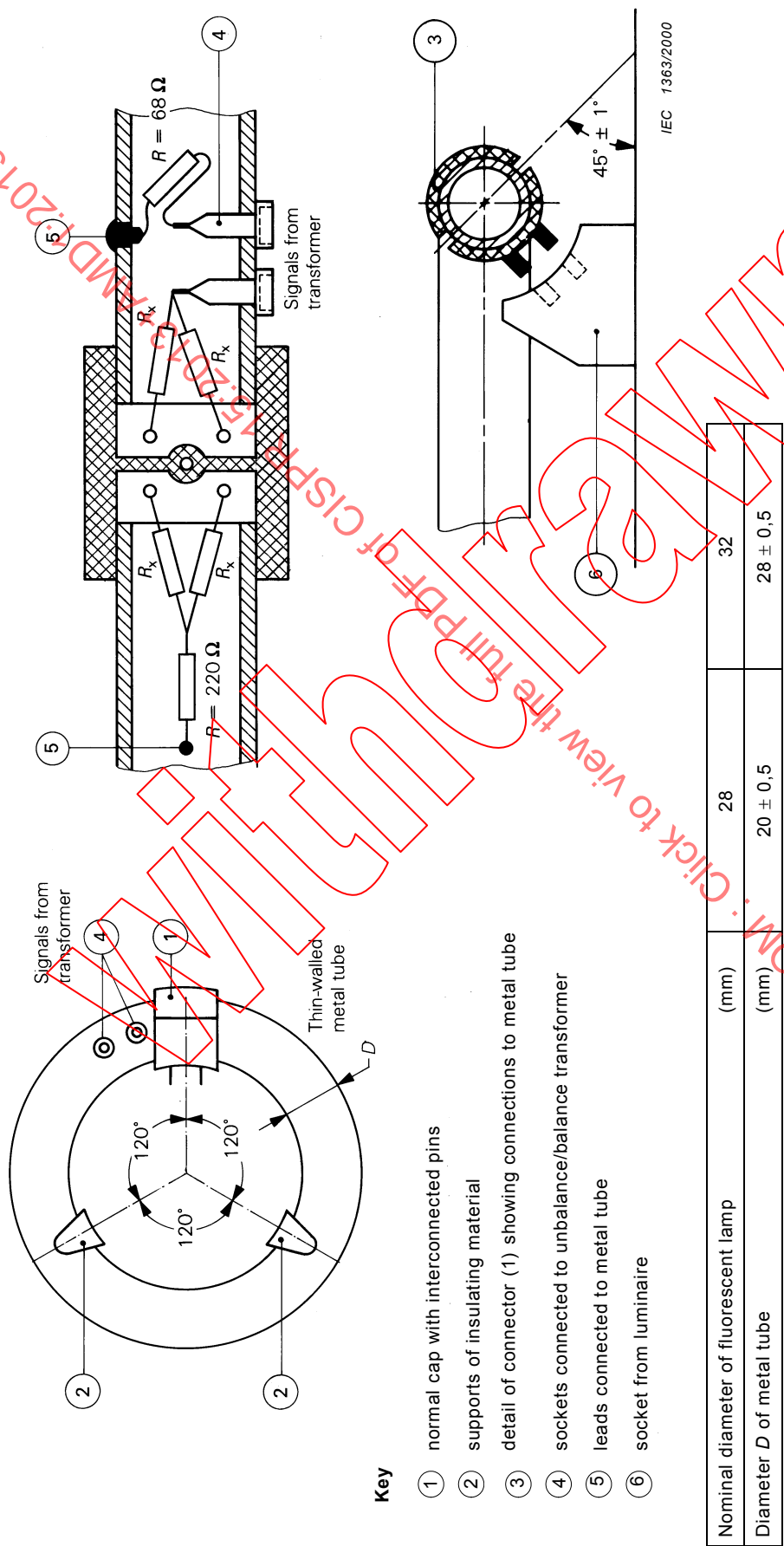
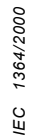


Figure 4b – Configuration of circular dummy lamps



Dimensions in millimetres

Figure 4c – Dummy lamp for 15 mm fluorescent lamps

NOTE Tolerances in dimensions: ± 1 in the last decimal, tolerances in resistances: $\pm 5\%$, unless otherwise specified.

L length of the real fluorescent lamp minus 40 mm

Dimensions in millimetres

NOTE Tolerances in dimensions: ± 1 in the last decimal, tolerances in resistances: $\pm 5\%$, unless otherwise specified.

Figure 4d – Dummy lamp for 15 mm single-capped fluorescent lamps

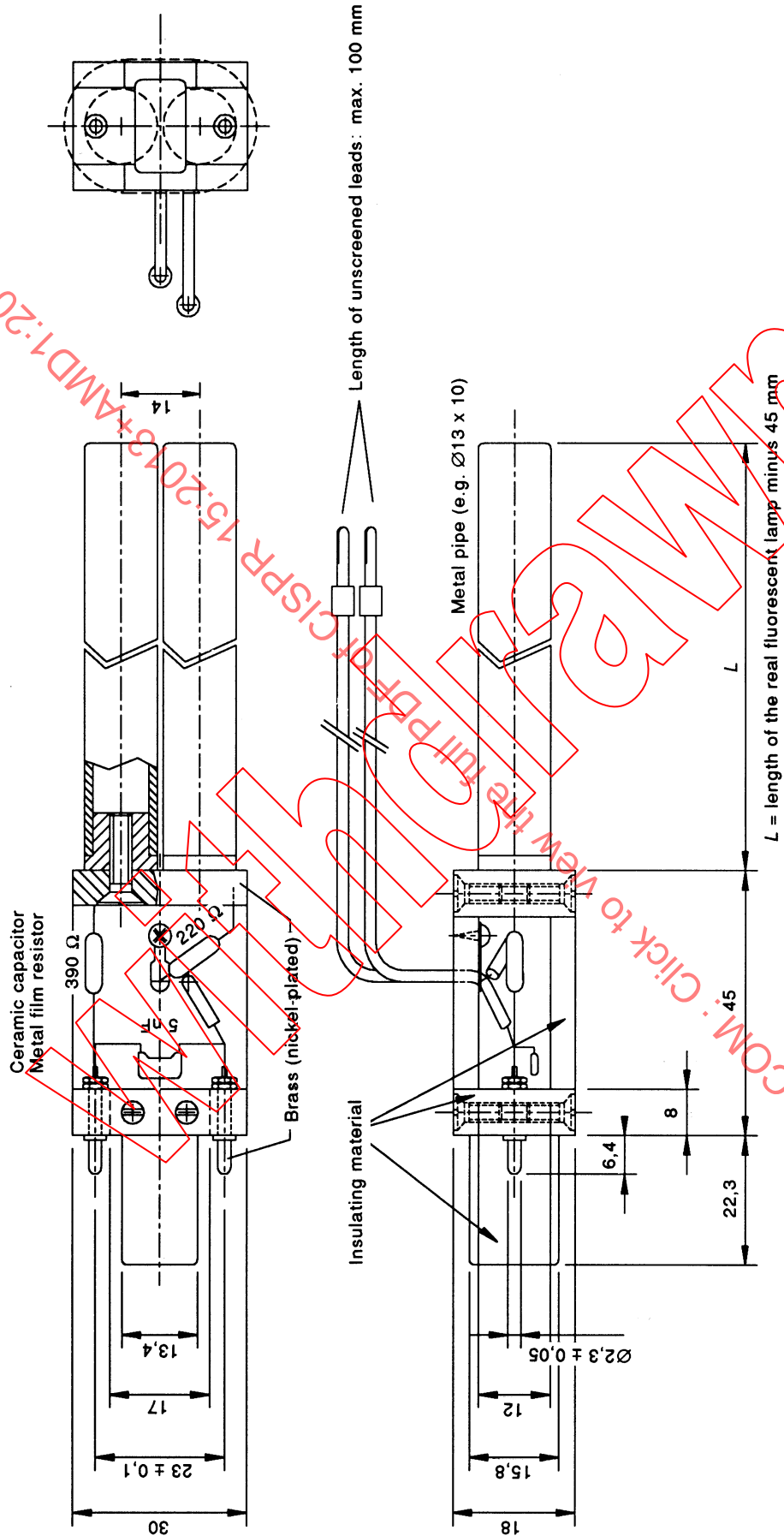
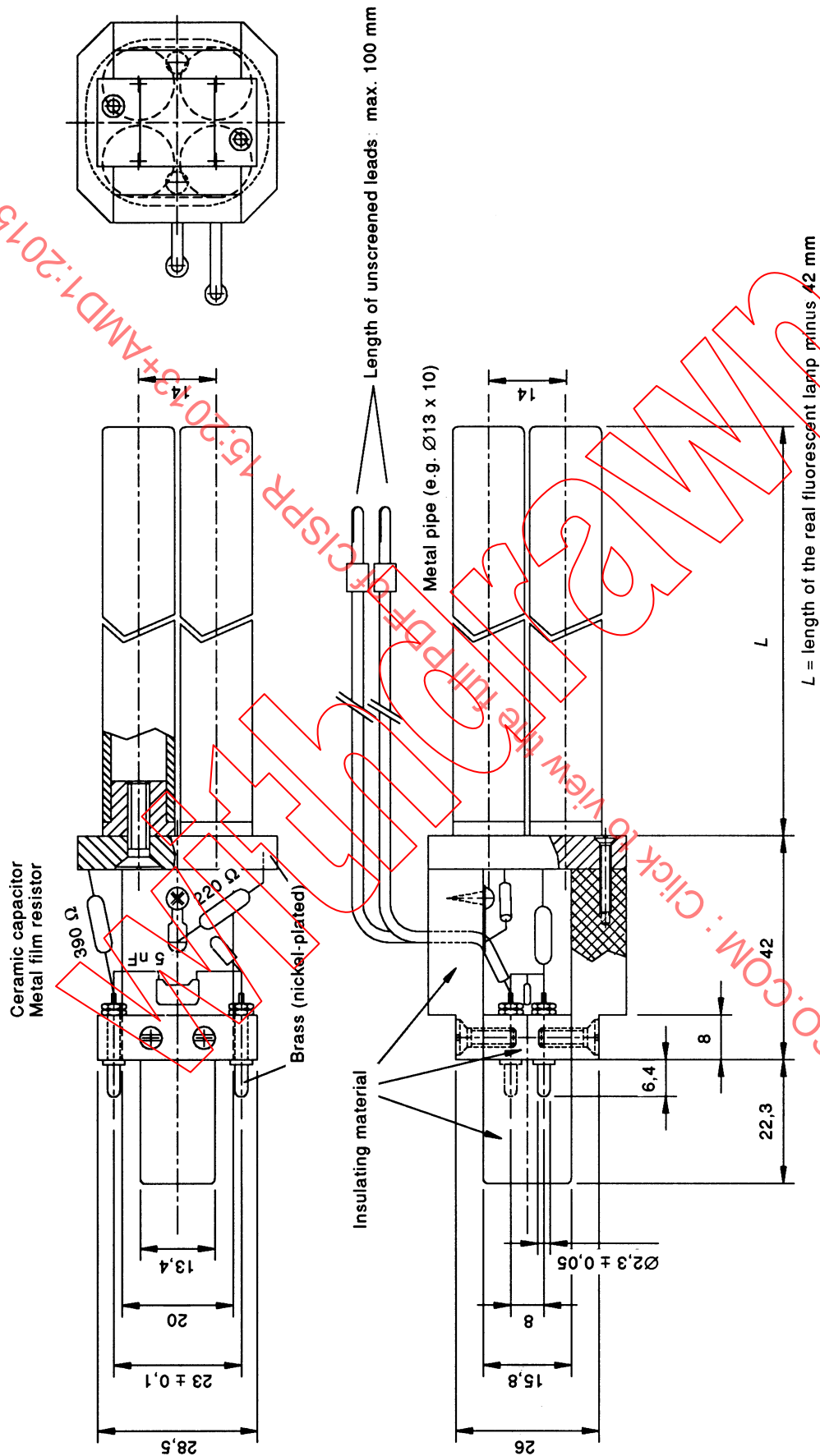


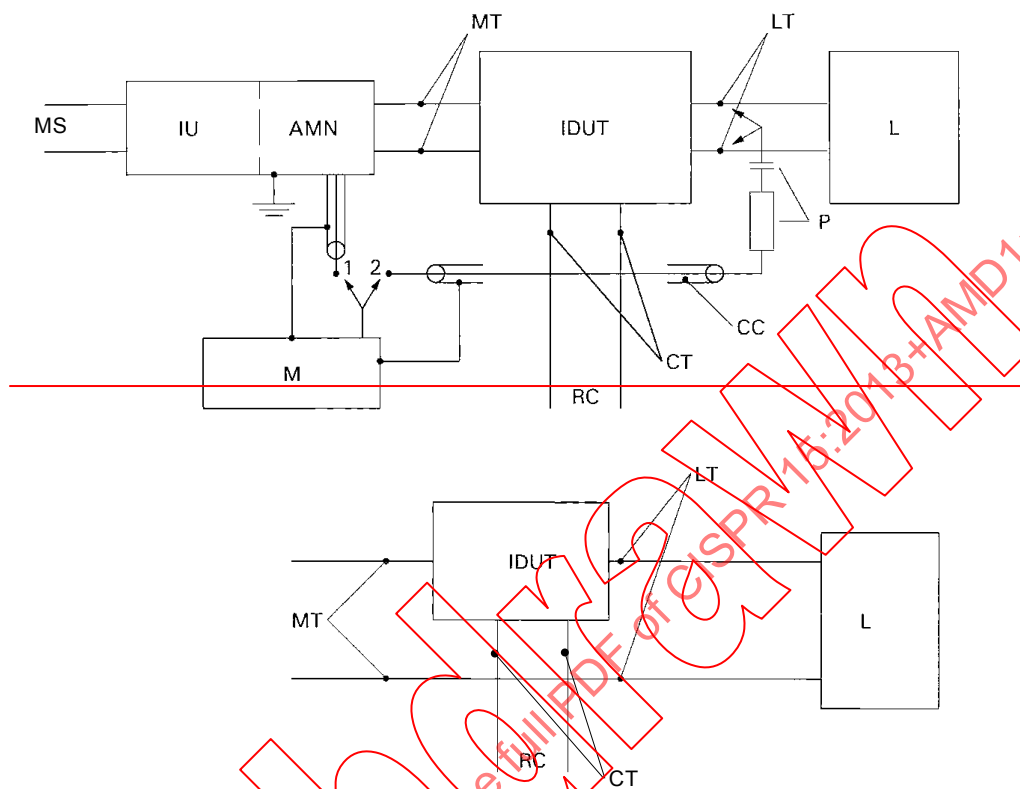
Figure 4e – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps, linear-shaped, twin tube, tube diameter 12 mm



IEC 1367/2000

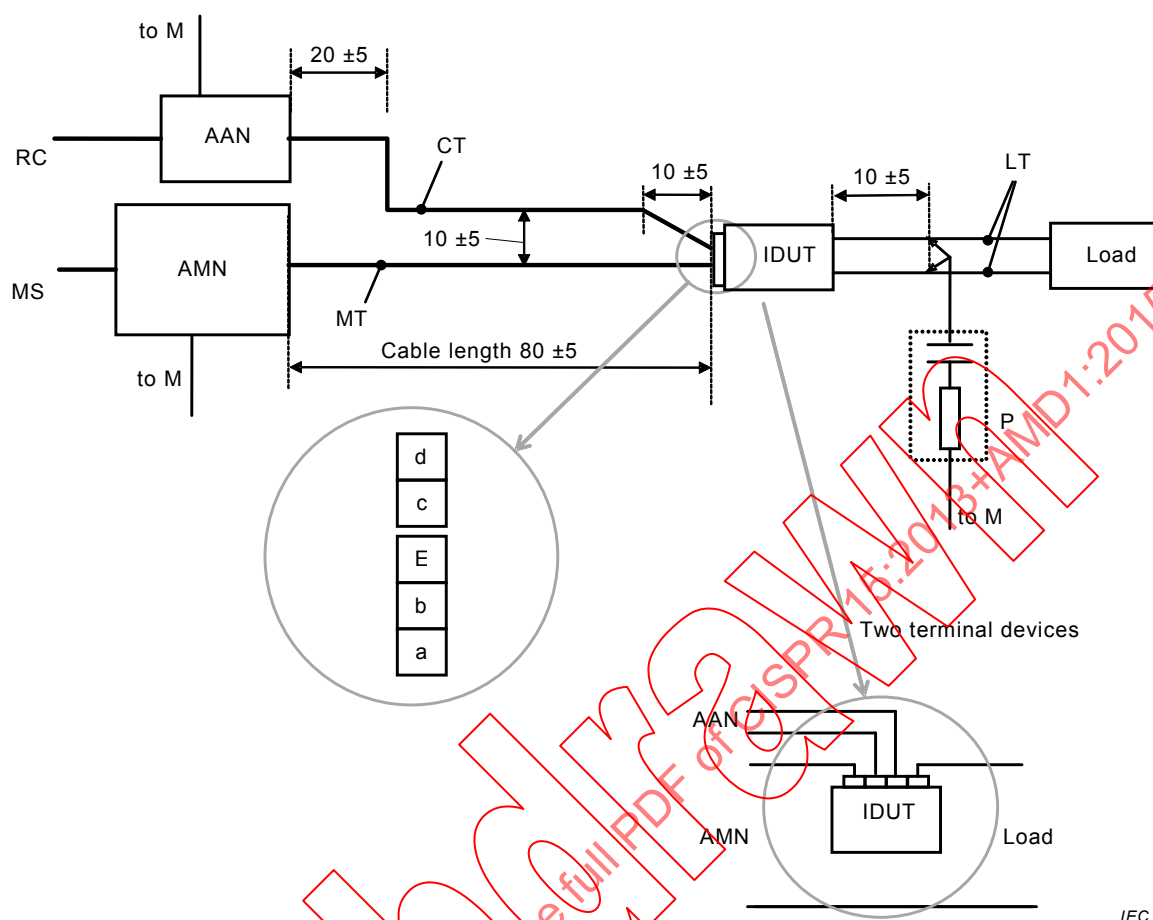
Dimensions in millimetres

Figure 4f – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps, linear-shaped, quad tube, diameter 12 mm



IEC 1706/01

Dimensions in centimetres



Key

MS mains supply

IU isolating unit

AMN 50 Ω /50 μ H + 5 Ω (or 50 Ω /50 μ H) artificial mains V-network as specified in CISPR 16-1-2

AAN Asymmetric artificial network

M CISPR measuring receiver (replaced by 50 Ω if not connected)

MT mains terminals

LT load terminals

P probe ($R \geq 1\,500\,\Omega$ and $C \geq 0,005\,\mu$ F)

a – b Supply terminals

E Earth terminal

L load

CC coaxial cable

M CISPR measuring receiver

IDUT independent device under test

CT control terminals

RC remote control (if any)

c – d Control terminals

Switch positions and probe connections:

1 For mains measurements

2 For load measurements

The earth of the measuring receiver shall be connected to the artificial mains V-network.

For load terminal voltage measurement the length of the coaxial cable between the probe and the measuring receiver shall not exceed 2 m.

~~The length of the coaxial cable from the probe shall not exceed 2 m.~~

~~When the switch is in position 2, the output of the artificial mains V-network at terminal 1 shall be terminated by an impedance equivalent to that of the CISPR measuring receiver.~~

Where a two-terminal device is inserted in only one lead of the supply, measurements shall be made by connecting the second supply lead as indicated in the lower figure.

See Figure 8 for details on the arrangement.

Figure 5 – Measuring arrangements circuits for an independent light regulating device, transformer or convertor

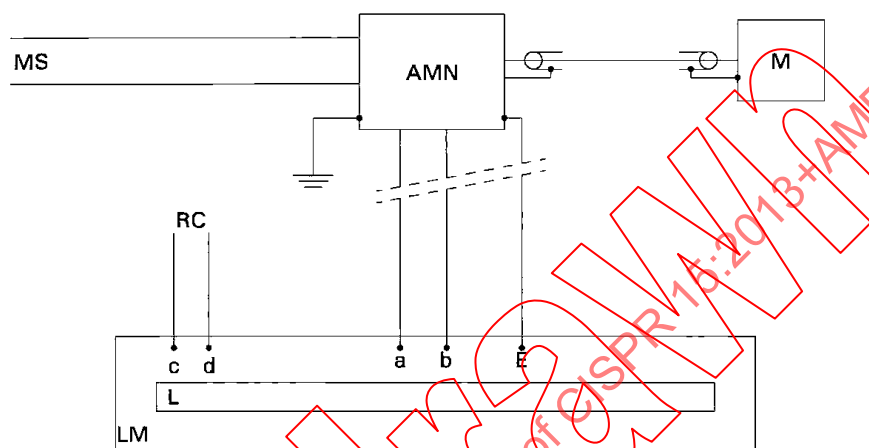


Figure 6A

IEC 1707/01

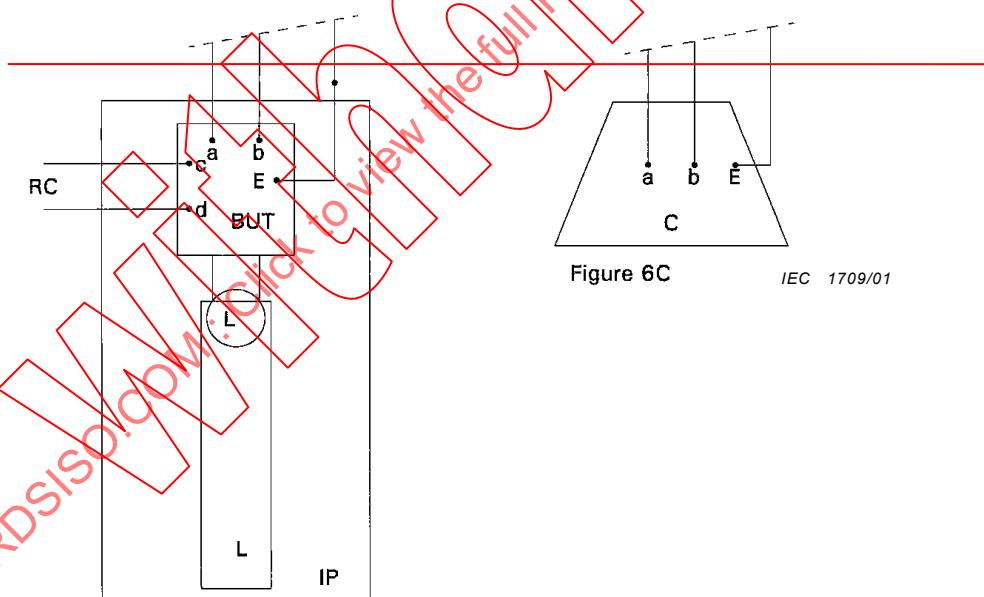


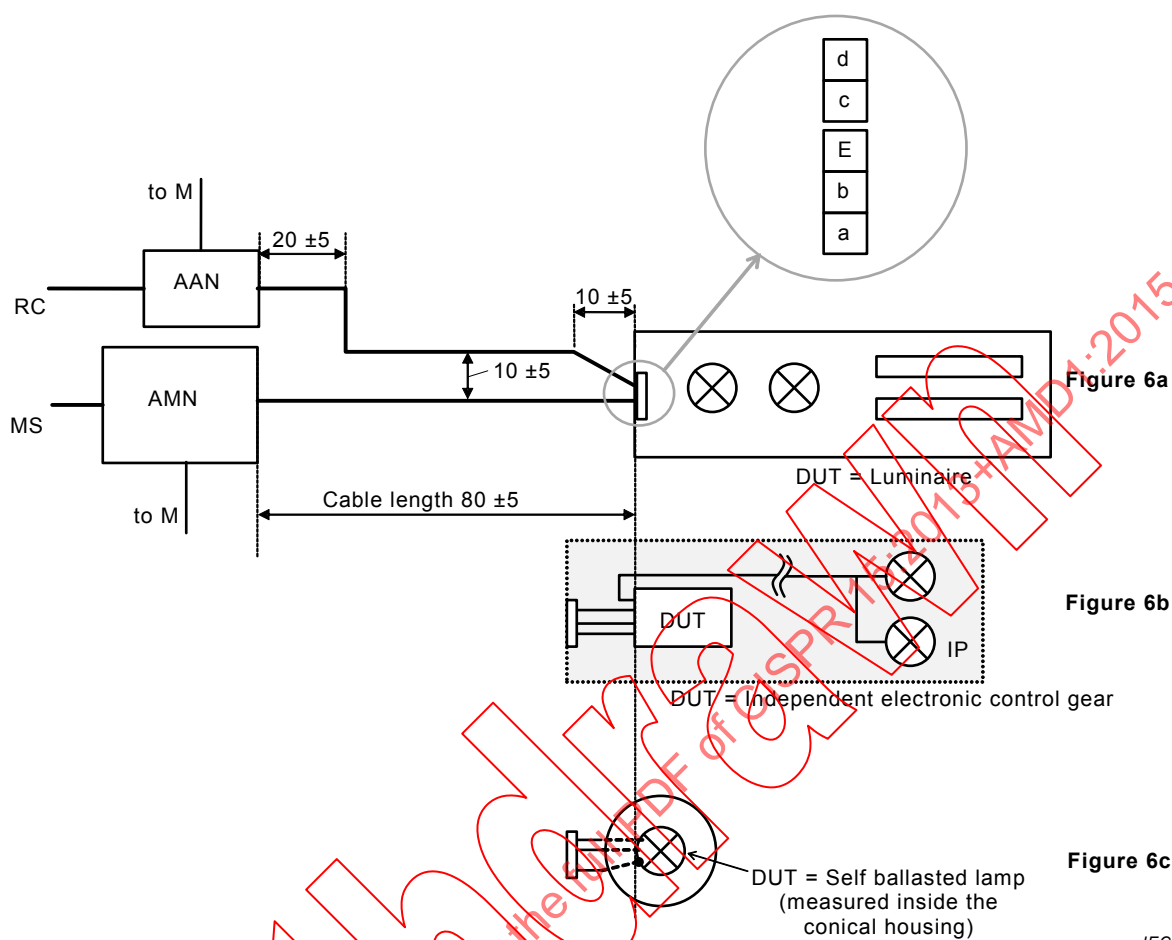
Figure 6B

IEC 1708/01

Figure 6C

IEC 1709/01

Dimensions in centimetres



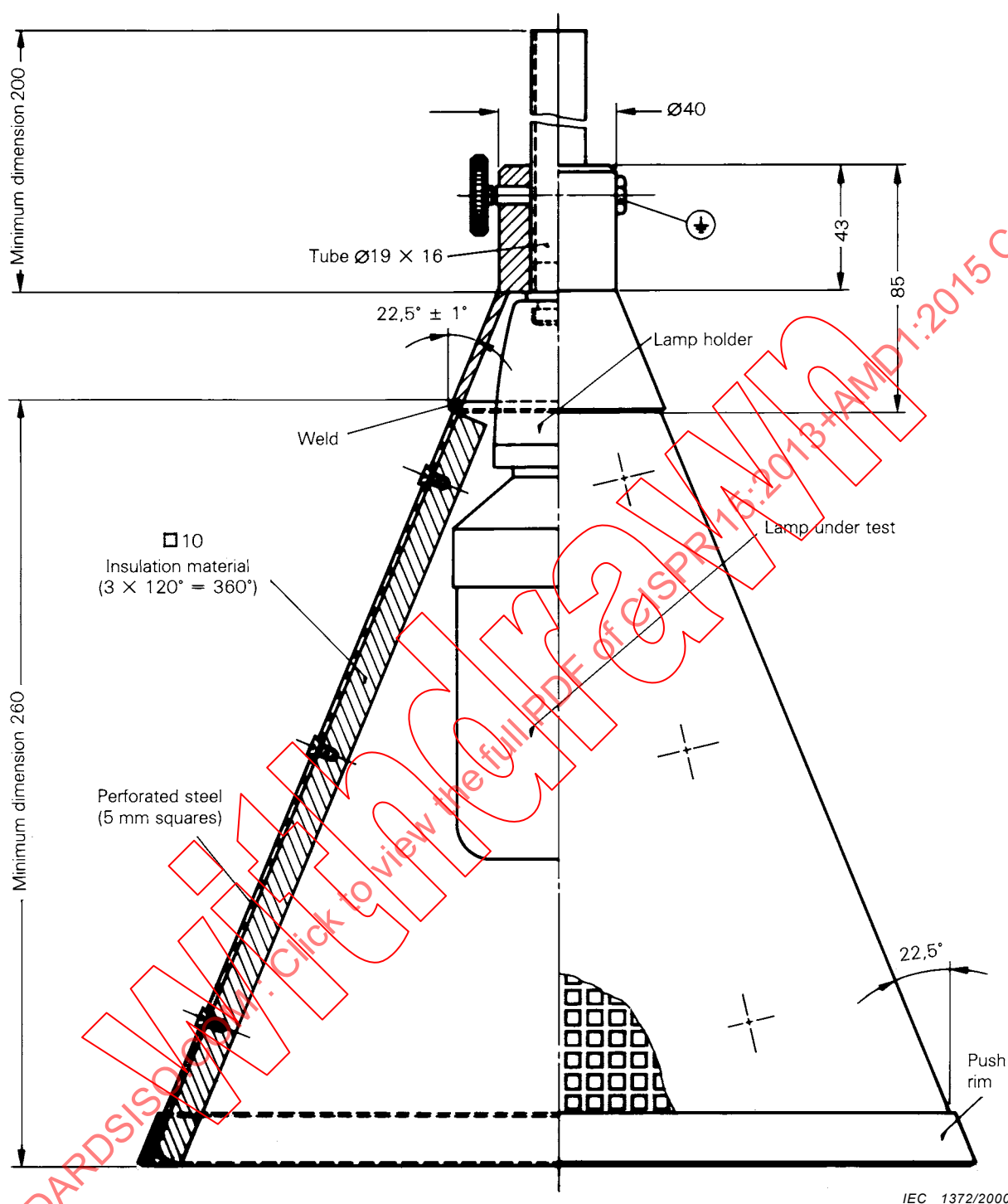
Key

AMN	50 Ω /50 μ H + 5 Ω (or 50 Ω /50 μ H) artificial mains V-network as specified in CISPR 16-1-2	M	measuring receiver
AAN	Asymmetric artificial network	L	examples of lamp
MS	mains supply	C	conical metal housing
RC	remote light control	BUT	ballast under test
LM	luminaire	c – d	control terminals
IP	piece of insulating material		
a – b	supply terminals		
E	earth terminal		

See Figure 8 for details on the arrangement.

For cable lengths of the mains terminals refer to 8.1.1.

Figure 6 – Measuring arrangements circuits for measuring a luminaire (Figure 6a), an independent ballast (Figure 6b) and a self-ballasted lamp (Figure 6c)



Dimensions in millimetres

NOTE 1 Tolerances in dimensions: ± 1 in the last decimal, unless otherwise specified.

NOTE 2 For good reference, adjust the lamp to the highest position.

NOTE 3 For good reference, the lampholder shall be of insulating material.

Figure 7 – Conical metal housing for self-ballasted lamps

Dimensions in centimetres

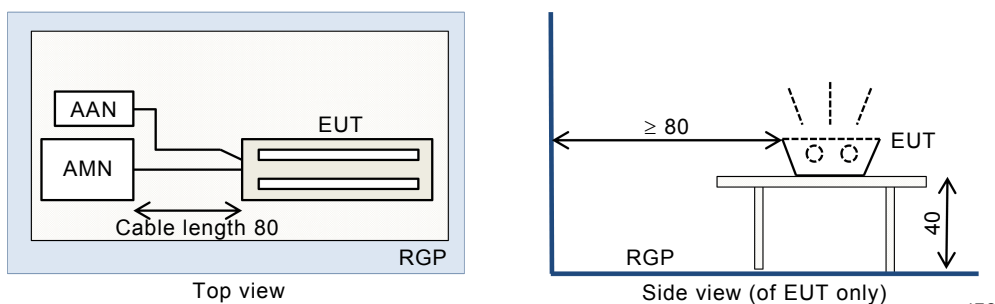


Figure 8a – Horizontal RGP setup (option 1)

Dimensions in centimetres

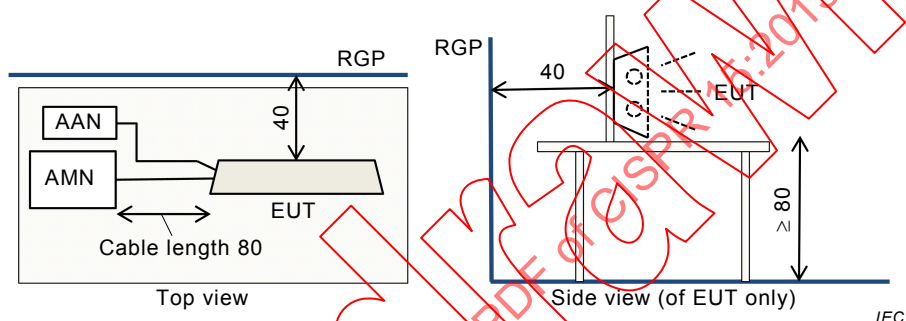


Figure 8b – Vertical RGP setup (option 2)

Dimensions in centimetres

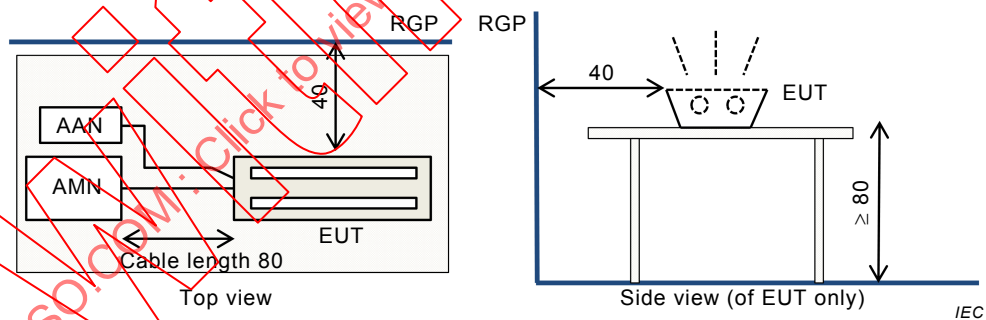
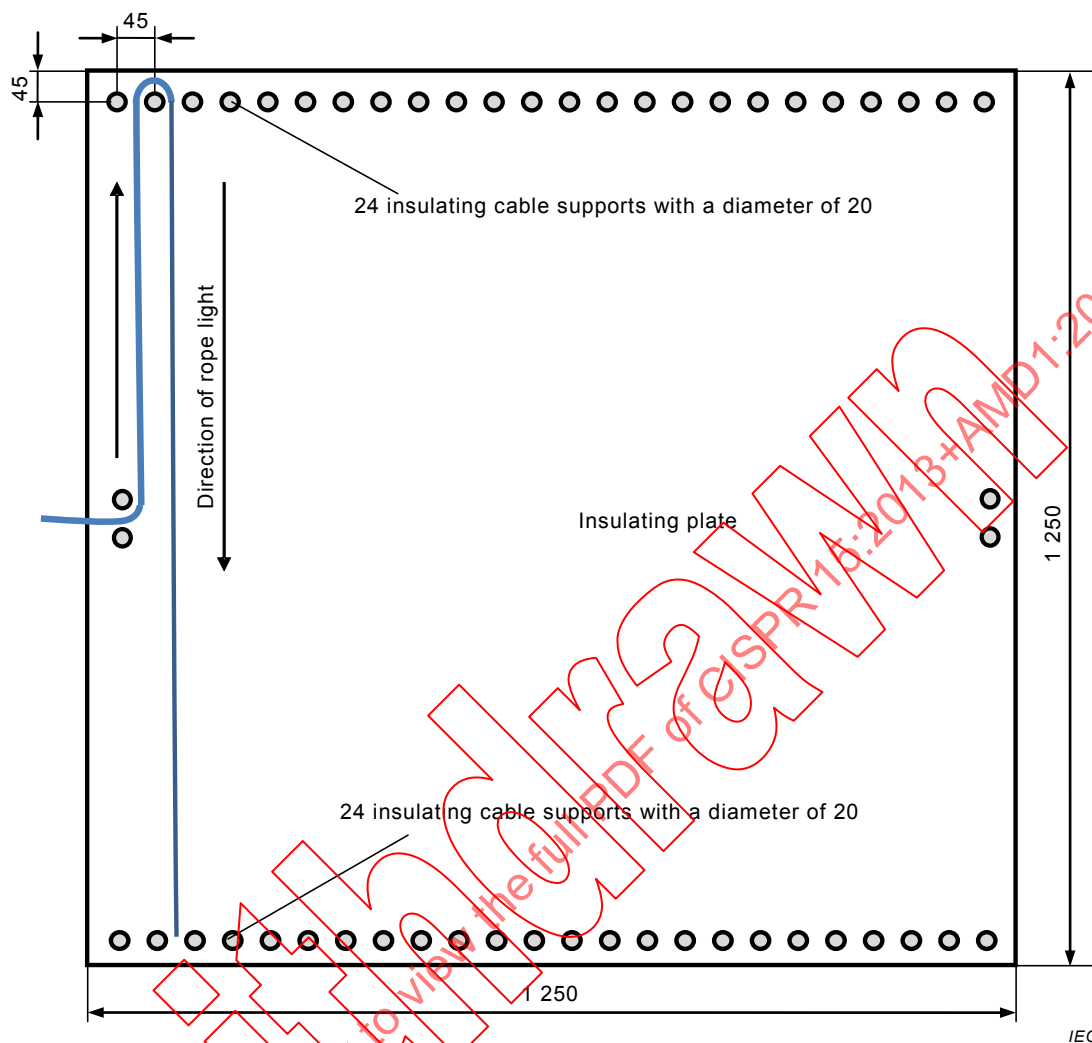


Figure 8c – Vertical RGP setup (option 3)

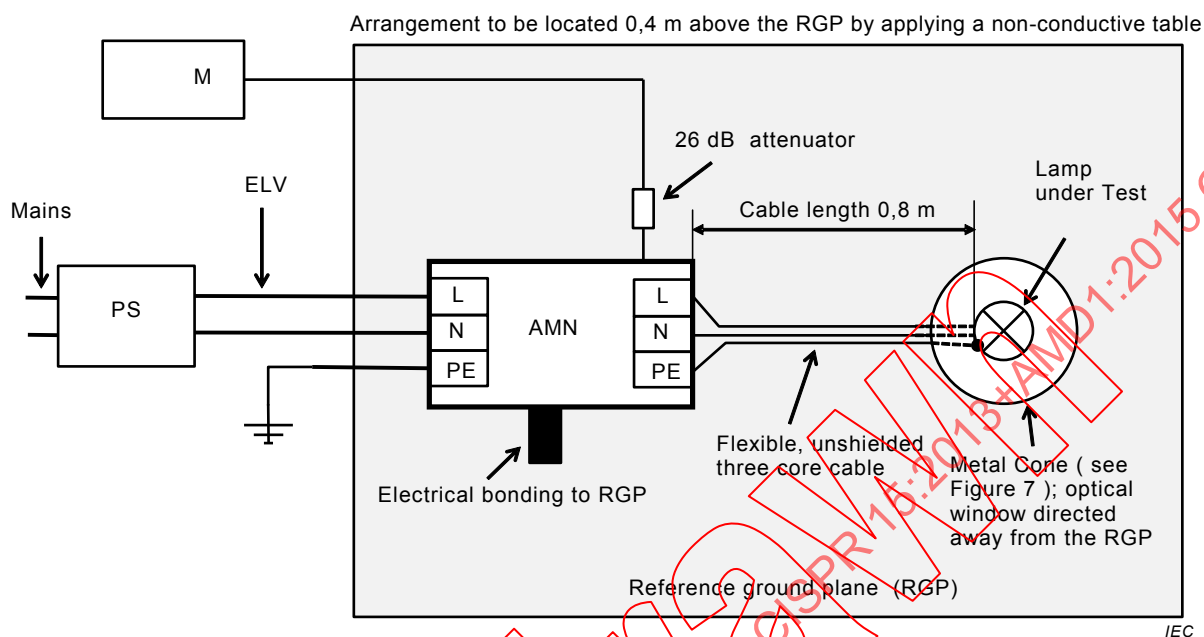
Figure 8 – Measuring arrangements for conducted disturbances



NOTE All dimensions have a 5 % tolerance.

Figure 9 – Detail of the support plate for the rope lights

TOP VIEW



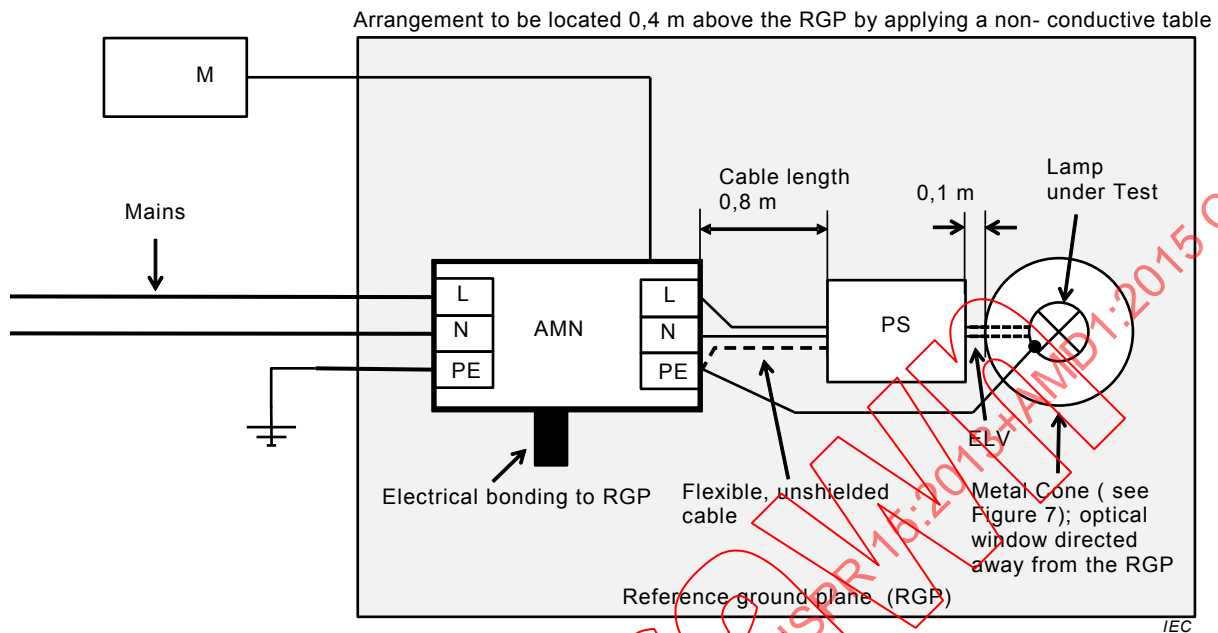
NOTE This arrangement shows a top view and applies a horizontal reference ground plane. The same setup can also be applied at a distance of 40 cm aside of a vertical reference ground plane (see CISPR 16-2-1 and Clause 8 and Figure 8 of this standard for details of the arrangement).

Key

PS	Power Supply (Appropriate power supply e.g. magnetic transformer or universal power supply)
L	Line
N	Neutral
PE	Protective earth
AMN	Artificial mains network
ELV	Extra low voltage
M	CISPR measuring receiver

Figure 10 – Measuring arrangements for ELV lamps (see 8.11)

TOP VIEW



NOTE 1 This arrangement shows a top view and applies a horizontal reference ground plane. The same setup can also be applied at a distance of 40 cm aside of a vertical reference ground plane (see CISPR 16-2-1 and Clause 8 and Figure 8 of this standard for details of the arrangement).

NOTE 2 The distances in the figure are geometrical distances between devices. The cable length involved should be minimized.

Key

- PS Appropriate power supply specified by the manufacturer
- L Line
- N Neutral
- PE Protective Earth
- AMN Artificial Mains Network
- ELV Extra Low Voltage
- M CISPR measuring receiver

Figure 11 – Measuring arrangements for restricted ELV lamps (see 8.11)

Annex A (normative)

Electrical and constructional requirements for the low-capacitance balance-to-unbalance transformer

A.1 General

Care is necessary in the construction of the transformer in order to meet the performance requirements.

An example of a suitable construction is shown in Figures A.2a, A.2b, A.2c and A.2d, together with the materials to be used.

A.2 Basic requirements

A.2.1 The output impedance of the transformer, when the input is terminated by $50\ \Omega$, shall be $150\ \Omega \pm 10\ %$ with a phase angle not exceeding 10° . The isolation of the transformer is checked as follows (see Figure A.1).

Using a voltmeter with a high impedance (for example $1\ \text{M}\Omega$), but shunted with a $150\ \Omega$ resistor, the voltage V'_2 (see Figure A.1b) and V''_2 (see Figure A.1c) measured between each secondary terminal and the earth connection of the transformer, shall be at least 43 dB below the voltage V_1 (see Figure A.1a) measured across the secondary terminals, with constant output level from the r.f. generator.

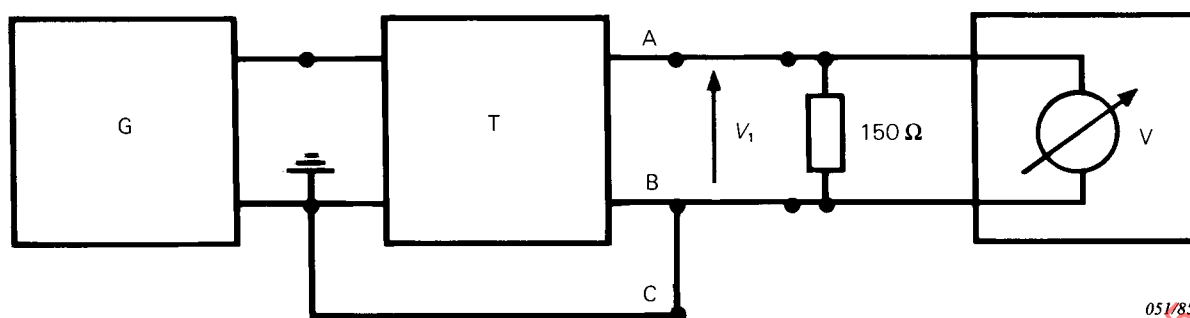
A.2.2 The requirements of A.1 shall be met throughout the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz.

A.2.3 The transformer shall be mounted in a metal box. The side where the output terminals are mounted is constructed of an insulating material, and the earth connection of the input terminal shall be connected to the metal box (see Figure A.2d).

A.3 Additional requirements

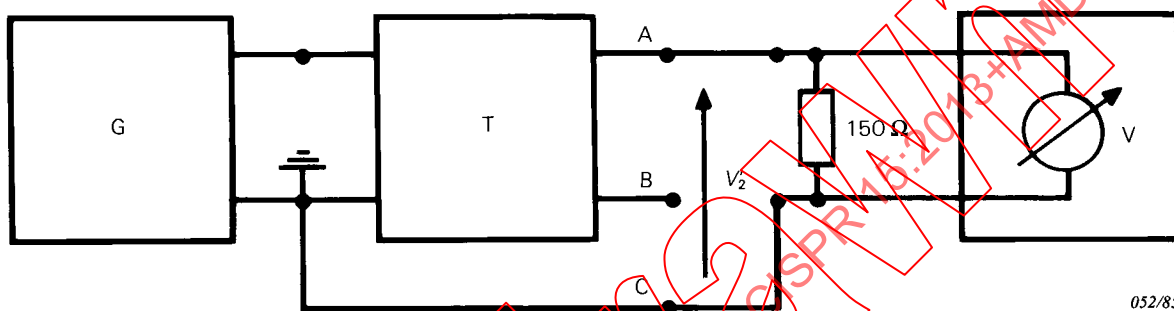
To allow for simplified measuring procedures, the following additional requirements shall be applied.

- a) In the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz, the transformer shall have a transfer characteristic which is flat within 0,5 dB.
- b) The transformer is constructed in such a way that U_1 , as defined in 7.4.2, can be adjusted to a value of 1 V, without causing saturation effects in the ferrite core.



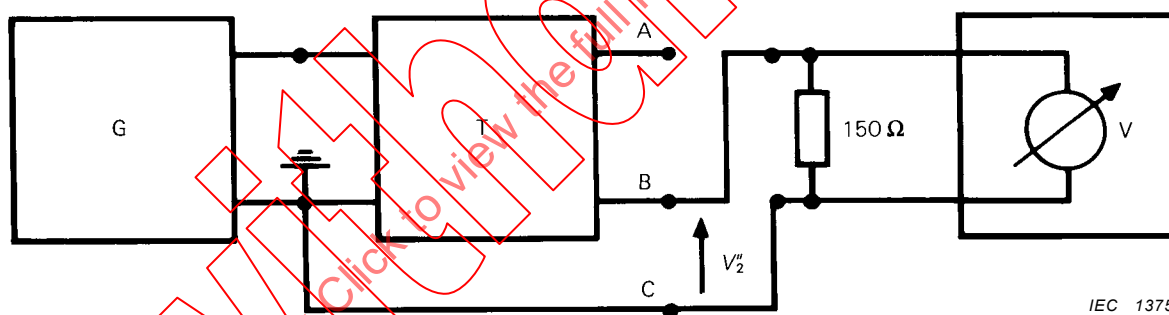
051/85

Figure A.1a – Measurement of V_1



052/85

Figure A.1b – Measurement of V'_2



IEC 1375/2000

Figure A.1c – Measurement of V''_2

Figure A.1 – Isolation test configuration

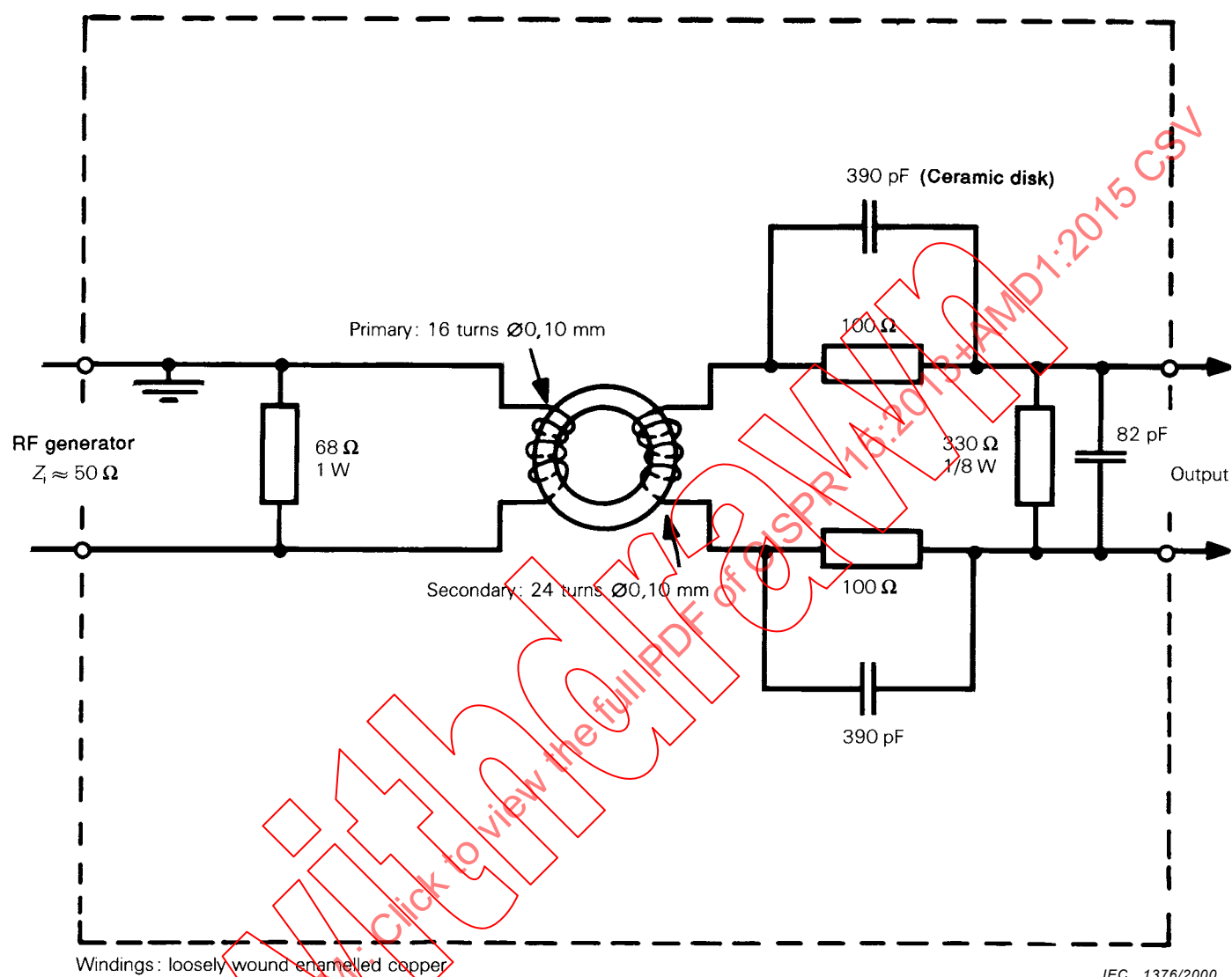


Figure A.2a – Balance-to-unbalance transformer circuit

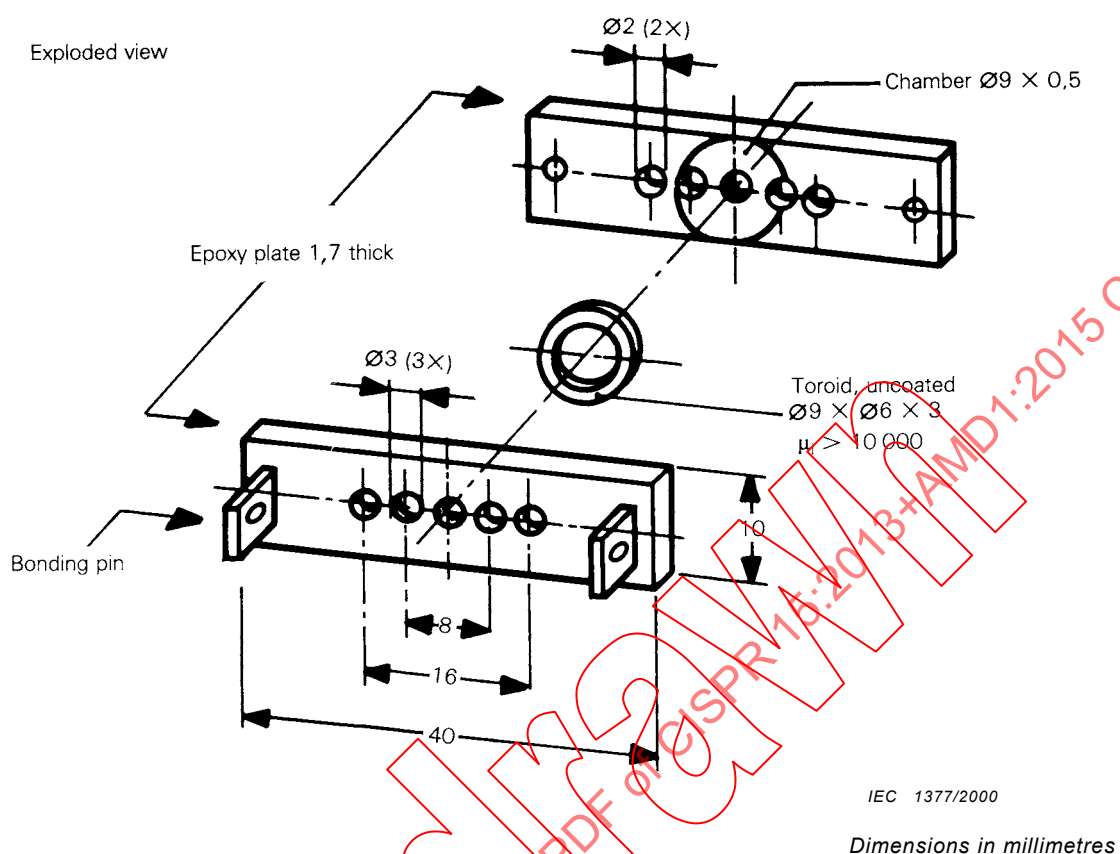
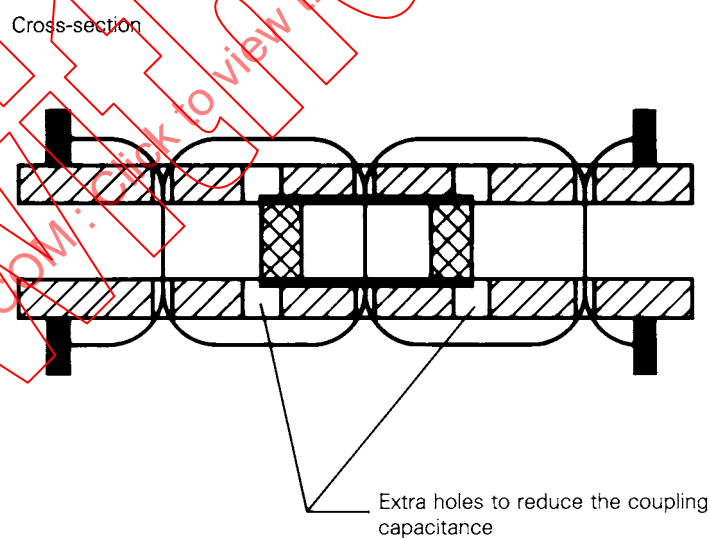
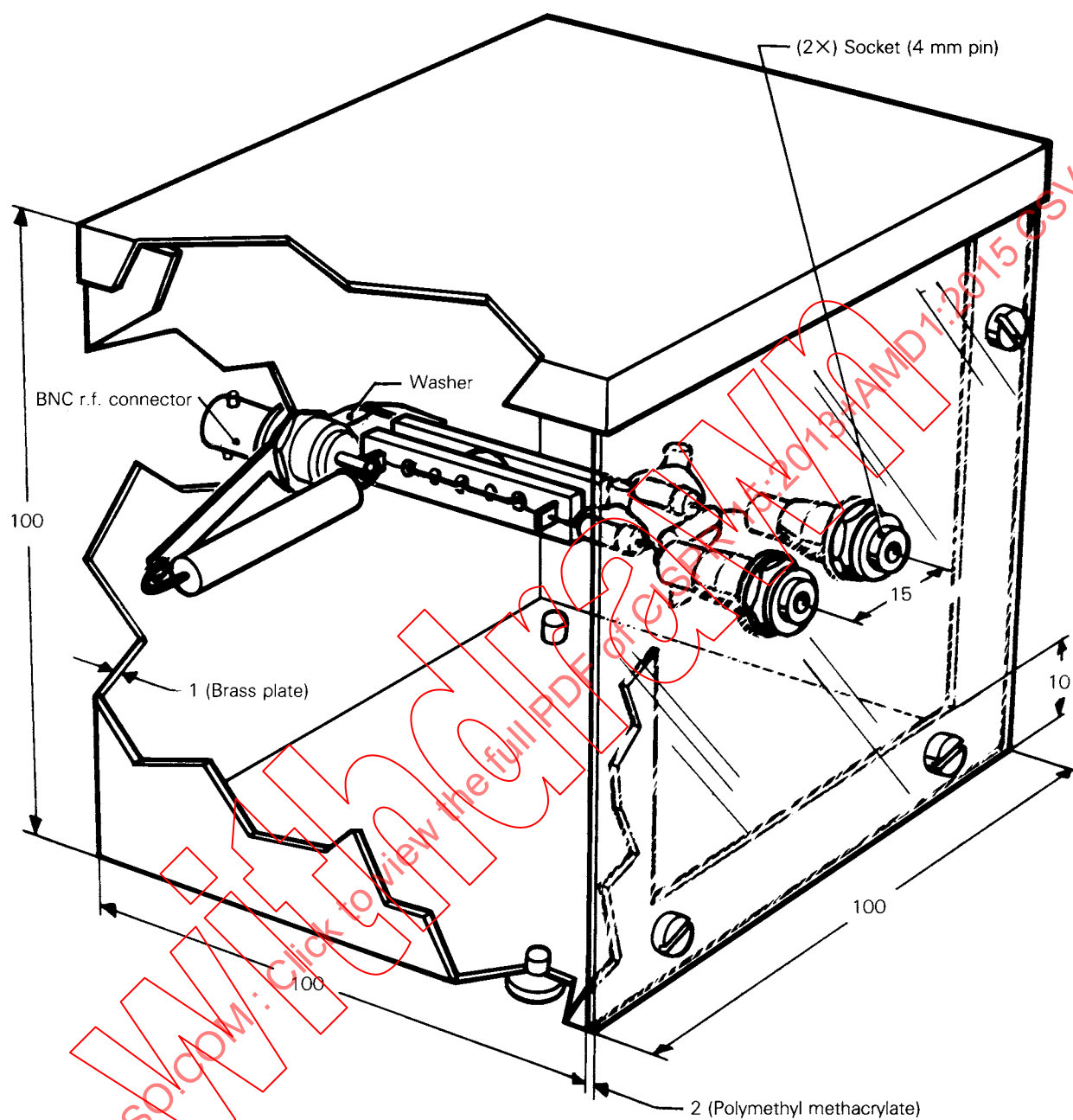


Figure A.2b – Details of transformer core construction



IEC 1378/2000

Figure A.2c – Details of transformer core construction



IEC 1379/2000

Dimensions in millimetres

Figure A.2d – Construction of transformer

Annex B (normative)

Independent method of measurement of radiated disturbances

B.1 General

If the lighting equipment complies with the requirements of this annex, it is deemed to comply with the radiated disturbances requirements in the frequency range 30 MHz to 300 MHz specified in 4.4.2 of this standard.

B.2 Conducted RF emission test set-up

This test set-up is illustrated in Figure B.1. The lighting equipment is placed on one or more non-conducting blocks with a height of $(10 \pm 0,2)$ cm which in turn are placed on an earthed metal plate with dimensions at least 20 cm larger than the lighting equipment.

The lighting equipment is connected via a mains supply cable with a length of (20 ± 10) cm to the appropriate coupling/decoupling network (CDN-M2 or CDN-M3, see IEC 61000-4-6). The distance of the cable to the metal plate should be (4 ± 1) cm. A non-conducting support with a height of $(4 \pm 0,2)$ cm should be used. The CDN is mounted on the metal plate. If the lighting equipment has control terminals, these terminals are connected in an identical way to an AF2 type CDN, see IEC 61000-4-6.

The RF output of the CDN is connected to a measuring receiver with a quasi-peak detector via a 6 dB, 50Ω attenuator (required to minimise any mismatch error). If more than one CDN is connected to the lighting equipment, measurements are performed separately on each CDN in turn. The RF output of the CDN(s) not connected to the measurement equipment shall be terminated at the measurement port with 50Ω .

The measurement may be performed in a non-shielded room. The distance from any conductive parts shall be more than 40 cm. The instructions as given in 9.3 to 9.8 apply.

B.3 Parameters of CDN

The CDN impedance parameters are as specified in IEC 61000-4-6. In addition, the impedance $|Z_{ce}|$ shall be 150Ω with a tolerance of $+60 \Omega/-60 \Omega$ over the extended frequency range 80 MHz to 300 MHz.

The voltage division factor of the CDN, which may vary over the frequency range 30 MHz to 300 MHz, shall be determined in accordance with Figure B.2.

B.4 Operating conditions

The operating conditions of the lighting equipment are as specified in Clause 6 of this standard.

B.5 Measurements

The voltage at the RF output of each CDN is measured as a function of frequency with a receiver having a bandwidth of 120 kHz and quasi-peak detection. Inside the CDN, the RF signal is attenuated by the voltage division factor of the CDN and this value shall be added to

the result given by the receiver. Additionally, 6 dB is added to the result, because of the 6 dB attenuator at the CDN RF output.

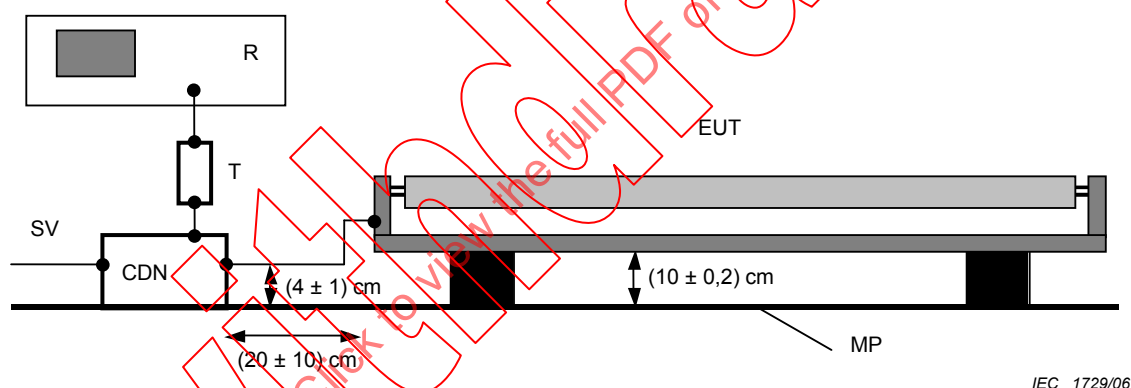
B.6 Evaluation

The lighting equipment is deemed to comply with the requirements in the frequency range 30 MHz to 300 MHz of 4.4.2 of this standard if the common mode terminal voltage measured on each cable does not exceed the limits given in Table B.1.

Table B.1 – Common mode terminal voltage limits, CDN method

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB(μV)
30 to 100	64 to 54**
100 to 230	54
230 to 300	61

* At the transition frequency, the lower limit applies.
** The limit decreases linearly with the logarithm of the frequency.



IEC 1729/06

Components

R	measuring receiver	CDN	coupling-decoupling network
SV	supply voltage	EUT	equipment under test
MP	earthed metal plate	T	6 dB, 50 Ω attenuator

Figure B.1 – Test set-up for CDN method

NOTE The lighting device is preferably measured in the position of normal use (real thermal behaviour). For ease of measurement and under the condition that the test results are not influenced significantly, other positions are allowed. The base of the equipment is positioned facing and parallel to the metal plate.

Any insulating material used to ensure the gap between the EUT and the metal plate shall not influence the test results significantly (e.g. wood).

A cable shall be used between CDN(s) and EUT, not single wires.

Figure B.1 shows the mains cable entry point at one end of the luminaire. If the mains cable enters the luminaire from a different position e.g. a central position, the mains cable shall be routed at 90° to the side of the luminaire so as to maintain a cable length of (20 ± 10) cm.

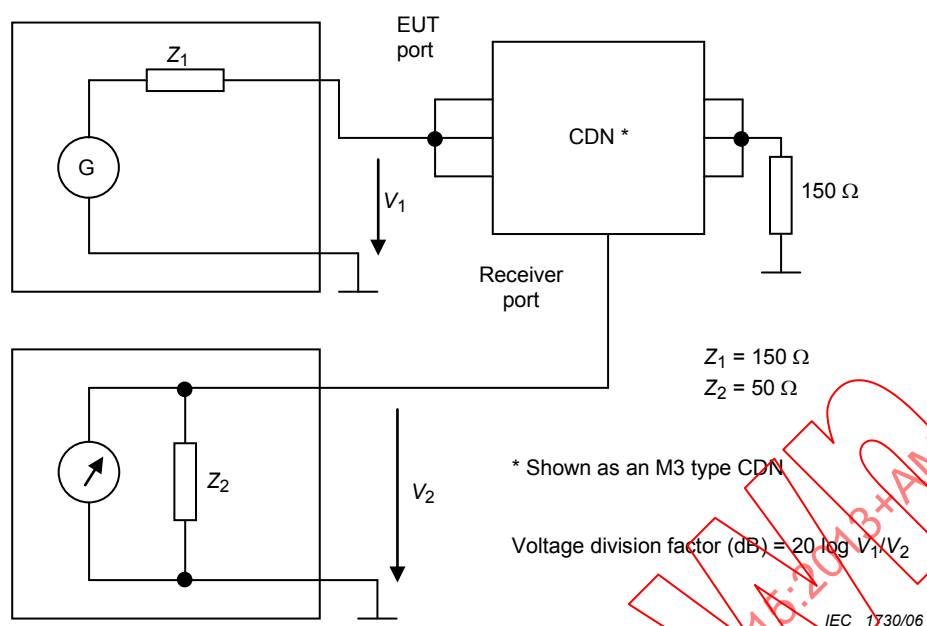


Figure B.2 – Calibration set-up for determining CDN voltage division factor

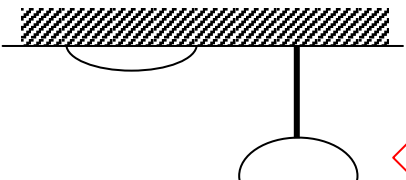
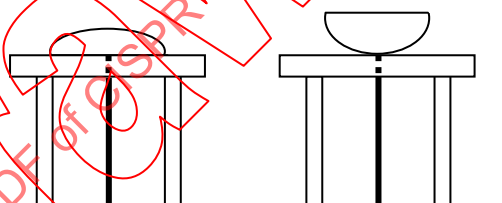
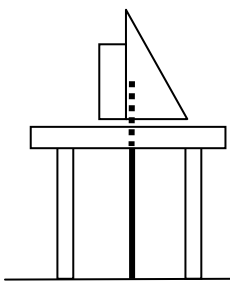
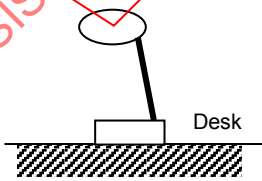
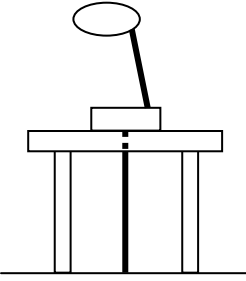
NOTE See IEC 61000-4-6 for further guidance on calibration set-up, including details of 150 Ω to 50 Ω adaptors.

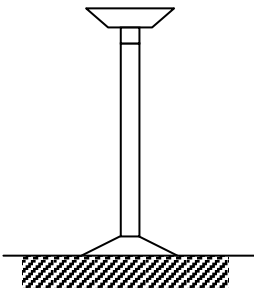
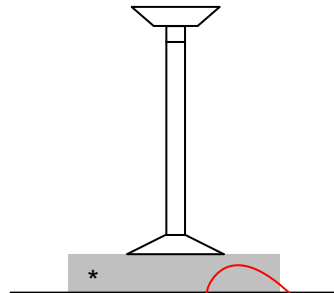
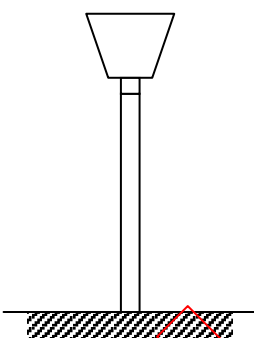
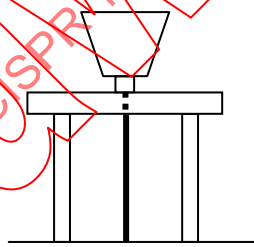
Annex C (normative)

Example test arrangements during CISPR 32 radiated disturbance measurement

Table C.1 gives test arrangements for radiated emission measurements of the EUT on an OATS or SAC in accordance to CISPR 32.

Table C.1 – Arrangement of typical luminaires during the CISPR 32 radiated disturbance measurement

Typical luminaires	Arrangement during CISPR 32 measurement
Ceiling mounted/ Pendant luminaires 	
Wall mounted luminaire 	
Desk mounted luminaire 	

Typical luminaires	Arrangement during CISPR 32 measurement
Floor standing luminaire 	 * Insulating support 0,1 m ± 25 % high
Pole mounted luminaire 	

Annex D (informative)

Applicability of methods and limits for different types of equipment

Table D.1 gives an overview of the applicability of the various limits and test methods for each type of lighting equipment and for each category of disturbance.

Table D.1 – Application of measurement methods and limits to lamps (references to Tables or Subclauses)

Lamp type	Comment	Light regulation	Disturbance voltages at terminals in the frequency range 9 kHz to 30 MHz						Radiated electromagnetic disturbances in the frequency range 9 kHz to 30 MHz		Radiated disturbances in the frequency range 30 MHz to 300 MHz	
			Mains			Control			Limits	Method	Limits	Method
			Limits	Method	Method	Limits	Method	Load				
Self-ballasted lamp	Magnetic control gear, lamp operating frequency ≤ 100 Hz	No	Table 2a	8.1.1, 8.6								
			Table 2a	8.1.1, 8.6					Table 3a	9.1, 9.6	Table 3b	9.2
	Electronic control gear	Yes (Integrated)	Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.6					Table 3a	9.1, 9.1.4, 9.6	Table 3b	9.2
ELV lamps	Lamps without active circuit	n.a.										
	Lamps with active circuit, intended for connection to symmetrical ELV networks	n.a.	Table 2a plus 26 dB (apply at the ELV terminal of the lamp)	8.11					Table 3a	9.10	Table 3b	9.10
	Restricted ELV lamps with active circuit	n.a.	Table 2a (apply at the mains terminal of the specific power source)	8.11					Table 3a	9.10	Table 3b	9.10

LED light source	Without active switching electronic components	No	No emission requirements apply														
	With active switching electronic components	No							8.1.1, 8.6	Table 2a				Table 3a	9.1, 9.6	Table 3b	9.2
		Yes (Integrated)								8.1.1, 8.1.4, 8.6	Table 2a				Table 3a	9.1, 9.1.4, 9.6	Table 3b
All other lamps (including incandescent lamps)		No	No emission requirements apply														

No	Table 1	7							
Yes -Integrated phase controlled dimmer			Table 2a	8.1.1, 8.1.4.1, 8.2					

Luminaires for:	Control gear	Light regulation	Insertion loss measurement in the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz		Disturbance voltages at terminals in the frequency range 9 kHz to 30 MHz				Radiated electromagnetic disturbances in the frequency range 9 kHz to 30 MHz				Radiated disturbances in the frequency range 30 MHz to 300 MHz		
			Limits	Method	Mains		Control		Load		Limits	Method	Limits	Method	
					Limits	Method	Limits	Method	Limits	Method					
Incandescent lamp(s) (including IR radiating appliances as defined in 5.6.2)	None	No			Deemed to fulfil all requirements of this standard without further testing – Subclause 5.2.2										
		Yes – Integrated phase controlled dimmer			Table 2a	8.1.1, 8.1.4.1, 8.2									
	Magnetic control gear (transformer)	No			Deemed to fulfil all requirements of this standard without further testing – Subclause 5.2.2										
		Yes – Integrated phase controlled dimmer			Table 2a	8.1.1, 8.1.4.1, 8.2									
	Electronic control gear	No			Table 2a	8.1.1, 8.2						Table 3a	9.1	Table 3b	9.2
		Yes – Integrated phase controlled dimmer			Table 2a	8.1.1, 8.1.4.1, 8.2						Table 3a	9.1, 9.1.4	Table 3b	9.2
		Yes – Integrated dimmer (not phase controlled)			Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.2						Table 3a	9.1, 9.1.4	Table 3b	9.2
		Yes – Interface controlled			Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.2			Table 2c, 8.1.3, 8.1.4		Table 3a	9.1, 9.1.4	Table 3b	9.2	
Starter switch operated fluorescent lamp(s) where dummy lamp defined – see 5.2.3 (including UV fluorescent lamp appliances as defined in 5.6.3).	Magnetic control gear, lamp operating frequency ≤ 100 Hz, where dummy lamp defined	No	Table 1	7											
		Yes -Integrated phase controlled dimmer			Table 2a	8.1.1, 8.1.4.1, 8.2									

Luminaires for:	Control gear	Light regulation	Insertion loss measurement in the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz		Disturbance voltages at terminals in the frequency range 9 kHz to 30 MHz						Radiated electromagnetic disturbances in the frequency range 9 kHz to 30 MHz		Radiated disturbances in the frequency range 30 MHz to 300 MHz			
			Limits	Method	Mains		Control		Load		Limits	Method	Limits	Method		
					Limits	Method	Limits	Method	Limits	Method						
Self-contained emergency lighting	Magnetic control gear, lamp operating frequency ≤ 100 Hz	No (See Note)			Table 2a	8.1.1, 8.8										
		Yes- Integrated phase controlled dimmer (see Note)			Table 2a	8.1.1, 8.1.4.1, 8.8										
	Electronic control gear	No (see Note)			Table 2a	8.1.1, 8.8					Table 3a	9.1, 9.8	Table 3b	9.2		
		Yes- Interface controlled (see Note)			Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.8		Table 2c	8.1.3, 8.1.4		Table 3a	9.1, 9.8, 9.1.4	Table 3b	9.2		
LED light sources	Without active switching electronic components	No	No emission requirements apply													
	Electronic control gear	No			Table 2a	8.1.1, 8.2					Table 3a	9.1	Table 3b	9.2		
		Yes- Integrated			Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.2					Table 3a	9.1, 9.1.4	Table 3b	9.2		
		Yes – Interface controlled			Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.2		Table 2c	8.1.3, 8.1.4		Table 3a	9.1, 9.1.4	Table 3b	9.2		

NOTE If other control cables exit the luminaire, which are not associated with light regulation, the limits of Table 2c and 8.1.3 also apply to these cables.

Luminaires for:	Control Gear	Light Regulation	Insertion loss measurement in the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz		Disturbance voltages at terminals in the frequency range 9 kHz to 30 MHz						Radiated electromagnetic disturbances in the frequency range 9 kHz to 30 MHz		Radiated disturbances in the frequency range 30 MHz to 300 MHz			
			Limits	Method	Mains		Control		Load	Radiated electromagnetic disturbances in the frequency range 9 kHz to 30 MHz		Radiated disturbances in the frequency range 30 MHz to 300 MHz				
					Limits	Method	Limits	Method		Limits	Method	Limits	Method			
Transport lighting			Refer to Subclause 5.7													
Rope lights	Without active electronic components	n.a.														
	Electronic components with switching frequency ≤ 100 Hz	n.a.			Table 2a	8.1.1, 8.2										
	Electronic components with switching frequency > 100 Hz	n.a.			Table 2a	8.1.1, 8.2						Table 3a	9.1, 9.9	Table 3b	9.9	
All other luminaires	Magnetic control gear, lamp operating frequency ≤ 100 Hz. Dummy lamps not defined	No			Table 2a	8.1.1, 8.2										
		Yes- Integrated phase controlled dimmer			Table 2a	8.1.1, 8.1.4.1, 8.2										
	Electronic control gear	No			Table 2a	8.1.1, 8.2						Table 3a	9.1	Table 3b	9.2	
		Yes – Integrated dimmer			Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.2						Table 3a	9.1, 9.1.4	Table 3b	9.2	
		Yes- Interface controlled			Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.2		Table 2c	8.1.3, 8.1.4			Table 3a	9.1, 9.1.4	Table 3b	9.2	

Table D.3 – Application of measurement methods and limits to independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment (references to Tables or Subclauses)

Auxiliary	Comment	Light regulation	Insertion loss measurement in the frequency range 150 kHz to 1605 kHz	Disturbance voltages at terminals in the frequency range 9 kHz to 30 MHz						Radiated electromagnetic disturbances in the frequency range 9 kHz to 30 MHz			Radiated disturbances in the frequency range 30 MHz to 300 MHz		
				Mains		Control		Load		Limits	Method	Limits	Method	Limits	Method
				Limits	Method	Limits	Method	Limits	Method						
Independent directly operating light regulating devices 5.3.2.2		Yes		Table 2a	8.1.1, 8.3.1, 8.1.4.1	Table 2c	8.1.3, 8.3.1, 8.1.4.2	Table 2b	8.1.2, 8.3.1, 8.1.4.2						
Independent remote control light regulating devices 5.3.2.3	Control signal d.c. or <500 Hz	Yes								No limits apply					
	Other	Yes		Table 2a	8.1.1, 8.3.2, 8.1.4.1	Table 2c	8.1.3, 8.3.2, 8.1.4								
Independent transformers for incandescent lamps	Magnetic control gear (transformer)	No								Deemed to fulfil all requirements of this standard without further testing – Subclause 5.2.2					
Independent converters for incandescent lamps or LED light sources	Electronic control gear	No		Table 2a	8.1.1, 8.4.2			Table 2b	8.1.2	Table 3a (Note 1)		Table 3b		9.2	
		Yes – Interface controlled		Table 2a	8.1.1, 8.4.2, 8.1.4	Table 2c	8.1.3, 8.1.4	Table 2b	8.1.2, 8.1.4	Table 3a (Note 1)		Table 3b		9.2	
Semi-luminaires (adapters)	Magnetic control gear, lamp operating frequency ≤ 100 Hz	No		Table 2a	8.1.1, 8.6										
	Electronic control gear	No		Table 2a	8.1.1, 8.6					Table 3a		Table 3b		9.2	

[illegible]

Annex E (normative)

Requirements and test arrangements for double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in linear fluorescent lamp luminaires

E.1 Overview

This annex applies to the emission (radiated and conducted) of radiofrequency disturbances from double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in luminaires with magnetic control gear for linear fluorescent lamps. The existing magnetic lamp control gear is short-circuited if specified by the manufacturer.

This Annex does not cover double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps for application in luminaires with electronic control gear in operation. For such applications, the requirements are to be verified using a host luminaire compliant with this standard.

E.2 Reference documents

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

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

IEC 60155, *Glow-starters for fluorescent lamps*

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

E.3 Terms and definitions

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

E.3.1

double-capped lamp adapter

component used to be installed into luminaires which are constructed for lamps of one tube diameter (according IEC 60081 and IEC 61195) and to receive lamps of another tube diameter or another tube length instead

Note 1 to entry: A lamp adaptor may incorporate a switch or a fuse or a electronic lamp control gear for HF lamp operation.

E.3.2

double-capped self-ballasted lamp

unit which cannot be dismantled without being permanently damaged, provided with one or more light sources and two lamp caps and any additional elements necessary for starting and stable operation

E.3.3

double-capped semi-luminaire

unit similar to a self-ballasted lamp but designed to utilize a replaceable light source and/or starting device

Note 1 to entry: Semi-luminaires for compact fluorescent lamps and for incandescent lamps, sometimes called adaptors, are devices equipped, on the one side, with an Edison screw or an bayonet or similar cap to allow mounting in a standard incandescent lampholder and, on the other side, with a lampholder to allow the insertion of a replaceable light source.

Note 2 to entry: The light source component and/or starting device of a semi luminaire is readily replaceable.

Note 3 to entry: The ballast component is not replaceable and is not disposed of each time a light source is replaced.

Note 4 to entry: A lampholder is required for a supply connection.

E.3.4

double-capped retrofit lamp

double-capped lamp which can be used as a replacement of another type of lamp without requiring any modification in the luminaire and which, after installation, maintain the same level of safety of the replaced lamp in the luminaire.

Note 1 to entry: The replacement of the glow starter according to IEC 60155 with other devices for the correct functioning of the retrofit lamp is not considered as modification in the luminaire.

E.4 Limits

The limits are given in Clause 4.

E.5 Application of the limits and the measurement set-up

Double-capped lamp adapter, double-capped self-ballasted lamp, double-capped semi-luminaire and double-capped retrofit lamp shall be measured with the test set-up described in Figure E.1. The height of the lamp holders shall be such that the distance between the exterior of the lamp and the metal plate is $9\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ for lamps having a nominal tube diameter lower or equal to 25 mm and $20\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ for lamps having a nominal tube diameter greater than 25 mm. The units under test (EUT) shall be measured as manufactured. For double-capped lamp adapter and double-capped semi-luminaire suitable lamps having the maximum power allowed for it shall be used.

The measurement set-up of Figure E.1 shall be used for both the measurement of the disturbance voltages described in Clause 8 and for the measurement of the radiated electromagnetic disturbances described in Clause 9.

If the EUT contains active switching electronic components it shall comply with the terminal voltage limits given in Table 2a, else no requirements apply.

Where the operating frequency of the active switching electronic components exceeds 100 Hz, the EUT shall also comply with the radiated disturbance limits given in Tables 3a and 3b.

Tests in the frequency range 30 MHz to 300 MHz shall be conducted by the test specified in Annex B with the limits of Table B.1.

Dimensions in millimeters

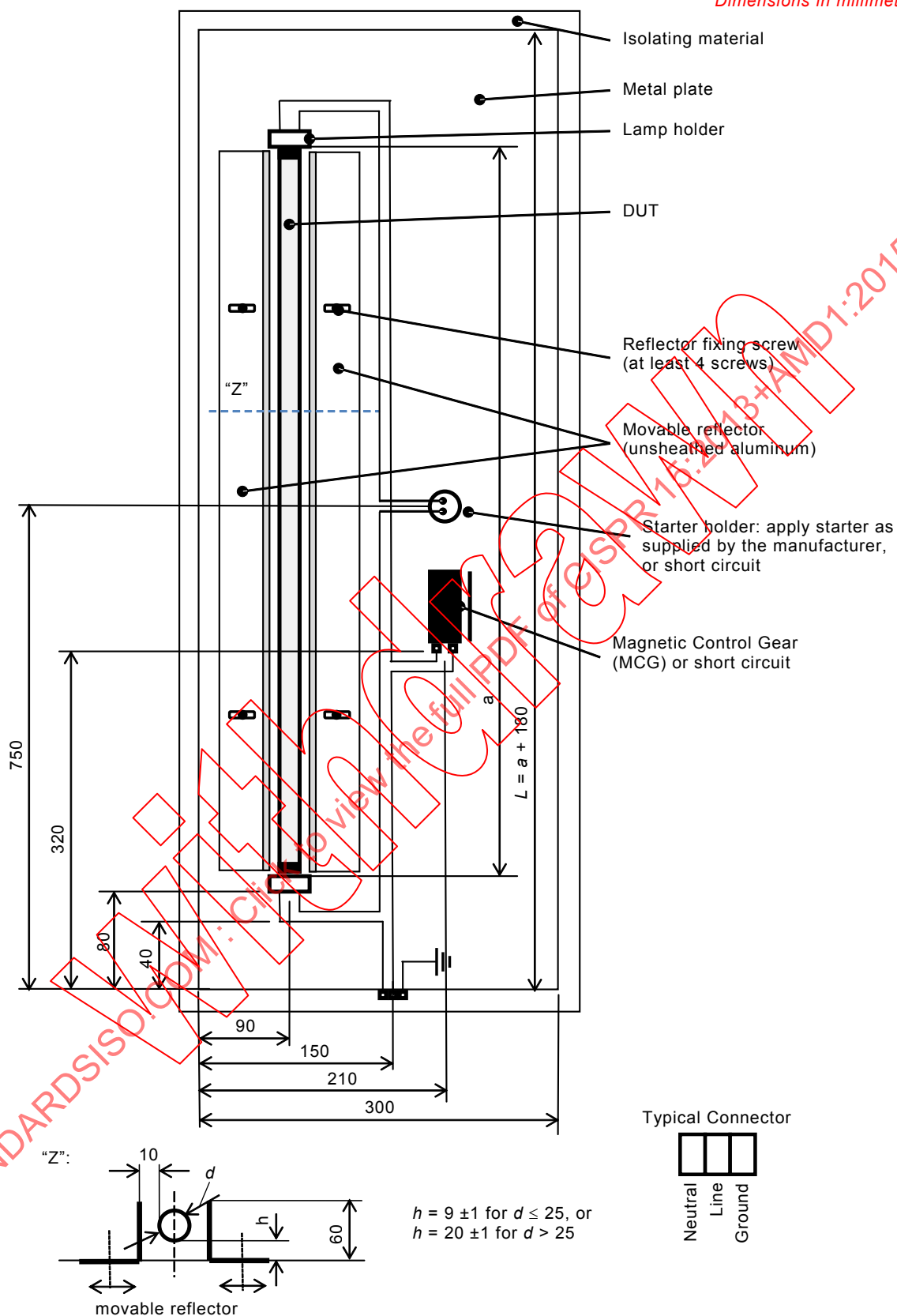


Figure E.1 – Measurement set-up for double-capped lamp adapter, double-capped self-ballasted lamp, double-capped semi-luminaire and double-capped retrofit lamp

The measurement set-up of Figure E.1 shall be used. If the use of a magnetic control gear is required by the manufacturer, the magnetic control gear shall fulfil IEC 60921 and the parasitic capacity between line and earth shall be less than 2 nF, and measured at or below 1 kHz. The magnetic lamp control gear in the measurement set-up of Figure E.1 shall be hot-wired if the use of the magnetic control gear is not required by the manufacturer. The cable connecting the terminals at the measurement board to the V-network shall comply with the requirements given in 8.1.1. The measurement board shall be connected to the earth terminal of the V-network.

E.6 Operating conditions for the EUT

The requirements of Clause 6 of this standard apply.

E.7 Interpretation of CISPR radio disturbance limits

The requirements of Clause 10 of this standard apply.

E.8 Measurement uncertainty

The requirements of Clause 11 of this standard apply.

Bibliography

- [1] ~~CISPR 16-2-1:2008, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods — Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity — Conducted disturbance measurements~~
- [2] IEC 60449, *Voltage bands for electrical installations of buildings*
- [3] IEC 60598-1:2008, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*
- [4] IEC 61347-1:2007, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*
IEC 61347-1:2007/AMD1:2010
IEC 61347-1:2007/AMD2:2012

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR15:2013+AMD1:2015 CSV

Without 2M

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR15:2013+AMD1:2015 CSV

Withdrawn

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR LES APPAREILS ÉLECTRIQUES D'ÉCLAIRAGE ET LES APPAREILS ANALOGUES

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 1

La présente feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité CISPR F: Perturbations relatives aux appareils domestiques, aux outils, aux appareils d'éclairage et aux appareils analogues, du comité d'études CISPR de la CEI: Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
CISPR/F/583/FDIS	CISPR/F/591/RVD

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

CISPR 15 feuille d'interprétation sur l'évaluation des lampes LED *retrofit* (ou améliorées) à très basse tension

Introduction

Au cours de la réunion CISPR de Séoul en 2011, l'Union internationale des radioamateurs (IARU) a signalé qu'un certain nombre de produits d'éclairage LED provoquaient des perturbations pour la réception radioamateur. Se reporter au point 15 du procès-verbal CISPR/1218/RM.

Outre ce rapport verbal, l'IARU a soumis en janvier 2012 un rapport écrit détaillé diffusé sous la désignation CISPR/F/565/INF. Des sources majeures de perturbations proviennent de certains types de lampes LED à Très Basse Tension (comme par ex. 12 V) pour lesquelles les exigences de la CISPR 15 actuelle ne sont pas claires. Il a été demandé en urgence un éclaircissement supplémentaire de la norme.

En réponse, le comité de gestion CISPR F a publié le document CISPR/F/568/INF établissant un plan d'action pour résoudre cette question à court terme.

Une partie de la solution figure dans la Feuille d'Interprétation précisant l'évaluation des lampes LED TBT de remplacement (installées à la place de lampes conventionnelles).

Question: Quelles sont les exigences de la CISPR 15 appliquées aux lampes LED de remplacement à très basse tension (TBT)?

Interprétation: Lors de l'évaluation des lampes LED de remplacement TBT selon les exigences de la CISPR 15 la procédure suivante doit être appliquée.

Les lampes TBT LED dénuées de composants électroniques de commutation actifs sont considérées comme remplissant les exigences de la CISPR 15 sans essai.

Tous les autres types de lampes TBT LED de remplacement doivent être soumis à essai conjointement à un transformateur toroïdal 50 ou 60 Hz bobiné. L'utilisation d'un tel transformateur est considérée comme étant la condition la plus défavorable et il doit être utilisé à moins qu'il ne soit clairement indiqué dans les instructions du fabricant que la lampe ne convient pas pour l'utilisation avec un tel transformateur. Dans ce cas les mesures doivent être réalisées en association avec un transformateur électronique conforme typique pour les lampes halogène.

La combinaison du transformateur et de la lampe LED TBT doit être conforme aux limites de la tension perturbatrice d'alimentation figurant au Tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées des Tableaux 3a et 3b.

Au cours de la mesure de la tension perturbatrice, la lampe LED TBT est montée dans un boîtier métallique conique décrit à la Figure 7. La lampe LED TBT est ensuite raccordée au transformateur par un câble souple à trois conducteurs constitué de deux conducteurs d'alimentation TBT et de la connexion de terre au boîtier conique. La longueur de ce câble doit être aussi courte que possible. Le boîtier conique en métal doit être mis en position de sorte que son entrée de câble soit à proximité du transformateur.

La combinaison du transformateur et du boîtier conique en métal doit être soumise à essai comme un luminaire conformément aux exigences du 8.2.

En réalisant les mesures des perturbations rayonnées selon l'Article 9, le boîtier conique en métal ne doit pas être utilisé.

Les références figurent par rapport à la CISPR 15:2013.

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR LES APPAREILS ÉLECTRIQUES D'ÉCLAIRAGE ET LES APPAREILS ANALOGUES

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 2

La présente feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité CISPR F: Perturbations relatives aux appareils domestiques, aux outils, aux appareils d'éclairage et aux appareils analogues, du comité d'études CISPR de la CEI: Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
CISPR/F/584/FDIS	CISPR/F/592/RVD

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

CISPR 15 feuille d'interprétation sur: Conditions d'essais pour les variateurs muraux

Introduction

De plus en plus de lampes à incandescence sont remplacées par des lampes à basse consommation d'énergie (fluorescentes et LED). Certains types permettent la gradation de lumière au moyen de la commande de phase de la tension d'alimentation. De nouveaux variateurs muraux sont mis au point en vue d'améliorer la performance de la gradation de l'intensité lumineuse lorsque le variateur est chargé en lampes à basse consommation d'énergie. La CISPR 15 n'apporte pas d'éclaircissements quant à la façon de soumettre à essai ces types de variateurs muraux.

Cette feuille d'interprétation a été établie par le Forum CEI commun 17B-23B-34A-77A (*Joint 17B-23B-34A-77A IEC Forum*) sur le thème de la gradation des lampes électroniques à ballast intégré et il a été finalisé au cours de la réunion du CISPR/F/GT2 à Bangkok.

Question: Comment procéder aux essais d'un variateur mural qui convient aux lampes à basse consommation d'énergie?

Texte pertinent de la CISPR 15:

L'Article 8 de la CISPR 15 spécifie la 'Méthode de mesure des tensions perturbatrices'.

Le 8.3.1 'Dispositifs à action directe' spécifie le montage d'essai des dispositifs de régulation de lumière indépendants à action directe, tels que les variateurs muraux.

Le deuxième alinéa indique:

'Sauf spécification contraire du fabricant, on doit mesurer le dispositif de régulation avec la charge maximale autorisée par le fabricant, cette charge étant constituée de lampes à incandescence.'

Réponse:

- 1) Les dispositifs de régulation de lumière indépendants à action directe (comme les variateurs muraux) qui conviennent pour les lampes à incandescence et autres types d'appareils d'éclairage (comme les lampes à ballast intégré) doivent être soumis à essai avec des lampes à incandescence.
- 2) Les dispositifs de régulation de lumière indépendants à action directe qui conviennent uniquement pour les appareils d'éclairage autres que les lampes à incandescence doivent être soumis à essai avec l'appareil d'éclairage approprié tel que fourni par le fabricant.

Le texte qui précède sera inclus dans la révision de la CISPR 15, à la suite de la 8^{ème} édition.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	81
1 Domaine d'application	83
2 Références normatives	84
3 Termes et définitions	85
4 Limites	86
4.1 Bandes de fréquences	86
4.2 Affaiblissement d'insertion	86
4.3 Tensions perturbatrices	86
4.3.1 Bornes d'alimentation	86
4.3.2 Bornes de la charge	87
4.3.3 Bornes de commande	87
4.4 Perturbations électromagnétiques rayonnées	88
4.4.1 Plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz	88
4.4.2 Plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz	88
5 Application des limites	89
5.1 Généralités	89
5.2 Luminaires d'intérieur	89
5.2.1 Généralités	89
5.2.2 Luminaires à lampes à incandescence	89
5.2.3 Luminaires à lampes à fluorescence	89
5.2.4 Autres luminaires	90
5.3 Dispositifs auxiliaires indépendants utilisables exclusivement pour les appareils d'éclairage	90
5.3.1 Généralités	90
5.3.2 Dispositifs de régulation de lumière indépendants	90
5.3.3 Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence ou sources lumineuses LED	91
5.3.4 Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge	91
5.3.5 Semi-luminaires	92
5.3.6 Starters et amorceurs indépendants	92
5.4 Lampes à ballast incorporé	92
5.5 Appareils d'éclairage pour extérieur	92
5.5.1 Généralités	92
5.5.2 Système de montage	92
5.5.3 Dispositifs de commutation incorporés	93
5.5.4 Luminaires à lampes à incandescence	93
5.5.5 Luminaires à lampes à fluorescence	93
5.5.6 Autres luminaires	93
5.6 Appareils à rayonnement UV et IR	93
5.6.1 Généralités	93
5.6.2 Appareils à rayonnement IR	93
5.6.3 Appareils UV à lampe à fluorescence	93
5.6.4 Autres appareils UV et/ou IR	94
5.7 Eclairage pour véhicules de transport	94
5.7.1 Généralités	94
5.7.2 Eclairage et signalisation extérieurs	94

5.7.3	Eclairage des instruments de bord	94
5.7.4	Eclairage des pièces et des cabines intérieures	94
5.8	Exigences relatives aux luminaires pour lampes à décharges tubulaires à cathode froide (par exemple des tubes néon) utilisées, par exemple, à des fins publicitaires.....	94
5.9	Blocs autonomes d'éclairage de secours.....	95
5.9.1	Généralités	95
5.9.2	Mesures en état de veille, c'est-à-dire dans les conditions de fonctionnement avant la coupure de l'alimentation par le réseau.....	95
5.9.3	Mesures en état de fonctionnement de secours, c'est-à-dire dans les conditions de fonctionnement après la coupure de l'alimentation par le réseau basse tension	95
5.10	Starters remplaçables pour lampes à fluorescence	95
5.11	Sources lumineuses LED et luminaires associés	96
5.12	Cordons lumineux.....	96
5.12.1	Généralités	96
5.12.2	Cordons lumineux sans composant électronique de connexion actif	96
5.12.3	Cordons lumineux avec composants électroniques de connexion actifs	96
5.13	Adaptateurs de lampe à deux culots, lampes à ballast incorporé et à deux culots, semi-luminaires à deux culots et lampes rétrofit (de mise à niveau) à deux culots	96
5.14	Lampes à très basse tension	97
6	Conditions de fonctionnement des appareils d'éclairage	97
6.1	Généralités	97
6.2	Appareils d'éclairage	97
6.3	Tension et fréquence d'alimentation.....	97
6.4	Conditions ambiantes	97
6.5	Lampes	98
6.5.1	Type de lampe utilisé	98
6.5.2	Vieillessement des lampes	98
6.5.3	Durée de stabilisation des lampes	98
6.6	Starters remplaçables	98
7	Méthode de mesure de l'affaiblissement d'insertion	98
7.1	Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion	98
7.2	Montage et méthode de mesure	99
7.2.1	Générateur de r.f.	99
7.2.2	Transformateur de séparation asymétrique-symétrique.....	99
7.2.3	Récepteur et réseau de mesure	99
7.2.4	Lampes fictives.....	99
7.2.5	Montages de mesure	99
7.3	Luminaire	100
7.4	Méthode de mesure	100
7.4.1	Généralités	100
7.4.2	Tension U_1	100
7.4.3	Tension U_2	100
7.4.4	Calcul de l'affaiblissement d'insertion.....	100
7.4.5	Orientation des lampes fictives	101
8	Méthode de mesure des tensions perturbatrices.....	101
8.1	Montage et méthode de mesure	101

8.1.1	Mesure de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation	101
8.1.2	Mesure de la tension perturbatrice aux bornes de la charge	101
8.1.3	Mesure de la tension perturbatrice aux bornes de commande	101
8.1.4	Régulation de lumière	101
8.1.5	Mesures avec le détecteur de valeur moyenne	102
8.2	Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur	102
8.3	Dispositifs de régulation de lumière indépendants	104
8.3.1	Dispositifs à action directe	104
8.3.2	Dispositifs avec commande à distance	104
8.4	Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence ou sources lumineuses LED	104
8.5	Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge	105
8.6	Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé	105
8.7	Appareils à rayonnement UV et IR	105
8.8	Blocs autonomes d'éclairage de secours	105
8.9	Starters et amorces indépendants pour les lampes fluorescentes et autres lampes à décharge	106
8.10	Cordons lumineux	106
8.11	Lampes à très basse tension	106
9	Méthode de mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées	106
9.1	Montage et méthode de mesure liés au Paragraphe 4.4.1	106
9.1.1	Appareillage de mesure	106
9.1.2	Mesures dans les trois directions	106
9.1.3	Instructions de câblage	107
9.1.4	Régulation de lumière	107
9.2	Montage et méthode de mesure liés au Paragraphe 4.4.2	107
9.3	Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur	107
9.4	Convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence ou sources lumineuses LED	107
9.5	Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge	107
9.6	Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé	107
9.7	Appareils à rayonnement UV et IR	107
9.8	Blocs autonomes d'éclairage de secours	107
9.9	Cordons lumineux	108
9.10	Lampes à très basse tension	108
10	Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR	108
10.1	Signification d'une limite spécifiée par le CISPR	108
10.2	Essais	108
10.3	Méthode statistique d'évaluation	108
10.4	Non-conformité	109
11	Incertitude de mesure	109
	Annexe A (normative) Exigences électriques et de construction applicables au transformateur asymétrique-symétrique à faible capacité	129
	Annexe B (normative) Méthode indépendante de mesure des perturbations rayonnées	134
	Annexe C (normative) Exemples de dispositions d'essai au cours de la mesure de la perturbation rayonnée de la CISPR 32	137

Annexe D (informative) Applicabilité des méthodes et des limites pour différents types de matériels	139
---	-----

Annexe E (normative) Exigences et montages d'essai relatifs aux adaptateurs de lampe à deux culots, aux lampes à ballast incorporé et à deux culots, aux semi-luminaires à deux culots et aux lampes de mise à niveau à deux culots utilisés pour les luminaires à lampes à fluorescence droites	149
--	-----

Bibliographie	153
---------------------	-----

Figure 1 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes à fluorescence droites et de type U	111
--	-----

Figure 2 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes à fluorescence circulaires	112
---	-----

Figure 3 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion de luminaires à lampes à fluorescence à culot unique avec starter incorporé	113
--	-----

Figure 4a – Schéma de la lampe fictive droite et de type U	114
--	-----

Figure 4b – Schéma de la lampe fictive circulaire	115
---	-----

Figure 4c – Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm	116
---	-----

Figure 4d – Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm à culot unique	117
--	-----

Figure 4e – Lampe fictive pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à double tube, tube 12 mm de diamètre	118
---	-----

Figure 4f – Lampe fictive pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à tube quadruple, tube de 12 mm de diamètre	119
---	-----

Figure 5 – Montages Circuits de mesure pour un dispositif de régulation de lumière, un transformateur ou un convertisseur indépendant	122
---	-----

Figure 6 – Montages Circuits de mesure d'un luminaire (Figure 6a), d'un ballast indépendant (Figure 6b) et d'une lampe à ballast incorporé (Figure 6c)	123
--	-----

Figure 7 – Support métallique conique pour lampes à ballast incorporé	124
---	-----

Figure 8 – Agencements de mesure pour les perturbations conduites	125
---	-----

Figure 9 – Détail de la plaque de support des cordons lumineux	126
--	-----

Figure 10 – Agencements de mesure concernant des lampes à TBT (voir 8.11)	127
---	-----

Figure 11 – Agencements de mesure concernant des lampes à TBT restreintes (voir 8.11)	128
---	-----

Figure A.1 – Configuration pour mesurer l'isolation	130
---	-----

Figure A.2a – Schéma du transformateur asymétrique-symétrique	131
---	-----

Figure A.2b – Détails de construction du noyau du transformateur	132
--	-----

Figure A.2c – Détails de construction du noyau du transformateur	132
--	-----

Figure A.2d – Construction du transformateur	133
--	-----

Figure B.1 – Montage d'essai pour la méthode RCD	135
--	-----

Figure B.2 – Montage d'étalonnage pour la détermination du facteur de division en tension du RCD	136
--	-----

Figure E.1 – Montage de mesure pour un adaptateur de lampe à deux culots, une lampe à ballast incorporé et à deux culots, un semi-luminaire à deux culots et une lampe retrofit (de mise à niveau) à deux culots	151
--	-----

Tableau 1 – Valeurs minimales de l'affaiblissement d'insertion	86
--	----

Tableau 2a – Limites de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation	87
--	----

Tableau 2b – Limites de la tension perturbatrice aux bornes de la charge	87
--	----

Tableau 2c – Limites de la tension perturbatrice aux bornes de commande	87
---	----

Tableau 3a – Limites des perturbations rayonnées dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz	88
Tableau 3b – Limites des perturbations rayonnées dans la plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz à une distance de mesure de 3 m ou 10 m	88
Tableau 4 – Taille d'échantillonnage et facteur k correspondant pour une distribution t non centrale	109
Tableau B.1 – Limites de la tension de mode commun aux bornes, méthode RCD	135
Tableau C.1 – Disposition de luminaires typiques au cours de la mesure de rayonnement de la CISPR 32	137
Tableau D.1 – Application de méthodes de mesure et de limites aux lampes	139
Tableau D.2 – Application de méthodes de mesure et de limites aux luminaires	141
Tableau D.3 – Application de méthodes de mesure et de limites aux auxiliaires indépendants à utiliser exclusivement avec un appareil d'éclairage	146

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR15:2013+AMD1:2015 CSV

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR LES APPAREILS ÉLECTRIQUES D'ÉCLAIRAGE ET LES APPAREILS ANALOGUES

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

La CISPR 15 édition 8.1 contient la huitième édition (2013-05) [documents CISPR/F/583/ISH et CISPR/F/591/RVD] et son amendement 1 (2015-03) [documents CIS/F/654/FDIS et CIS/F/660/RVD].

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

La Norme internationale CISPR 15 a été établie par le sous-comité CIS/F: Perturbations relatives aux appareils domestiques, aux outils, aux appareils d'éclairage et aux appareils analogues, du comité d'études CISPR de l'IEC: Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

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

- inclusion de sources lumineuses LED et luminaires associés, clarification de la fréquence et de la tension d'alimentation d'essai, et améliorations apportées à l'article 5 ayant trait à l'application des limites des différents types d'appareils d'éclairage visés par le domaine d'application de la CISPR 15;
- suppression des notes ayant trait au Japon des Tableaux 2a et 3a;
- introduction d'exigences relatives aux luminaires d'éclairage de secours de type à éclats utilisant des lampes au xénon;
- introduction d'exigences relatives aux enseignes au néon et autres enseignes publicitaires;
- clarification des exigences relatives aux perturbations rayonnées dans la plage comprise entre 30 MHz and 300 MHz dans le cas où la fréquence de fonctionnement de la source lumineuse se situe au-dessous de 100 Hz.

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

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.

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.

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR LES APPAREILS ÉLECTRIQUES D'ÉCLAIRAGE ET LES APPAREILS ANALOGUES

1 Domaine d'application

La présente norme concerne l'émission (rayonnée et conduite) des perturbations radioélectriques:

- de tous les appareils d'éclairage dont la fonction principale est de produire et/ou de distribuer la lumière, qui sont prévus à des fins d'éclairage lumineux et destinés à être raccordés au réseau d'alimentation électrique à basse tension ou à fonctionner sur piles;
- de la partie des appareils à fonctions multiples destinée à l'éclairage lorsqu'une des principales fonctions de ces appareils est l'éclairage lumineux;
- des appareils auxiliaires indépendants exclusivement destinés à être utilisés avec les appareils d'éclairage;
- des appareils à rayonnement ultraviolet et infrarouge;
- des enseignes publicitaires au néon;
- des appareils d'éclairage public/éclairage d'ambiance uniquement destinés à l'utilisation extérieure;
- des appareils d'éclairage des moyens de transport (installés dans les bus et les trains).

Les appareils suivants sont exclus du domaine d'application de la présente norme:

- **auxiliaires destinés à être construits en équipement d'éclairage;**
- les dispositifs d'éclairage fonctionnant dans les bandes de fréquences ISM (telles que définies dans la résolution 63 (1979) du Règlement des radiocommunications de l'UIT);
- les dispositifs d'éclairage pour avions et pour aéroports;
- les appareils pour lesquels les exigences relatives à la compatibilité électromagnétique dans la gamme des radiofréquences sont formulées de manière explicite dans d'autres normes CISPR, **même s'ils intègrent une fonction d'éclairage intégrée.**

NOTE 1 Des exemples d'exclusions sont donnés ci-dessous:

- les dispositifs d'éclairage intégrés à d'autres appareils, par exemple l'éclairage d'une échelle graduée ou les indicateurs au néon pour le rétroéclairage et la signalisation;
- les hottes de cuisine, les réfrigérateurs, les congélateurs;
- les photocopieurs, les projecteurs;
- ~~les projecteurs de diapositives;~~
- ~~les dispositifs équipements~~ d'éclairage pour les véhicules routiers.

La bande des fréquences couvertes s'étend de 9 kHz à 400 GHz.

Les appareils à fonctions multiples qui sont simultanément couverts par différents articles de la présente norme et/ou d'autres normes doivent être conformes aux spécifications de chaque article/norme, les fonctions concernées étant en fonctionnement.

Pour les équipements en dehors du domaine d'application de la présente norme et qui incluent l'éclairage comme fonction secondaire, il n'est pas nécessaire d'évaluer séparément la fonction d'éclairage par rapport à la présente norme, à condition que la fonction d'éclairage soit opérationnelle lors de l'évaluation conformément à la norme applicable.

NOTE 2 Les exemples d'équipements dotés d'une fonction d'éclairage secondaire peuvent être des hottes de cuisine, des ventilateurs, des réfrigérateurs, des congélateurs, des fours et des télévisions dotées d'un éclairage ambiant.

Les limites spécifiées dans la présente norme ont été déterminées sur une base probabiliste, afin de maintenir la suppression des perturbations dans des limites raisonnables d'un point de vue économique, tout en assurant une protection radioélectrique et un niveau de compatibilité électromagnétique adéquats. Dans des cas exceptionnels, des dispositions supplémentaires peuvent être nécessaires.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-161, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

IEC 60061-1, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité – Partie 1: Culots de lampes*

IEC 60155, *Interrupteurs d'amorçage à lueur pour lampes à fluorescence (starters)*

IEC 60921:2004, *Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence – Exigences de performances*

IEC 61000-4-6:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CISPR 11, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*
Amendement 1:2010

CISPR 16-1-1:2010, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure*
Amendement 1:2010

CISPR 16-1-2:2003, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-2: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations conduites*
Amendement 1:2004
Amendement 2:2006

CISPR 16-1-4:2010, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-4: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Antennes et emplacements d'essai pour les mesures des perturbations rayonnées*
Amendement 1:2012

CISPR 16-2-1:2014, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-1: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations conduites*

CISPR 16-4-2:2011, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites – Incertitudes de mesure CEM*

CISPR 32:2012, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60050-161 ainsi que les suivants, s'appliquent.

3.1

source lumineuse LED

dispositif contenant une LED ou un ensemble de LED utilisés à des fins d'éclairage lumineux

3.2

convertisseur

dispositif électrique destiné à transformer les tensions d'alimentation et/ou les niveaux de courant et/ou la fréquence pour les sources lumineuses

3.3

base du luminaire

côté opposé de la fenêtre optique du luminaire ou surface de montage lors d'une utilisation normale

3.4

fenêtre optique

côté de l'équipement lumineux duquel émane la lumière

3.5

TBT

très basse tension

tension ne dépassant pas 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu sans ondulation entre conducteurs ou entre tout conducteur et la terre (domaine de tension 1 de l'IEC 60449)

Note 1 à l'article: "Sans ondulation" est défini par convention pour une tension d'ondulation sinusoïdale comme une composante d'ondulation d'au plus 10 % en valeur efficace: la valeur de crête maximale ne dépasse pas 140 V pour un réseau continu sans ondulation de 120 V nominal.

[SOURCE IEC 61347-1:2007/AMD1:2010, 3.27]

3.6

lampe à TBT restreinte

lampe à TBT présentant des restrictions spécifiques concernant le type de commande et la longueur de câble pouvant être appliqués, tels que prévus par le fabricant

Note 1 à l'article: Les lampes à TBT sans description détaillée des restrictions ne sont pas restreintes.

3.7

circuit passif

circuit électronique ne contenant aucun composant électronique de connexion actif

Note 1 à l'article: Un circuit passif n'est pas susceptible de produire des perturbations électromagnétiques. Une diode de redressement secteur est par exemple considérée comme un composant passif.

3.8

fonction secondaire

toute fonction d'un équipement non essentielle pour satisfaire à la fonction primaire, définie par le fabricant

3.9

fonction primaire

fonction d'un équipement qui est définie comme telle par le fabricant

3.10

semi-luminaire

dispositifs (parfois désignés par adaptateurs) équipés, d'un côté, par un système de culot de lampe normalisé IEC pour permettre le montage dans une douille de lampe à incandescence normalisée et, de l'autre côté, par une douille permettant l'insertion d'une source de lumière remplaçable avec un culot de lampe non normalisé

Note 1 à l'article: Un semi-luminaire doit être traité comme une lampe à ballast intégré avec une source de lumière remplaçable.

4 Limites

4.1 Bandes de fréquences

Les limites données en 4.2, 4.3 et 4.4 sont fonction des bandes de fréquences. Aucune mesure n'est nécessaire aux fréquences pour lesquelles des limites ne sont pas spécifiées.

~~NOTE La Conférence Administrative Mondiale pour les Radiocommunications (CAMR) a réduit, en 1979, la limite inférieure de la bande de fréquences à 148,5 kHz pour la région 1: pour les applications qui entrent dans le domaine d'application de cette norme, les essais effectués à 150 kHz sont considérés comme satisfaisants car la fréquence de 148,5 kHz se situe dans la bande passante du récepteur.~~

4.2 Affaiblissement d'insertion

Les valeurs minimales de l'affaiblissement d'insertion pour la bande de fréquences de 150 kHz à 1 605 kHz sont données au Tableau 1.

Tableau 1 – Valeurs minimales de l'affaiblissement d'insertion

Bande de fréquences kHz	Valeurs minimales dB
150 à 160	28
160 à 1 400	28 à 20 ^a
1 400 à 1 605	20
^a Décroissant linéairement en fonction du logarithme de la fréquence.	

4.3 Tensions perturbatrices

4.3.1 Bornes d'alimentation

Les limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation pour la bande de fréquences de 9 kHz à 30 MHz sont données au Tableau 2a.

Tableau 2a – Limites de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation

Bande de fréquences	Limites dB(μV) ^a	
	Quasi-crête	Valeur moyenne
9 kHz à 50 kHz	110	–
50 kHz à 150 kHz	90 à 80 ^b	–
150 kHz à 0,5 MHz	66 à 56 ^b	56 à 46 ^b
0,5 MHz à 5,0 MHz	56 ^c	46 ^c
5 MHz à 30 MHz	60	50

^a La limite inférieure s'applique, à la fréquence de transition.

^b La limite décroît linéairement avec le logarithme de la fréquence dans les bandes de 50 kHz à 150 kHz et de 150 kHz à 0,5 MHz.

^c Pour les lampes et les luminaires à induction, la limite dans la bande de fréquences entre 2,51 MHz et 3,0 MHz est de 73 dB(μV) en valeur de quasi-crête et de 63 dB(μV) en valeur moyenne.

4.3.2 Bornes de la charge

Les limites de la tension perturbatrice aux bornes de la charge pour la bande de fréquences de 150 kHz à 30 MHz sont données au Tableau 2b.

Tableau 2b – Limites de la tension perturbatrice aux bornes de la charge

Bande de fréquences MHz	Limites dB(μV) ^a	
	Quasi-crête	Valeur moyenne
0,15 à 0,50	80	70
0,50 à 30	74	64

^a La limite inférieure s'applique à la fréquence de transmission.

4.3.3 Bornes de commande

Les limites de la tension perturbatrice aux bornes de commande pour la bande de fréquences de 150 kHz à 30 MHz sont données au Tableau 2c.

Tableau 2c – Limites de la tension perturbatrice aux bornes de commande

Bande de fréquences MHz	Limites dB(μV)	
	Quasi-crête	Valeur moyenne
0,15 à 0,50	84 à 74	74 à 64
0,50 à 30	74	64

NOTE 1 Les limites décroissent linéairement avec le logarithme de la fréquence dans la bande comprise entre 0,15 MHz et 0,5 MHz.

NOTE 2 Les limites de la tension perturbatrice sont basées sur l'utilisation d'un réseau fictif asymétrique (AAN, *Asymmetric Artificial Network*) présentant aux bornes de commande une impédance en mode commun (mode asymétrique) de 150 Ω.

4.4 Perturbations électromagnétiques rayonnées

4.4.1 Plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz

Les limites quasi-crête de la composante magnétique de l'intensité du champ perturbateur rayonné dans la plage de fréquences de 9 kHz à 30 MHz mesurée comme un courant dans les antennes-cadres de 2 m, 3 m ou 4 m de diamètre autour de l'appareil d'éclairage sont données au Tableau 3a.

Les limites pour l'antenne-cadre de 2 m de diamètre s'appliquent aux appareils dont la longueur ne dépasse pas 1,6 m, celles pour l'antenne-cadre de 3 m de diamètre s'appliquent aux appareils dont la longueur est comprise entre 1,6 m et 2,6 m et celles pour l'antenne-cadre de 4 m de diamètre s'appliquent aux appareils dont la longueur est comprise entre 2,6 m et 3,6 m.

Tableau 3a – Limites des perturbations rayonnées dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz

Bande de fréquences MHz	Limites pour un diamètre d'antenne de dB(μA) ^a		
	2 m	3 m	4 m
9 kHz à 70 kHz	88	81	75
70 kHz à 150 kHz	88 à 58 ^b	81 à 51 ^b	75 à 45 ^b
150 kHz à 3,0 MHz	58 à 22 ^b	51 à 15 ^b	45 à 9 ^b
3,0 MHz à 30 MHz	22	15 à 16 ^c	9 à 12 ^c
^a La limite inférieure s'applique, à la fréquence de transition.			
^b Décroissant linéairement avec le logarithme de la fréquence. Pour les lampes et luminaires à induction, la limite dans la bande de fréquences entre 2,2 MHz et 3,0 MHz est de 58 dB(μA) pour un diamètre d'antenne cadre de 2 m, 51 dB(μA) pour un diamètre de 3 m et 45 dB(μA) pour un diamètre de 4 m.			
^c Croissant linéairement avec le logarithme de la fréquence.			

4.4.2 Plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz

Les limites en quasi-crête de la composante électrique du champ perturbateur rayonné dans la plage de fréquences 30 MHz à 300 MHz, mesurées conformément à la méthode spécifiée dans le Tableau A.1 de la CISPR 32:2012, sont données dans le Tableau 3b.

NOTE Pour des raisons de répétabilité, il est conseillé de terminer le câble d'alimentation par le réseau au moyen d'un RCD placé sur un plan de sol et chargé par une impédance de 50 Ω.

Tableau 3b – Limites des perturbations rayonnées dans la plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz à une distance de mesure de 3 m ou 10 m

Bande Plage de fréquences MHz	Limites en quasi-crête dB(μV/m) ^a	
	3 m ^{b,c}	10 m ^b
30 à 230	40	30
230 à 300	47	37
^a A la fréquence de transition, la limite inférieure s'applique.		
^b Chacune des deux distances de mesure et les limites associées peuvent être appliquées pour démontrer la conformité.		
^c Il convient de prendre un soin particulier à la mesure d'un équipement en essai à 3 m et à des fréquences proches de 30 MHz en raison des effets de champ proche.		

Les essais dans la plage de fréquences de 30 MHz à 300 MHz peuvent être réalisés par l'essai spécifié à l'Annexe B avec les limites du Tableau B.1. Si l'appareil d'éclairage est conforme aux exigences de l'Annexe B, il est réputé conforme aux limites de ce paragraphe.

5 Application des limites

5.1 Généralités

L'application des limites des différentes catégories d'appareils d'éclairage visés dans le domaine d'application de la présente norme est donnée de 5.2 à 5.11. De plus amples indications relatives à l'application des limites et aux méthodes de mesure sont données à l'Annexe D.

Aucune exigence ~~relative aux perturbations~~ d'émission n'est applicable.

- aux lampes ~~autres que les~~, à l'exception des lampes à ballast incorporé intégré, des lampes à ballast intégré à deux culots et des lampes à TBT, et
- aux ~~dispositifs~~ auxiliaires ~~équipant les luminaires, les lampes à ballast incorporé ou les semi-luminaires à intégrer dans l'équipement d'éclairage~~ (voir toutefois la Note 2 de 5.3.1 à ce sujet).

La perturbation produite par le fonctionnement manuel ou automatique d'un interrupteur (extérieur ou incorporé dans un appareil) pour la connexion ou la déconnexion de l'alimentation ne doit pas être prise en compte. Ceci inclut les interrupteurs manuels marche/arrêt ou, par exemple, ceux commandés par des capteurs ou des récepteurs de télécommande. Toutefois, les interrupteurs à fonctionnement répété (ceux utilisés par exemple dans des enseignes publicitaires) ne font pas partie de cette exception.

5.2 Luminaires d'intérieur

5.2.1 Généralités

Les conditions suivantes s'appliquent à toutes les catégories de luminaires d'intérieur quel que soit l'environnement dans lequel ils sont utilisés.

5.2.2 Luminaires à lampes à incandescence

Les luminaires à lampes à incandescence pour lesquels les lampes sont alimentées par le réseau alternatif ou en continu, ou qui ne comportent pas de dispositif de régulation de lumière ou d'interrupteur électronique, ne sont pas susceptibles de produire des perturbations électromagnétiques. En conséquence, on estime qu'ils remplissent toutes les exigences applicables de la présente norme sans qu'il soit nécessaire d'effectuer d'autres mesures.

NOTE. Le terme "lampe à incandescence" utilisé dans la présente norme vise tous les types de lampes à incandescence y compris les lampes à halogène.

5.2.3 Luminaires à lampes à fluorescence

Lorsque le luminaire à lampe à fluorescence est du type à starter et prévu pour un des types de lampes suivants, il doit satisfaire aux valeurs minimales d'affaiblissement d'insertion du Tableau 1:

- lampes à fluorescence droites, de diamètre nominal 15 mm, 25 mm ou 38 mm;
- lampes à fluorescence circulaires, de diamètre nominal 28 mm ou 32 mm;
- lampes à fluorescence de type U, de diamètre nominal 15 mm, 25 mm ou 38 mm;
- lampes à fluorescence à culot unique, sans starter incorporé et avec un diamètre nominal de tube de 15 mm;

- lampes à fluorescence à culot unique, droites, doubles et quadruples tubes, avec starter incorporé et ayant un diamètre nominal de tube de 12 mm.

5.2.4 Autres luminaires

Les luminaires d'intérieur autres que ceux décrits en 5.2.2 ou 5.2.3 doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation données au Tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3b.

Lorsque le luminaire alimente la ou les lampes avec un courant dont la fréquence dépasse 100 Hz, il doit également satisfaire aux limites des perturbations électromagnétiques rayonnées données au Tableau 3a.

Lorsque le flux lumineux du luminaire est régulé par un dispositif extérieur avec des lignes de commande séparées, la tension perturbatrice aux bornes de commande doit être conforme aux exigences données en 4.3.3.

5.3 Dispositifs auxiliaires indépendants utilisables exclusivement pour les appareils d'éclairage

5.3.1 Généralités

Les dispositifs auxiliaires indépendants sont des dispositifs électriques ou électroniques prévus pour être utilisés en dehors d'un luminaire afin de commander le courant ou la tension d'une lampe à décharge, d'une lampe à incandescence ou d'une source lumineuse LED. On peut citer comme exemple les variateurs, transformateurs et convertisseurs pour lampes incandescentes ou les sources lumineuses LED, les ballasts pour lampes à décharge (y compris les lampes à fluorescence) et les semi-luminaires pour lampes compactes à fluorescence, les lampes à incandescence ou les sources lumineuses LED.

NOTE 1 Les exigences décrites dans ce paragraphe 5.3 ont uniquement pour but de vérifier les caractéristiques des perturbations électromagnétiques du dispositif auxiliaire lui-même. Du fait de la variété des circuits de câblage, il est impossible de décrire les exigences relatives à l'installation. Il est donc recommandé au fabricant d'indiquer les lignes directrices pour une utilisation correcte du dispositif auxiliaire.

NOTE 2 Les exigences de ce paragraphe 5.3 peuvent être utilisées pour vérifier des dispositifs auxiliaires prévus pour être incorporés dans un luminaire. Toutefois, il n'y a aucune obligation pour de tels essais. De plus, même si le dispositif auxiliaire satisfait aux exigences de ce paragraphe, le luminaire sera toujours mesuré.

5.3.2 Dispositifs de régulation de lumière indépendants

5.3.2.1 Types de dispositifs

Il existe deux types de dispositifs de régulation: ceux, comme les variateurs, qui agissent directement sur les lampes, et ceux qui ont une fonction de télécommande pour régler la lumière par l'intermédiaire d'un ballast ou d'un convertisseur.

5.3.2.2 Dispositifs de régulation de lumière indépendants à action directe

Lorsque de tels dispositifs comportent des semi-conducteurs, ils doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices données aux Tableaux 2a et 2b. Dans le cas contraire aucune limite ne s'applique.

Lorsque plusieurs dispositifs de régulation de lumière sont inclus dans un produit ou une enveloppe, et lorsque chaque dispositif individuel est constitué d'un circuit de régulation complet (y compris tous les composants de filtrage) et fonctionne indépendamment des autres (c'est-à-dire ne commande pas, soit par conception soit fortuitement, toute charge commandée par un autre régulateur individuel), chaque dispositif est alors soumis à essai séparément.

5.3.2.3 Dispositifs de télécommande indépendants

Lorsque de tels dispositifs produisent des signaux de commande continu ou à basse fréquence (<500 Hz), aucune limite ne s'applique. Pour les dispositifs fonctionnant par fréquences radioélectriques ou par rayonnement infrarouge, la présente norme ne s'applique pas. Les autres dispositifs de télécommande indépendants doivent être conformes aux exigences de 4.3.1 et 4.3.3.

5.3.3 Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence ou sources lumineuses LED

5.3.3.1 Généralités

Les transformateurs transforment uniquement la tension mais ne modifient pas la fréquence d'alimentation, alors que les convertisseurs modifient également la fréquence. Les deux types de dispositifs peuvent comporter des moyens pour régler la lumière de la source de lumière.

5.3.3.2 Transformateurs indépendants

La condition de 5.2.2 s'applique aux transformateurs de tension qui ne régulent pas la tension au moyen de composants électroniques actifs. Les autres transformateurs indépendants doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes données aux Tableaux 2a et 2b.

5.3.3.3 Convertisseurs indépendants

Les convertisseurs électroniques indépendants pour lampes à incandescence ou sources lumineuses LED doivent:

- a) ~~soit~~ satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes données aux Tableaux 2a et 2b et aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3b; **et si la lumière est régulée par un dispositif externe avec des lignes de commande séparées, la tension perturbatrice aux bornes de commande doit satisfaire aux exigences données du Tableau 2c.**
- b) ~~soit~~, Si le câble d'alimentation de la charge, à la sortie du convertisseur, n'est pas déconnectable, ou si le fabricant donne des consignes précises qui définissent la position, le type et la longueur maximale du ou des câbles de connexion à la ou aux lampes, alors le convertisseur doit satisfaire, pour ces conditions, aux limites des tensions perturbatrices aux bornes du Tableau ~~2a 2b~~ et aux limites des perturbations rayonnées données dans les ~~Tableaux 3a et 3b~~.

5.3.4 Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge

5.3.4.1 Les ballasts indépendants conçus pour fonctionner avec un starter et les types de lampes à fluorescence mentionnés en 5.2.3 doivent satisfaire aux valeurs minimales de l'affaiblissement d'insertion données au Tableau 1.

5.3.4.2 Les autres ballasts indépendants doivent être conformes aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation données au Tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3b.

Lorsque le ballast alimente une lampe avec un courant dont la fréquence est supérieure à 100 Hz, il doit également satisfaire aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3a.

Lorsque la lumière est régulée par une commande extérieure avec des lignes de commande séparées, la tension perturbatrice aux bornes de commande doit être conforme aux exigences données en 4.3.3.

5.3.5 Semi-luminaires

Les semi-luminaires pour des lampes à incandescence ou des lampes à fluorescence de type compact, quelquefois appelés adaptateurs, sont, d'un côté, des dispositifs équipés d'un côté d'un culot ~~à vis Edison ou d'un culot à baïonnette~~ de lampe normalisé selon l'IEC 60061-1 afin de permettre le montage dans une douille normalisée de lampe à incandescence et, de l'autre côté, d'une douille permettant l'insertion d'une source de lumière remplaçable.

Les semi-luminaires doivent être conformes aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation données au Tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3b.

Lorsque la source de lumière fonctionne à une fréquence supérieure à 100 Hz, le dispositif doit également satisfaire aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3a.

5.3.6 Starters et amorces indépendants

Les starters indépendants et les amorces pour les lampes à fluorescence et autres lampes à décharge sont soumis à essai dans le circuit décrit en 8.9. Ils doivent respecter les limites de la tension perturbatrice aux bornes données au Tableau 2a.

5.4 Lampes à ballast incorporé

Pour les lampes à ballast incorporé, les dispositifs propres au ballast et au starter sont incorporés avec la lampe dans un seul dispositif. Ces lampes sont équipées d'un culot ~~à vis Edison ou d'un culot à baïonnette~~ de lampe normalisé selon l'IEC 60061-1 et peuvent être insérées directement dans une douille appropriée.

Les lampes à ballast incorporé doivent être conformes aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation données au Tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3b.

Lorsque la source de lumière fonctionne à une fréquence supérieure à 100 Hz, le dispositif doit également satisfaire aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3a.

5.5 Appareils d'éclairage pour extérieur

5.5.1 Généralités

Pour les besoins de la présente norme, l'appellation "éclairage pour extérieur" se réfère à l'éclairage général des emprises publiques telles que les rues, les voies routières, piétonnes ou cyclables, les autoroutes, les tunnels, les parcs de stationnement pour voitures et les stations-service ainsi que les aires de jeux ou les terrains de sport et également les éclairages de sécurité ou d'illumination d'immeuble et analogues. De plus, les exigences décrites dans ce paragraphe (5.5) sont applicables aux appareils d'éclairage (pour extérieur) qui peuvent être installés sur des terrains privés, des sites industriels ou similaires.

Toutefois, de tels équipements d'éclairage peuvent être soumis à des exigences spécifiques d'émission qui ne sont pas couvertes par la présente norme, par exemple l'éclairage des aéroports.

Ce paragraphe (5.5) ne s'applique pas aux éclairages à néon et autres enseignes publicitaires.

5.5.2 Système de montage

Généralement, un appareil d'éclairage pour extérieur est composé d'un support et d'un ou plusieurs luminaires. Le support peut être:

- un tube (poteau support) ou similaire;

- un mât (colonne);
- un poteau de tête;
- des câbles de suspension ou de travée;
- un mur ou un plafond.

Sauf spécification contraire, les exigences d'émission décrites dans ce paragraphe (5.5) s'appliquent au luminaire (y compris la lampe), et aucune exigence ne s'applique au support du luminaire.

5.5.3 Dispositifs de commutation incorporés

Les perturbations produites par le fonctionnement des dispositifs de commutation incorporés tels que les récepteurs de télécommande ne doivent pas être prises en compte.

5.5.4 Luminaires à lampes à incandescence

La condition de 5.2.2 s'applique.

5.5.5 Luminaires à lampes à fluorescence

Les luminaires utilisant une lampe à fluorescence telle que mentionnée en 5.2.3 et fonctionnant avec un starter doivent satisfaire aux valeurs minimales d'affaiblissement d'insertion du Tableau 1.

5.5.6 Autres luminaires

Les luminaires pour extérieur autres que ceux décrits en 5.5.4 ou 5.5.5 doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation données au Tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3b.

Lorsque la ou les lampes du luminaire sont alimentées par un courant dont la fréquence est supérieure à 100 Hz, le ballast électronique doit être incorporé au luminaire. Le luminaire doit également satisfaire aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3a.

5.6 Appareils à rayonnement UV et IR

5.6.1 Généralités

Les appareils à rayonnement ultraviolet et infrarouge sont des appareils pour soins médicaux ou cosmétiques, pour utilisation industrielle ou pour chauffage localisé.

Ce paragraphe 5.6 s'applique aux appareils principalement utilisés dans les environnements résidentiels. La CISPR 11 s'applique aux autres appareils.

5.6.2 Appareils à rayonnement IR

Pour les appareils qui ne comportent que des sources à incandescence (émetteurs à infrarouge) fonctionnant à la fréquence du réseau et qui ne comportent pas de composants électroniques actifs, la condition de 5.2.2 s'applique.

5.6.3 Appareils UV à lampe à fluorescence

Les appareils UV qui utilisent des lampes UV identiques aux types de lampes à fluorescence mentionnés en 5.2.3 et fonctionnant avec starter remplaçable doivent satisfaire aux valeurs minimales d'affaiblissement d'insertion données au Tableau 1.

5.6.4 Autres appareils UV et/ou IR

Les appareils UV et IR autres que ceux décrits en 5.6.2 ou 5.6.3 doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation données au Tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3b.

Les appareils alimentant la ou les sources de rayonnement dont la fréquence d'alimentation ou de modulation est supérieure à 100 Hz doivent également satisfaire aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3a.

Lorsque le rayonnement de l'appareil est régulé par un dispositif extérieur avec des lignes de commande séparées, la tension perturbatrice aux bornes de commande doit être conforme aux exigences données en 4.3.3.

5.7 Eclairage pour véhicules de transport

5.7.1 Généralités

Les sources de lumière sont utilisées sur les véhicules de transport:

- à des fins de signalisation ou d'éclairage extérieur;
- pour l'éclairage des instruments de bord;
- pour l'éclairage des pièces ou des cabines intérieures.

Ce paragraphe 5.7 fournit les exigences pour les appareils d'éclairage utilisés à bord des bateaux et des véhicules ferroviaires. Les appareils d'éclairage utilisés dans ou sur les avions sont soumis à des conditions spécifiques et ne font pas partie du domaine d'application de la présente norme.

NOTE Les exigences pour les appareils d'éclairage utilisés à bord des véhicules routiers sont traitées par le sous-comité D du CISPR.

5.7.2 Eclairage et signalisation extérieurs

Lorsque les appareils d'éclairage et de signalisation sont équipés de lampes à incandescence, on estime qu'ils satisfont à toutes les exigences applicables de la présente norme sans qu'il soit nécessaire d'effectuer d'autres essais. Si des lampes à décharges gazeuses sont utilisées, la source de lumière et son ballast doivent être montés dans un seul module qui doit satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes données au Tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées données aux Tableaux 3a et 3b.

5.7.3 Eclairage des instruments de bord

On considère que l'éclairage des instruments de bord est soumis aux exigences concernant des instruments.

5.7.4 Eclairage des pièces et des cabines intérieures

On considère que les appareils pour l'éclairage intérieur des bateaux et des véhicules ferroviaires pour passagers sont des appareils d'éclairage d'intérieur et les exigences correspondantes de 5.2 s'appliquent.

5.8 Exigences relatives aux luminaires pour lampes à décharges tubulaires à cathode froide (par exemple des tubes néon) utilisées, par exemple, à des fins publicitaires

Les enseignes publicitaires à néon et autres doivent être conformes aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation données au Tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3b.

Lorsque l'enseigne alimente la ou les lampes avec un courant dont la fréquence dépasse 100 Hz, elle doit également satisfaire aux limites des perturbations électromagnétiques rayonnées données au Tableau 3a.

5.9 Blocs autonomes d'éclairage de secours

5.9.1 Généralités

Les luminaires conçus pour fournir un éclairage de secours en cas de coupure du réseau doivent être mesurés en état de veille (alimentation normale en fonctionnement) et en état de fonctionnement de secours (réseau coupé), comme indiqué en 5.9.2 et 5.9.3.

- Etat de veille: état dans lequel un bloc autonome d'éclairage de secours est prêt à fonctionner, l'alimentation normale étant en fonction. Dans le cas d'une défaillance de l'alimentation normale, le bloc autonome passe alors automatiquement à l'état de fonctionnement de secours.
- Etat de fonctionnement de secours: état dans lequel un bloc autonome d'éclairage de secours assure l'éclairage, étant alimenté par sa source interne d'énergie électrique lorsque l'alimentation normale est défaillante (réseau coupé).

5.9.2 Mesures en état de veille, c'est-à-dire dans les conditions de fonctionnement avant la coupure de l'alimentation par le réseau

Le luminaire doit être conforme aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation données au Tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3b.

Lorsque le luminaire alimente la ou les lampes avec un courant dont la fréquence dépasse 100 Hz, il doit également satisfaire aux limites des perturbations électromagnétiques rayonnées données au Tableau 3a. Lorsque le flux lumineux du luminaire est régulé par un dispositif extérieur avec des lignes de commande séparées, la tension perturbatrice aux bornes de commande doit être conforme aux exigences données en 4.3.3.

5.9.3 Mesures en état de fonctionnement de secours, c'est-à-dire dans les conditions de fonctionnement après la coupure de l'alimentation par le réseau basse tension

Le luminaire doit être conforme aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation données au Tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3b.

Les luminaires qui alimentent la ou les lampes avec un courant dont la fréquence de fonctionnement dépasse 100 Hz lorsqu'ils sont en état de fonctionnement de secours doivent également satisfaire aux limites de perturbation électromagnétique données au Tableau 3a.

5.10 Starters remplaçables pour lampes à fluorescence

Les starters remplaçables doivent:

- soit comporter un condensateur de valeur comprise entre 0,005 μF et 0,02 μF connecté en parallèle avec les bornes du starter;

soit répondre à l'essai suivant d'affaiblissement d'insertion:

le starter est soumis à essai dans un luminaire conformément aux dispositions de 7.1.4. Le fabricant doit spécifier le type de luminaire et les accessoires associés qui doivent être utilisés pendant l'essai. Dans toute la gamme de fréquences donnée au Tableau 1, l'affaiblissement d'insertion du luminaire mesuré avec le starter en essai doit être supérieur ou égal à celui mesuré avec un starter équipé d'un condensateur de 0,005 $\mu\text{F} \pm 5\%$;

soit répondre à l'essai suivant de tension aux bornes:

le starter est soumis à essai dans un luminaire approprié à lampe unique dans le circuit ayant la puissance la plus élevée pour laquelle le starter est conçu. Le fabricant doit spécifier le type de luminaire et le ou les circuits associés à utiliser avec le starter. Les dispositions de mesure de 8.2 s'appliquent. Les limites des tensions perturbatrices aux bornes du Tableau 2a ne doivent pas être dépassées.

5.11 Sources lumineuses LED et luminaires associés

On considère que les sources lumineuses LED et les luminaires associés qui ne contiennent pas de composants électroniques actifs de commutation sont conformes aux exigences de la présente norme sans essai supplémentaire.

Toutes les autres sources LED et luminaires associés qui utilisent ce type de source lumineuse doivent être conformes aux limites des tensions aux bornes d'alimentation données au Tableau 2a et aux limites de perturbation électromagnétique données aux Tableaux 3a et 3b.

Lorsque ces appareils sont régulés par une commande extérieure avec des lignes de commande séparées, la tension perturbatrice aux bornes de commande doit être conforme aux limites données au Tableau 2c.

5.12 Cordons lumineux

5.12.1 Généralités

Les cordons lumineux, par exemple les guirlandes de Noël, les guirlandes lumineuses, sont utilisés pour différentes applications à la fois à l'intérieur et à l'extérieur dans les zones d'éclairage général et d'éclairage à effets. Selon l'application et la construction, différentes sources lumineuses peuvent être appliquées, par exemple, des lampes à incandescence ou des lampes à LED. L'unité de commande des cordons lumineux peut être indépendante ou intégrée. Des cordons lumineux non équipés d'une unité de commande sont également possibles.

5.12.2 Cordons lumineux sans composant électronique de connexion actif

Les cordons lumineux sans composant électronique de connexion actif sont considérés comme satisfaisants aux exigences de perturbation de la présente norme sans effectuer d'essai.

5.12.3 Cordons lumineux avec composants électroniques de connexion actifs

Les cordons lumineux dotés de composants électroniques de connexion actifs doivent satisfaire aux limites de tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation données au Tableau 2a. Si la fréquence de fonctionnement des composants électroniques de connexion actifs est supérieure à 100 Hz, l'équipement en essai doit également satisfaire aux limites des perturbations rayonnées données au Tableau 3a et au Tableau 3b.

Si le cordon lumineux est en mesure d'être utilisé dans différents modes de fonctionnement, par exemple clignotement, éclairage permanent, couleur changeante, etc., les mesures doivent alors être effectuées dans le mode de fonctionnement le plus défavorable. Le cas le plus défavorable doit être identifié en prévisualisant chaque mode de fonctionnement pendant au moins un intervalle de répétition du mode spécifique.

5.13 Adaptateurs de lampe à deux culots, lampes à ballast incorporé et à deux culots, semi-luminaires à deux culots et lampes rétrofit (de mise à niveau) à deux culots

Les exigences et les méthodes d'essai relatives aux adaptateurs de lampe à deux culots, aux lampes à ballast incorporé et à deux culots, aux semi-luminaires à deux culots et aux lampes de mise à niveau à deux culots utilisés pour les lampes à fluorescence droites sont spécifiées à l'Annexe E.

5.14 Lampes à très basse tension

Les lampes à TBT doivent satisfaire à l'une des exigences suivantes:

- a) Les lampes à très basse tension (TBT) sans circuit actif, telles que déclarées par le fabricant, sont considérées comme satisfaisant aux exigences de la présente norme sans essai.
- b) Les lampes à très basse tension (TBT) dotées d'un circuit actif, conçues pour une connexion à des réseaux symétriques à TBT, doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation du Tableau 2a plus 26 dB au niveau des bornes à TBT, mesurées à l'aide de la méthode spécifiée au 8.11, et aux limites des perturbations rayonnées des Tableaux 3a et 3b, mesurées conformément à la méthode spécifiée au 9.10.

NOTE 1 La perte d'insertion de la commande appliquée est supposée de 26 dB en se basant sur les mesures effectuées sur des configurations réelles.

NOTE 2 On veille spécialement à ce qu'aucune surcharge du récepteur ne se produise.

NOTE 3 L'ajout de 26 dB ne doit pas être appliqué à l'évaluation des perturbations rayonnées

- c) Les lampes à TBT restreinte dotées d'un circuit actif doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation du Tableau 2a, mesurées à l'aide de la méthode spécifiée au 8.11, et aux limites des perturbations rayonnées des Tableaux 3a et 3b, mesurées conformément à la méthode spécifiée au 9.10.

NOTE 4 Les lampes à TBT dotées d'un circuit actif ne sont pas conçues pour être reliées à des réseaux asymétriques à TBT.

6 Conditions de fonctionnement des appareils d'éclairage

6.1 Généralités

Lors des mesures de perturbations ou d'affaiblissement d'insertion des appareils d'éclairage, les conditions de fonctionnement spécifiées en 6.2 à 6.6 sont requises.

De plus, on doit observer les conditions spéciales données aux Articles 7, 8 et 9 pour les différentes méthodes de mesure, selon le cas.

6.2 Appareils d'éclairage

Les appareils d'éclairage doivent être soumis à essai tels qu'ils sont fournis par le fabricant et dans les conditions normales de fonctionnement, définies par exemple par l'IEC 60598-1 pour les luminaires.

6.3 Tension et fréquence d'alimentation

La tension d'alimentation doit se situer dans une marge de ± 2 % de la tension nominale. Dans le cas d'une plage de tensions, la mesure doit être réalisée dans une marge de ± 2 % de chaque tension nominale dans cette plage. La fréquence nominale d'alimentation doit être celle spécifiée pour l'appareil. Les appareils d'éclairage capables de fonctionner aussi bien en courant alternatif qu'en courant continu doivent être mesurés dans les deux conditions.

6.4 Conditions ambiantes

Les mesures doivent être effectuées dans des conditions normales de laboratoire. La température ambiante doit être comprise entre 15 °C et 25 °C.

6.5 Lampes

6.5.1 Type de lampe utilisé

On doit effectuer les mesures de la tension perturbatrice aux bornes et les mesures de rayonnement avec les lampes pour lesquelles l'appareil d'éclairage soumis aux essais est prévu. On doit utiliser des lampes correspondant à la puissance maximale autorisée pour l'appareil d'éclairage.

6.5.2 Vieillessement des lampes

Les mesures doivent être effectuées avec des lampes ayant fonctionné au moins pendant:

- 2 h pour les lampes à incandescence;
- 100 h pour les lampes à fluorescence et autres lampes à décharge.

6.5.3 Durée de stabilisation des lampes

Préalablement à une mesure, la ou les lampes doivent avoir fonctionné jusqu'à l'obtention de leur stabilisation. Sauf spécification contraire, dans la présente norme ou par le fabricant, on doit observer les durées de stabilisation suivantes:

- 5 min pour les lampes à incandescence;
- 15 min pour les lampes à fluorescence;
- 30 min pour les autres lampes à décharge.

6.6 Starters remplaçables

Lorsque l'on utilise des starters à coupure thermique selon l'IEC 60155, le condensateur est remplacé par un condensateur de $0,005 \mu\text{F} \pm 5\%$. Le starter doit être maintenu sur son connecteur sauf spécification contraire. On doit prendre soin que ses caractéristiques soient conservées dans toute la gamme de fréquences de mesure.

Si le fabricant équipe le starter d'un condensateur extérieur, le luminaire est mesuré comme il est fabriqué, en incluant ce condensateur.

7 Méthode de mesure de l'affaiblissement d'insertion

7.1 Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion

7.1.1 Pour les luminaires décrits en 5.2.3 et en 5.5.5, l'affaiblissement d'insertion est mesuré comme décrit à la:

- Figure 1 pour les luminaires utilisant des lampes droites ou des lampes de type U;
- Figure 2 pour les luminaires utilisant des lampes circulaires;
- Figure 3 pour les luminaires utilisant des lampes à culot unique avec starter incorporé.

Les lampes fictives sont spécifiées en 7.2.4.

Dans le cas de luminaires utilisant des lampes à fluorescence de 25 mm de diamètre nominal, mais interchangeables avec des lampes de 38 mm de diamètre nominal, la mesure de l'affaiblissement doit être effectuée avec une lampe fictive de 38 mm de diamètre nominal, à moins que les instructions du fabricant ne prescrivent l'emploi exclusif d'une lampe de 25 mm de diamètre.

7.1.2 Pour les ballasts indépendants tels que décrits en 5.3.4, l'affaiblissement d'insertion doit être mesuré dans le circuit correspondant au ballast soumis aux essais. Le ballast doit être

monté avec la lampe fictive et le starter sur une pièce de matériau isolant de $12 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ d'épaisseur comme indiqué à la Figure 6b. On doit considérer ce montage comme un luminaire et les conditions appropriées de cet Article 7 s'appliquent.

7.1.3 Les appareils UV tels que décrits en 5.6.3 sont considérés comme étant des luminaires et les conditions appropriées de cet Article 7 s'appliquent.

7.1.4 Les starters remplaçables, lorsqu'ils sont soumis à l'essai d'affaiblissement d'insertion décrit en 5.10, doivent être mesurés dans un luminaire à lampe unique pour lequel le starter est conçu. Le luminaire doit avoir une tension assignée égale à celle du réseau ou comprise dans la gamme de tensions indiquée sur le starter. Il en est de même pour la puissance. L'affaiblissement d'insertion doit être mesuré deux fois:

- a) avec le starter en essai;
- b) en remplaçant le starter par un starter à lueur ayant un condensateur de $0,005 \mu\text{F} \pm 5 \%$ connecté en parallèle avec les bornes du starter.

7.2 Montage et méthode de mesure

7.2.1 Générateur de r.f.

Générateur de tension sinusoïdale ayant une impédance de sortie de 50Ω et couvrant la gamme de fréquences utilisée pour ces mesures.

7.2.2 Transformateur de séparation asymétrique-symétrique

Un transformateur asymétrique-symétrique à faible capacité est utilisé pour obtenir une tension symétrique à partir du générateur r.f. Les exigences électriques et de construction sont données dans l'Annexe A.

7.2.3 Récepteur et réseau de mesure

On doit utiliser un récepteur de mesure comme celui spécifié dans la CISPR 16-1-1 et un réseau fictif d'alimentation (réseau en V) de $50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ (ou $50 \Omega/50 \mu\text{H}$) comme celui spécifié dans la CISPR 16-1-2.

7.2.4 Lampes fictives

Les lampes fictives qui sont utilisées dans les circuits des Figures 1, 2 et 3 simulent les propriétés r.f. des lampes à fluorescence; elles sont représentées aux Figures 4a, 4b, 4c, 4d, 4e et 4f.

Si le luminaire a un châssis métallique, la lampe fictive doit rester parallèle au châssis du luminaire. Les supports auxiliaires utilisés pour réaliser cette condition ne doivent pas modifier d'une façon appréciable la capacité entre la lampe fictive et le luminaire.

La longueur de la lampe fictive doit être égale à celle de la lampe à fluorescence pour laquelle le luminaire a été conçu. La longueur du tube métallique doit être celle indiquée par la fiche technique de la lampe fictive correspondante, donnée dans la présente norme.

7.2.5 Montages de mesure

La longueur des conducteurs non blindés reliant le transformateur aux bornes d'entrée de la lampe fictive doit être aussi courte que possible et ne pas dépasser 0,1 m.

La longueur des câbles coaxiaux reliant le luminaire et le réseau de mesure ne doit pas dépasser 0,5 m.

Afin d'éviter des courants parasites, on doit effectuer une seule mise à la terre au niveau du réseau de mesure. Toutes les bornes de terre internes doivent être connectées à ce point.

7.3 Luminaire

A l'exception de la modification possible signalée en 6.6 et du remplacement des lampes, le luminaire est mesuré tel qu'il est fabriqué.

Lorsque le luminaire comporte plus d'une lampe, chaque lampe est remplacée tour à tour par la lampe fictive. L'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes multiples dans lesquels les lampes sont alimentées en parallèle doit être mesuré pour chaque lampe; la valeur minimale de l'affaiblissement d'insertion mesuré doit être utilisée pour la comparaison avec la limite applicable.

Pour mesurer des luminaires avec des lampes connectées en série, les deux lampes doivent être remplacées par des lampes fictives. Les bornes d'entrée d'une lampe fictive doivent être connectées au transformateur asymétrique-symétrique et les bornes d'entrée de l'autre lampe fictive doivent être terminées par une résistance de 150 Ω (type haute fréquence).

Si le luminaire a un châssis en matière isolante, le fond du luminaire doit être placé sur une plaque métallique reliée à la terre de référence du réseau de mesure.

7.4 Méthode de mesure

7.4.1 Généralités

Pour obtenir la valeur de l'affaiblissement d'insertion, on compare la tension U_1 , obtenue en branchant les bornes de sortie du transformateur aux bornes du réseau de mesure, à la tension U_2 , obtenue lorsque le transformateur est branché au réseau de mesure par l'intermédiaire du luminaire à mesurer.

7.4.2 Tension U_1

La tension de sortie U_1 du transformateur (entre 2 mV et 1 V) est mesurée au moyen du récepteur de mesure. Pour ce faire, on effectue une connexion directe entre le transformateur et les bornes d'entrée du réseau de mesure. La tension U_1 , mesurée entre l'une ou l'autre des deux bornes d'entrée du réseau de mesure et la terre, doit avoir la même valeur, c'est-à-dire être indépendante des deux positions du commutateur du réseau de mesure. Pour le contrôle des caractéristiques du transformateur asymétrique-symétrique et les effets de la saturation, se reporter à l'Annexe A.

7.4.3 Tension U_2

La tension U_2 , mesurée lorsque le luminaire est connecté entre le transformateur et le réseau de mesure, peut avoir des valeurs différentes et donc dépendre des deux positions du commutateur du réseau de mesure. On retient la valeur la plus élevée comme représentative pour la tension U_2 .

7.4.4 Calcul de l'affaiblissement d'insertion

L'affaiblissement d'insertion est donné par la relation $20 \lg \frac{U_1}{U_2}$ dB.

NOTE La valeur de l'affaiblissement d'insertion obtenue par cette méthode de mesure donne une bonne corrélation entre la lampe fictive et les lampes réelles, lorsque celles-ci sont utilisées dans le même luminaire.

7.4.5 Orientation des lampes fictives

Lorsque l'on sait que l'affaiblissement mesuré conformément aux Figures 1, 2 ou 3, ou conformément à 7.3 pour des lampes à fluorescence connectées en série, est minimal pour une orientation donnée de la ou des lampes fictives, les mesures peuvent être effectuées pour cette seule orientation (par exemple: luminaire n'ayant qu'un seul ballast et la ou les lampes fictives étant insérées de manière à ce que la borne d'entrée correspondante soit reliée directement à la borne neutre de l'alimentation du luminaire). Lorsqu'il y a doute sur ce point, les mesures doivent être effectuées pour toutes les orientations possibles de la ou des lampes fictives.

8 Méthode de mesure des tensions perturbatrices

8.1 Montage et méthode de mesure

8.1.1 Mesure de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation

La tension perturbatrice doit être mesurée aux bornes d'alimentation de l'appareil d'éclairage au moyen ~~du montage des circuits et des agencements~~ décrits aux Figures 5, 6 et 8 pour les appareils correspondants.

Les bornes de sortie du réseau fictif en V et les bornes a-b doivent être espacées de $0,8\text{ m} \pm 20\% \text{ } 0,05\text{ m}$ et reliées par les deux conducteurs actifs d'un cordon souple à trois conducteurs de 0,8 m de long.

En cas de conflit entre les distances figurant de la Figure 5 à la Figure 11 et la longueur de câble spécifiée dans cet alinéa, c'est la longueur de câble qui prévaut.

8.1.2 Mesure de la tension perturbatrice aux bornes de la charge

On doit utiliser une sonde de tension pour les mesures aux bornes de la charge (voir Figure 5). Cette sonde contient une résistance ayant une valeur d'au moins $1\,500\,\Omega$ en série avec un condensateur dont la réactance est négligeable par rapport à la résistance (dans la bande de 150 kHz à 30 MHz) (voir 5.2 du CISPR 16-1-2:2003).

Les résultats de mesure doivent être corrigés pour tenir compte du diviseur de tension entre la sonde et l'appareil de mesure. Pour l'application de cette correction, on doit seulement tenir compte des parties résistives des impédances.

8.1.3 Mesure de la tension perturbatrice aux bornes de commande

La mesure aux bornes de commande doit être réalisée au moyen d'un réseau fictif asymétrique comme décrit dans la CISPR 32. L'ANN doit être relié à la terre (voir 8.2). La mesure doit être réalisée dans un mode de fonctionnement stable, ce qui signifie avec une lumière stable.

NOTE Comme on mesure les perturbations de mode commun produites par le ballast, les signaux de commande (en mode différentiel) sont négligeables en pratique pour les lignes de commande d'éclairage.

8.1.4 Régulation de lumière

8.1.4.1 Généralités

Si l'appareil d'éclairage comporte une commande de régulation de lumière ou si la lumière est régulée par une commande externe, on doit alors appliquer la méthode suivante pour la mesure de la tension perturbatrice:

- Pour les commandes de régulation de lumière qui modifient directement l'alimentation du réseau, celles de type variateurs, la tension perturbatrice aux bornes de l'alimentation, aux

bornes de la charge et aux bornes de commande, le cas échéant, doit être mesurée conformément aux dispositions de 8.1.4.2 et 8.1.4.3.

- Pour les commandes de régulation de lumière qui règlent la lumière par l'intermédiaire d'un ballast ou d'un convertisseur, la tension perturbatrice aux bornes de l'alimentation et aux bornes de commande, le cas échéant, doit être mesurée aux niveaux maximal et minimal de sortie de lumière.

8.1.4.2 Aux bornes de l'alimentation

On doit effectuer un relevé initial ou un balayage de la bande complète de fréquences de 9 kHz à 30 MHz, pour un éclairage maximal. De plus, on doit faire varier le réglage de commande pour obtenir une perturbation maximale à toutes les fréquences pour lesquelles le relevé initial indiquait une perturbation maximale et aux fréquences suivantes, la charge étant maintenue à sa valeur maximale:

9 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 MHz, 1,4 MHz, 2 MHz, 3,5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz, 30 MHz.

8.1.4.3 Aux bornes de la charge/aux bornes de commande

On doit effectuer un relevé initial par un balayage de la bande complète de fréquences de 150 kHz à 30 MHz, pour un éclairage maximal. De plus, on doit faire varier le réglage de commande pour obtenir une perturbation maximale à toutes les fréquences pour lesquelles le relevé initial indiquait une perturbation maximale et aux fréquences suivantes, la charge étant maintenue à sa valeur maximale:

160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 MHz, 1,4 MHz, 2 MHz, 3,5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz, 30 MHz.

8.1.5 Mesures avec le détecteur de valeur moyenne

Si les limites pour les mesures avec le détecteur de valeur moyenne sont satisfaites en utilisant un récepteur avec détecteur de quasi-crête, on doit considérer que l'appareil en essai satisfait aux deux limites et il n'est pas nécessaire d'effectuer les mesures avec le détecteur de valeur moyenne.

8.2 Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur

Le montage circuit de mesure est décrit à la Figure 6a et les agencements de mesure sont donnés à la Figure 8.

Lorsque le luminaire comporte plus d'une lampe, toutes les lampes doivent fonctionner simultanément. Lorsque l'utilisateur a la possibilité d'introduire de différentes façons des lampes dans le luminaire, les mesures doivent être effectuées dans tous les cas possibles et la valeur maximale doit être retenue pour être comparée avec la valeur limite. Dans le cas des luminaires à lampes à fluorescence équipés d'un starter remplaçable, les mêmes bornes sont reliées au starter dans les deux positions de mesure possibles.

Si le luminaire est muni d'une borne de terre, cette dernière doit être reliée à la terre de référence du réseau fictif en V. Cette connexion doit être réalisée au moyen du conducteur de terre contenu dans le câble d'alimentation du luminaire. Lorsque ce montage ne reflète pas la pratique courante, la connexion de terre doit être réalisée au moyen d'un conducteur ayant la même longueur que le câble d'alimentation et disposé parallèlement à celui-ci à une distance ne dépassant pas 0,1 m.

Si le luminaire est muni d'une borne de terre, mais si le fabricant indique qu'il n'est pas nécessaire de relier l'appareil à la terre, l'appareil doit être mesuré deux fois: une fois avec la borne reliée à la terre et une fois avec cette borne non reliée. L'appareil doit satisfaire aux exigences dans les deux cas.

~~Le luminaire doit être monté à une distance de 0,4 m d'une plaque de métal dont les dimensions sont au moins 2 × 2 m. La base du luminaire doit être parallèle à la plaque et la plaque doit être reliée à la terre de référence du réseau fictif d'alimentation en V par une connexion à faible impédance (voir CISPR 16-2-1). L'une des trois options suivantes concernant l'agencement du luminaire peut être utilisée:~~

- ~~a) Le luminaire doit être placé sur une table isolante, de sorte que la base du luminaire (le côté opposé de la fenêtre optique) soit sur la table isolante à 0,4 m d'un plan de masse de référence horizontal et à ce que l'émission de lumière (fenêtre optique) soit dirigée vers le haut. Voir Figure 8a;~~
- ~~b) Similaire à a), mais pivoté de 90° autour de l'axe principal du luminaire, l'émission de lumière dirigée horizontalement à distance du plan de masse de référence. Voir Figure 8b;~~
- ~~c) Le luminaire doit être placé sur une table isolante, de sorte que la base du luminaire soit sur la table isolante à au moins 0,8 m du sol. Le côté le plus long du luminaire est positionné parallèlement à un plan de masse de référence vertical à une distance de 0,4 m. L'émission de lumière est dirigée vers le haut. Voir Figure 8c.~~

Pour les trois agencements, le texte suivant s'applique.

Toutes les surfaces conductrices autres que le plan de masse de référence doivent être séparées d'au moins 0,8 m de l'équipement en essai. Le plan de masse de référence doit avoir des dimensions d'au moins 2 m × 2 m. Il doit être relié à la terre de référence du réseau fictif d'alimentation en V par une connexion à faible impédance (voir CISPR 16-2-1). Les câbles cheminant depuis l'AMN et l'AAN à l'EUT doivent être séparés de 10 cm ± 5 cm, à l'exception de ceux situés à proximité du connecteur de l'EUT.

~~Si les mesures sont effectuées dans une enceinte blindée, la distance de 0,4 m peut être prise par rapport à l'un des murs de cette enceinte. Le luminaire doit être placé de manière à ce que sa base soit parallèle au mur de référence et doit être distant d'au moins 0,8 m de toutes les autres surfaces de l'enceinte.~~

Pour les luminaires pour extérieur, lorsque le ballast est monté à l'extérieur du luminaire (dans la colonne), la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation est mesurée aux bornes d'entrée d'alimentation du ballast.

Un luminaire conçu pour être utilisé posé sur le sol doit être soumis aux essais selon les modalités suivantes.

Il doit être placé sur un plan de sol horizontal en métal (plan de sol de référence), mais isolé de celui-ci par un support non métallique de 0,1 m ± 25 % de hauteur. Si les mesures sont réalisées dans une enceinte blindée, cette distance doit être prise par rapport au sol en métal de l'enceinte.

Le luminaire doit se situer à une distance égale ou supérieure à 0,4 m d'une surface conductrice verticale d'au moins 2 × 2 m reliée à la terre. Si les mesures sont réalisées dans une enceinte blindée, cette distance doit être prise par rapport au mur le plus proche de l'enceinte.

Le plan de sol de référence doit dépasser le luminaire d'au moins 0,5 m et avoir des dimensions minimales de 2 × 2 m.

Le réseau fictif d'alimentation en V doit être relié à la terre au plan de sol de référence au moyen de rubans de métal (voir CISPR 16-2-1).

Le plan de sol de référence doit être relié à la surface verticale par une connexion de faible impédance.

8.3 Dispositifs de régulation de lumière indépendants

8.3.1 Dispositifs à action directe

Le circuit de mesure du dispositif de régulation ~~doit être disposé comme indiqué est donné à la Figure 5 et l'agencement de mesure est illustré à la Figure 8. Le cas échéant, la longueur des conducteurs de liaison aux bornes de charge et de commande doit être de 0,5 m à 1 m.~~

Sauf spécification contraire du fabricant, on doit mesurer le dispositif de régulation avec ~~la charge maximale autorisée par le fabricant, cette charge étant constituée de lampes à incandescence~~ l'une des conditions de charge maximale suivantes:

- les dispositifs de régulation de lumière indépendants à action directe (par exemple des gradateurs muraux) adaptés aux lampes à incandescence et à d'autres types d'équipement d'éclairage (par exemple des lampes à ballast intégré) doivent être soumis à essai avec des lampes à incandescence, ou
- les dispositifs de régulation de lumière indépendants à action directe qui sont adaptés uniquement à un équipement d'éclairage autre que des lampes à incandescence, doivent être soumis à essai avec l'équipement d'éclairage adapté tel que fourni par le fabricant.

En premier lieu, le dispositif de régulation doit être mesuré conformément aux dispositions de 8.1.4.1. En second lieu, la tension perturbatrice aux bornes de la charge et aux bornes de commande, le cas échéant, doit être mesurée conformément aux dispositions de 8.1.4.2.

8.3.2 Dispositifs avec commande à distance

Ces dispositifs doivent être connectés à un circuit de mesures constitué d'une résistance, d'un condensateur et/ou d'une inductance tels que spécifiés par le fabricant. Le montage de mesure indiqué à la Figure 5 s'applique. La tension perturbatrice aux bornes d'alimentation et aux bornes de commande à distance doit être mesurée conformément aux dispositions applicables de 8.1.3.

8.4 Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence ou sources lumineuses LED

8.4.1 Les transformateurs de tension indépendants doivent être mesurés selon les dispositions applicables de 8.3.1.

8.4.2 Les convertisseurs électroniques indépendants ayant un câble non déconnectable ou pour lesquels le fabricant donne des consignes précises d'installation qui indiquent la position, le type et la longueur maximale du ou des câbles les reliant à la ou aux lampes, doivent être montés sur un support isolant avec une ou plusieurs lampes adaptées ayant les puissances maximales autorisées. Le ou les câbles de charge entre le convertisseur et la ou les lampes doivent être choisis comme suit.

- Pour un câble de charge ≤ 2 m, les mesures doivent être réalisées avec un câble de $0,8 \text{ m} \pm 20 \%$ ou avec la longueur maximale inférieure indiquée par le fabricant. Ce câble doit être un câble souple à deux conducteurs, de section suffisante, et il doit être disposé en ligne droite.
- Pour les câbles de charge > 2 m, les mesures doivent être réalisées deux fois. Une fois avec un câble de charge de $0,8 \text{ m} \pm 20 \%$ comme en a) ci-dessus et une seconde fois avec la longueur de câble maximale autorisée.
- Lorsque les instructions de montage définissent une longueur et un type particulier de câbles de charge, les mesures doivent être réalisées dans ces conditions.

L'indication de la longueur de câble maximale autorisée doit être donnée clairement dans les consignes d'installation et/ou sur l'étiquette de type du convertisseur.

La configuration des convertisseurs, de la ou des lampes et du ou des câbles doit être mesurée comme un luminaire conformément à 8.2.

8.5 Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge

La tension perturbatrice doit être mesurée dans le circuit correspondant au dispositif soumis aux essais comme représenté à la Figure 6b. Le dispositif doit être monté sur un support isolant avec une ou plusieurs lampes adaptées.

Si un starter ou un amorceur est nécessaire pour amorcer la lampe, celui-ci doit être adapté au ballast et à la lampe. Les instructions données en 6.6 s'appliquent.

Il n'y a pas d'exigences spécifiques relatives au câblage d'alimentation. Les câbles entre le dispositif en essai et la ou les lampes doivent être aussi courts que possible pour minimiser leur influence sur les résultats de mesure.

La configuration des ballasts, de la ou des lampes et du ou des câbles doit être mesurée comme un luminaire conformément à 8.2.

8.6 Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé

Les lampes à ballast incorporé doivent être mesurées telles qu'elles sont fabriquées. Les semi-luminaires doivent être mesurés avec une lampe adaptée ayant la puissance maximale autorisée.

Le montage de mesure des tensions perturbatrices des semi-luminaires ou des lampes à ballast incorporé est indiqué à la Figure 6c. Des détails de construction du support conique sont donnés à la Figure 7. La longueur des câbles utilisés entre les bornes du support conique et le réseau fictif en V ne doit pas dépasser 0,8 m. Le support métallique conique doit être relié à la borne de terre du réseau fictif en V. Toutefois, pour les lampes à ballast incorporé ayant une fréquence de fonction entre 2,51 MHz à 3,0 MHz, le montage de mesure suivant doit être utilisé. La lampe est montée dans une douille appropriée, placée 0,4 m au-dessus d'une plaque de métal d'au moins 2 x 2 m et doit être maintenue à au moins 0,8 m de toute paroi reliée à la terre. Le réseau fictif en V doit être placé également à une distance d'au moins 0,8 m de la lampe et le câble entre la douille et le réseau fictif en V ne doit pas dépasser 1 m. La plaque de métal doit être reliée à la terre de référence du réseau fictif en V.

La tension perturbatrice doit être mesurée aux bornes d'alimentation du semi-luminaire ou de la lampe à ballast incorporé, selon le cas.

8.7 Appareils à rayonnement UV et IR

Ces appareils sont considérés comme étant des luminaires et les instructions de 8.1 et 8.2 s'appliquent avec les compléments suivants.

- Pour les appareils ayant à la fois des sources de rayonnement UV et IR et pour lesquels la source de rayonnement IR fonctionne à la fréquence du réseau d'alimentation, cette source doit être ignorée.
- L'appareil doit être mesuré, les lampes étant installées. Avant d'effectuer une mesure, on doit stabiliser les lampes pendant une durée de 5 min pour les lampes de type à haute pression et de 15 min pour les lampes de type à basse pression.

8.8 Blocs autonomes d'éclairage de secours

Les dispositions de 8.1 et 8.2 s'appliquent avec les suppléments qui suivent:

- Dans le cas des blocs autonomes d'éclairage de secours en état de veille, lorsque l'éclairage peut être en fonction ou non pendant la charge de la batterie, les mesures doivent être effectuées avec l'éclairage en fonction.
- Dans le cas où un bloc autonome d'éclairage de secours comporte plusieurs unités, telles qu'un luminaire avec unité de commande séparée, les unités doivent être montées sur un

support isolant d'épaisseur $12 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$, avec la longueur maximale de câbles d'interconnexion spécifiée par le fabricant. Cette disposition doit être mesurée comme pour un luminaire.

- Pour les luminaires comportant plus d'une lampe, le luminaire doit être soumis à l'essai de la façon suivante. On doit alimenter uniquement les lampes destinées à fonctionner lorsque le luminaire est en état de veille pendant l'essai dans ce mode. On doit alimenter uniquement les lampes destinées à fonctionner lorsque le luminaire est en état de fonctionnement de secours pendant l'essai dans ce mode.

8.9 Starters et amorceurs indépendants pour les lampes fluorescentes et autres lampes à décharge

Les starters ou amorceurs indépendants sont mesurés dans un circuit lampe-ballast approprié. Le starter ou l'amorceur doit être monté avec la lampe ou le ballast approprié sur une pièce en matériau isolant de $12 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ d'épaisseur, placée sur une plaque métallique de dimensions légèrement plus grandes que la pièce en matériau isolant. La plaque doit être reliée à la masse de référence du réseau en V. Si le dispositif ou le ballast est muni d'une borne de terre, celle-ci doit également être reliée à la masse de référence. On démarre ensuite la lampe. Après une durée de stabilisation, on mesure la tension aux bornes.

8.10 Cordons lumineux

Les cordons lumineux (et non le cordon d'alimentation, le cas échéant) sont repliés sur le support isolant comme le montre la Figure 9. Le support se compose d'une plaque isolante carrée de dimensions $1\,250 \text{ mm} \times 1\,250 \text{ mm}$ et de deux lignes de 24 supports isolants circulaires et positionnés comme le montre la Figure 9. Le point de départ (connexion au secteur) du cordon se situe au milieu entre les deux rangées sur le côté gauche de la plaque.

Le support isolant comportant les cordons lumineux doit être considéré comme un luminaire et doit être disposé tel que spécifié en 8.1 et 8.2.

8.11 Lampes à très basse tension

Les lampes à TBT dotées d'un circuit actif doivent être soumises à essai comme suit:

- a) lampes à TBT dotées d'un circuit actif: Les bornes à très basse tension de la lampe à TBT doivent être reliées à l'AMN. Le côté d'entrée du réseau de l'AMN est relié à la sortie d'une alimentation adaptée. Voir Figure 10.
- b) lampes à TBT restreinte dotées d'un circuit actif: La lampe à TBT doit être reliée à l'alimentation du même modèle/type que spécifié par le fabricant. La combinaison doit être mesurée à l'aide de l'agencement présenté à la Figure 11.

Dans les deux cas, la lampe à TBT est montée sur un support métallique conique tel que décrit à la Figure 7.

9 Méthode de mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées

9.1 Montage et méthode de mesure liés au Paragraphe 4.4.1

9.1.1 Appareillage de mesure

La composante magnétique doit être mesurée à l'aide d'une antenne-cadre comme décrite en 4.7 du CISPR 16-1-4. Le luminaire doit être placé au centre de l'antenne comme indiqué à l'Annexe C du CISPR 16-1-4:2010. Sa position n'est pas critique.

9.1.2 Mesures dans les trois directions

Le courant induit dans l'antenne-cadre est mesuré par une sonde de courant (1 V/A) et un récepteur de mesure CISPR (ou équivalent). On peut mesurer successivement les trois

composantes du champ en utilisant un commutateur coaxial. Chaque valeur doit être conforme aux exigences.

9.1.3 Instructions de câblage

Il n'y a aucune instruction particulière pour le câblage de l'alimentation.

9.1.4 Régulation de lumière

Si l'appareil d'éclairage comporte une commande de régulation de lumière ou s'il est régulé par une commande externe, on doit alors appliquer la méthode suivante pour la mesure de la perturbation électromagnétique rayonnée:

- Pour les commandes de régulation de lumière qui règlent la lumière par l'intermédiaire d'un ballast ou d'un convertisseur, les mesures doivent être réalisées aux niveaux maximal et minimal de sortie de lumière.

9.2 Montage et méthode de mesure liés au Paragraphe 4.4.2

Les méthodes décrites dans le Tableau A.1 de la CISPR 32:2012 s'appliquent lorsque les essais sont effectués sur un emplacement d'essai en espace libre ou dans une cage de Faraday tapissée de matériau absorbant. Des lignes directrices sur la façon de placer le luminaire au cours des mesures figurent à l'Annexe C.

9.3 Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur

Pour les luminaires comportant plus d'une lampe, toutes les lampes doivent fonctionner simultanément. Il n'est pas nécessaire d'effectuer des mesures avec les lampes dans diverses positions de montage.

9.4 Convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence ou sources lumineuses LED

Les convertisseurs indépendants doivent être montés comme indiqué en 8.4.2 et l'ensemble doit être mesuré comme un luminaire.

9.5 Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge

Les ballasts indépendants doivent être montés comme décrit en 8.5 et l'ensemble doit être mesuré comme un luminaire.

9.6 Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé

Les semi-luminaires et les lampes à ballast incorporé doivent être mesurés une fois montés dans leur support, lui-même fixé à une pièce de matériau isolant.

9.7 Appareils à rayonnement UV et IR

Les conditions relatives aux appareils à rayonnement UV et IR données en 8.7 s'appliquent.

9.8 Blocs autonomes d'éclairage de secours

Pour les blocs autonomes d'éclairage de secours, les conditions applicables données en 8.8 s'appliquent. Pendant l'état de fonctionnement de secours, les conditions supplémentaires suivantes s'appliquent:

- pour les luminaires comportant une source interne de puissance, les mesures doivent être effectuées avec la source de puissance chargée complètement.

9.9 Cordons lumineux

Les cordons lumineux sont disposés sur le support isolant tel que spécifié en 8.10 et à la Figure 9.

Le support isolant comportant les cordons lumineux doit être considéré comme un luminaire et doit être disposé tel que spécifié en 9.1 et 9.2 ou à l'Annexe B.

9.10 Lampes à très basse tension

Les mesures des perturbations rayonnées d'une lampe à TBT (le cas échéant; voir 5.14) doivent être effectuées conformément aux 9.1, 9.2 et 9.6. Cependant, la lampe ne doit pas être montée sur un support métallique conique.

Pour toute méthode d'évaluation des perturbations rayonnées, les principes suivants s'appliquent:

- pour les lampes à TBT, seule la lampe doit être évaluée;
- pour les lampes à TBT restreintes, la lampe et la source d'alimentation spécifique doivent être évaluées.

10 Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR

10.1 Signification d'une limite spécifiée par le CISPR

10.1.1 Une valeur limite CISPR est une valeur dont on recommande l'introduction par les autorités nationales dans les normes nationales, dans les réglementations légales et dans les spécifications officielles. Il est également recommandé que les organismes internationaux utilisent ces limites.

10.1.2 Pour les appareils faisant l'objet d'une qualification, la limite doit signifier que, sur une base statistique, au moins 80 % de la production est conforme à cette limite, avec une probabilité d'au moins 80 %.

10.2 Essais

Les essais doivent être effectués:

- a) soit sur un échantillon d'appareils du modèle considéré, avec une méthode statistique d'évaluation conforme à 10.3.1 et 10.3.2;
- b) soit, pour des raisons de simplicité, sur un seul appareil (mais voir également 10.3.2).

Il est nécessaire, spécialement dans le cas indiqué au point b), d'effectuer ensuite, de temps en temps, des essais sur des appareils prélevés aléatoirement dans la production.

10.3 Méthode statistique d'évaluation

10.3.1 Si des mesures d'affaiblissement d'insertion sont effectuées, la conformité est obtenue si la relation suivante est satisfaite:

$$\bar{x} - ks_n \geq L$$

où

$\bar{x}$ est la moyenne arithmétique des niveaux des n appareils de l'échantillon;

$$s_n^2 = \sum_n (x_n - \bar{x})^2 / (n - 1)$$

x_n est le niveau produit par un seul appareil;

L est la limite appropriée;

k est le facteur extrait de tables de la distribution de t non centrale qui assure, avec une probabilité de 80 %, que 80 % ou plus de la production dépassent la valeur minimale d'affaiblissement d'insertion; la valeur de k dépend de l'importance de l'échantillon n et est indiquée dans le Tableau 4 ci-dessous.

Les grandeurs x_n , $\bar{x}$, s_n et L sont exprimées en unités logarithmiques (dB).

Tableau 4 – Taille d'échantillonnage et facteur k correspondant pour une distribution t non centrale

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

10.3.2 Si l'on considère les limites des tensions perturbatrices aux bornes ou les limites des courants induits par le rayonnement, la conformité est obtenue si la relation suivante est satisfaite:

$$\bar{x} + ks_n \leq L$$

où

$\bar{x}$, s_n et x_n ont les mêmes significations que celles qui sont données en 10.3.1;

k est le facteur extrait de tables de la distribution de t non centrale qui assure, avec une probabilité de 80 %, que 80 % ou plus de la production ne dépasse pas la valeur limite; la valeur de k dépend de l'importance de l'échantillon n et est indiquée en 10.3.1.

Les grandeurs x_n , $\bar{x}$, s_n et L sont exprimées en unités logarithmiques (dB(μV) ou dB(μA)).

Lorsque les mesures sont effectuées sur des appareils d'éclairage pour lesquels la lampe peut être remplacée, on effectue les essais sur au moins cinq appareils, chacun muni de sa propre lampe. Si pour des raisons de simplicité les essais sont effectués sur un seul appareil, il doit être soumis à essai avec cinq lampes et les limites doivent être respectées pour chaque lampe.

Lorsque les mesures sont effectuées sur des appareils d'éclairage pour lesquels la lampe ne peut pas être remplacée, cinq appareils au moins sont soumis à essai. (A cause de la dispersion prévisible des caractéristiques de perturbation des lampes, plusieurs appareils doivent être soumis aux essais.)

10.4 Non-conformité

La non-conformité doit être déclarée uniquement après que les essais ont été réalisés en utilisant l'évaluation statistique de conformité aux limites conformément au 10.3 de la présente norme.

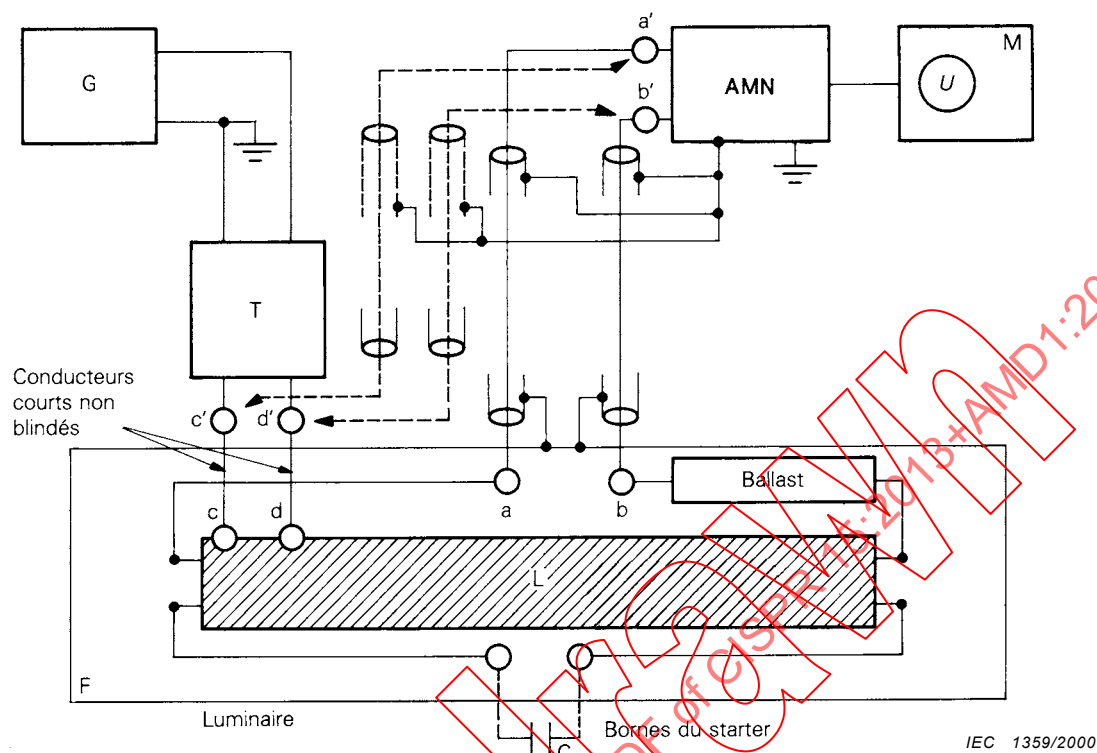
11 Incertitude de mesure

~~Les résultats de mesure d'émission d'équipements d'éclairage doivent faire référence aux considérations concernant l'incertitude due aux appareils de mesure contenues dans la CISPR 16-4-2.~~

~~La détermination de la conformité aux limites dans la présente norme doit être basée sur les résultats des mesures de conformité, sans tenir compte de l'incertitude due aux appareils de mesure.~~

~~Cependant, l'incertitude de mesure des appareils de mesure et de leurs connexions associées entre les divers instruments dans la chaîne de mesure doit être calculée et les résultats de mesure ainsi que l'incertitude calculée doivent figurer dans le rapport d'essai.~~

Lorsque des lignes directrices sont spécifiées dans la CISPR 16-4-2 pour le calcul de l'incertitude des instruments de mesure, elles doivent être suivies et pour ces mesures, la détermination de la conformité aux limites de la présente norme doivent prendre en compte l'incertitude des instruments de mesure conformément à la CISPR 16-4-2. Les calculs utilisés pour déterminer le résultat de mesure et tout réglage du résultat de mesure nécessaire lorsque l'incertitude de laboratoire d'essai est supérieure à la valeur pour U_{CISPR} donnée dans la CISPR 16-4-2 doivent être inclus dans le rapport d'essai.

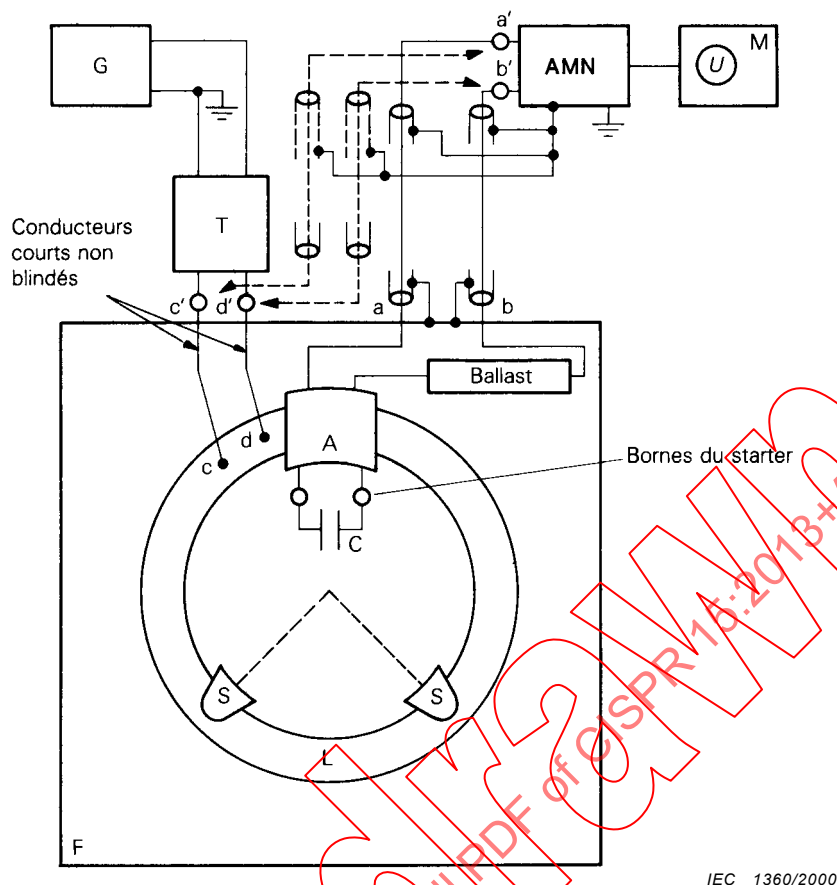


Légende

G	générateur r.f.
T	transformateur asymétrique/symétrique
AMN	réseau fictif d'alimentation, $50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ (ou $50 \Omega/50 \mu\text{H}$) tel que spécifié dans la CISPR 16-1-2
M	millivoltmètre r.f. ou récepteur de mesure
L	lampe fictive
F	luminaire
C	condensateur
a – b	bornes du réseau d'alimentation
a' – b'	bornes d'entrée du réseau de mesure AMN
c – d	bornes r.f. de la lampe fictive L
c' – d'	bornes de sortie de T
a – a' et b – b'	connexions par câbles coaxiaux ($Z_0 = 75 \Omega$) dont les blindages ont les extrémités reliées d'une part à la masse de référence de AMN et d'autre part au luminaire F, ne dépassant pas 50 cm de long
c – c' et d – d'	connexions du transformateur à la lampe fictive qui doivent être réalisées par des fils non blindés ne dépassant pas 100 mm de long

NOTE Si on fait des mesures pour des luminaires à lampes à fluorescence du type U, le même schéma est appliqué, mais il convient que la lampe fictive droite soit remplacée par la lampe fictive du type U.

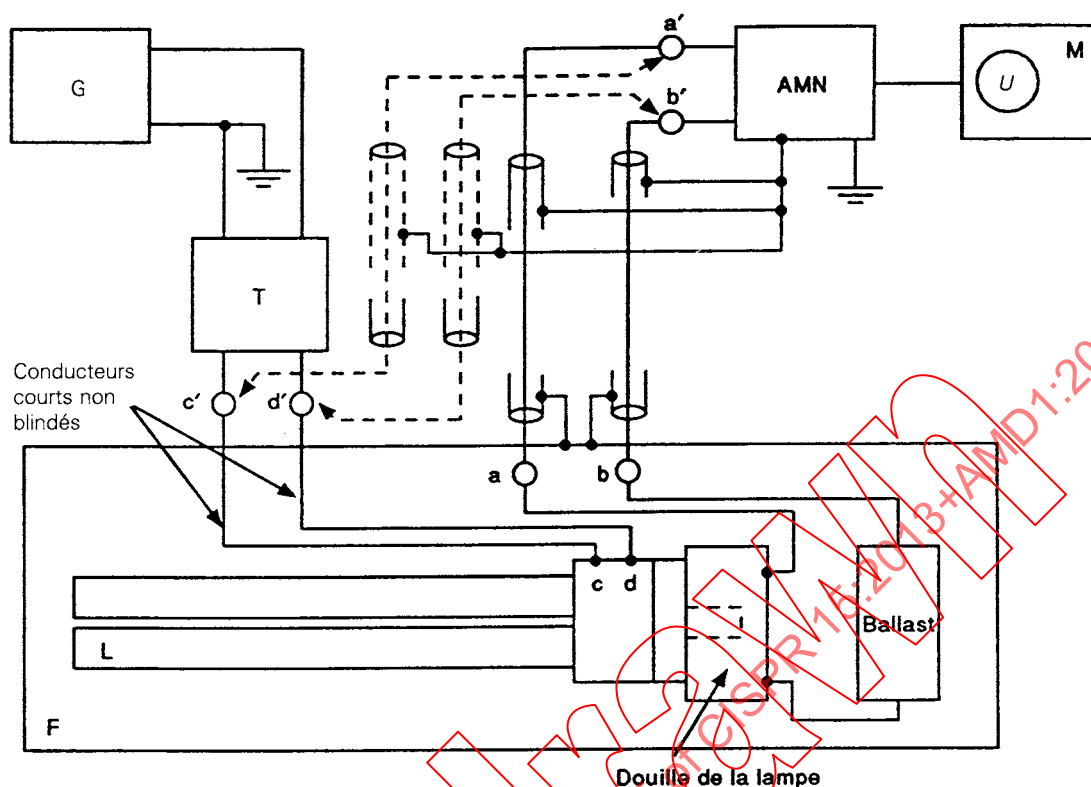
Figure 1 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes à fluorescence droites et de type U



Légende

G	générateur r.f.
T	transformateur asymétrique/symétrique
AMN	réseau fictif d'alimentation, $50 \Omega / 50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ (ou $50 \Omega / 50 \mu\text{H}$) tel que spécifié dans la CISPR 16-1-2
M	millivoltmètre r.f. ou récepteur de mesure
L	lampe fictive
F	luminaire
C	condensateur
A	douille
S	supports en matériau isolant
a – b	bornes du réseau d'alimentation
a' – b'	bornes d'entrée du réseau de mesure AMN
c – d	bornes r.f. de la lampe fictive L
c' – d'	bornes de sortie de T
a – a' et b – b'	connexions par câbles coaxiaux ($Z_0 = 75 \Omega$) dont les blindages ont les extrémités reliées d'une part à la masse de référence de AMN et d'autre part au luminaire F, ne dépassant pas 50 cm de long
c – c' et d – d'	connexions du transformateur à la lampe fictive qui doivent être réalisées par des fils non blindés ne dépassant pas 100 mm de long

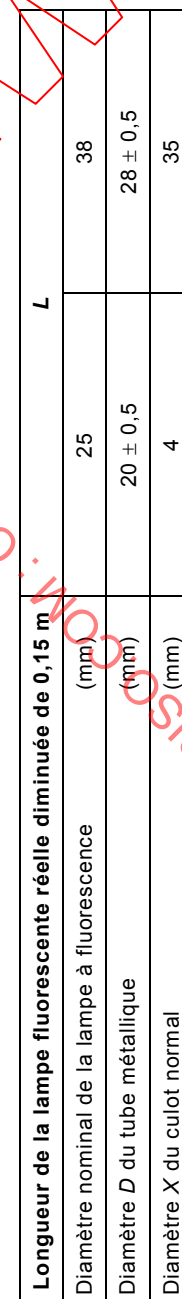
Figure 2 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes à fluorescence circulaires



Légende

- G générateur r.f.
- T transformateur asymétrique/symétrique
- AMN réseau fictif d'alimentation, $50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ (ou $50 \Omega/50 \mu\text{H}$) tel que spécifié dans la CISPR 16-1-2
- M millivoltmètre r.f. ou récepteur de mesure
- L lampe fictive
- F luminaire
- a – b bornes du réseau d'alimentation
- a' – b' bornes d'entrée du réseau de mesure AMN
- c – d bornes r.f. de la lampe fictive L
- c' – d' bornes de sortie de T
- a – a' et b – b' connexions par câbles coaxiaux ($Z_0 = 75 \Omega$) dont les blindages ont les extrémités reliées d'une part à la masse de référence de AMN et d'autre part au luminaire F, ne dépassant pas 50 cm de long
- c – c' et d – d' connexions du transformateur à la lampe fictive qui doivent être réalisées par des fils non blindés ne dépassant pas 100 mm de long

Figure 3 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion de luminaires à lampes à fluorescence à culot unique avec starter incorporé



NOTE Tolérances sur les dimensions: ± 1 sur la dernière décimale, tolérances sur les résistances: $\pm 5\%$, sauf spécification contraire.

La valeur de la résistance R_x est de $4,8\ \Omega$.

Figure 4a – Schéma de la lampe fictive droite et de type U

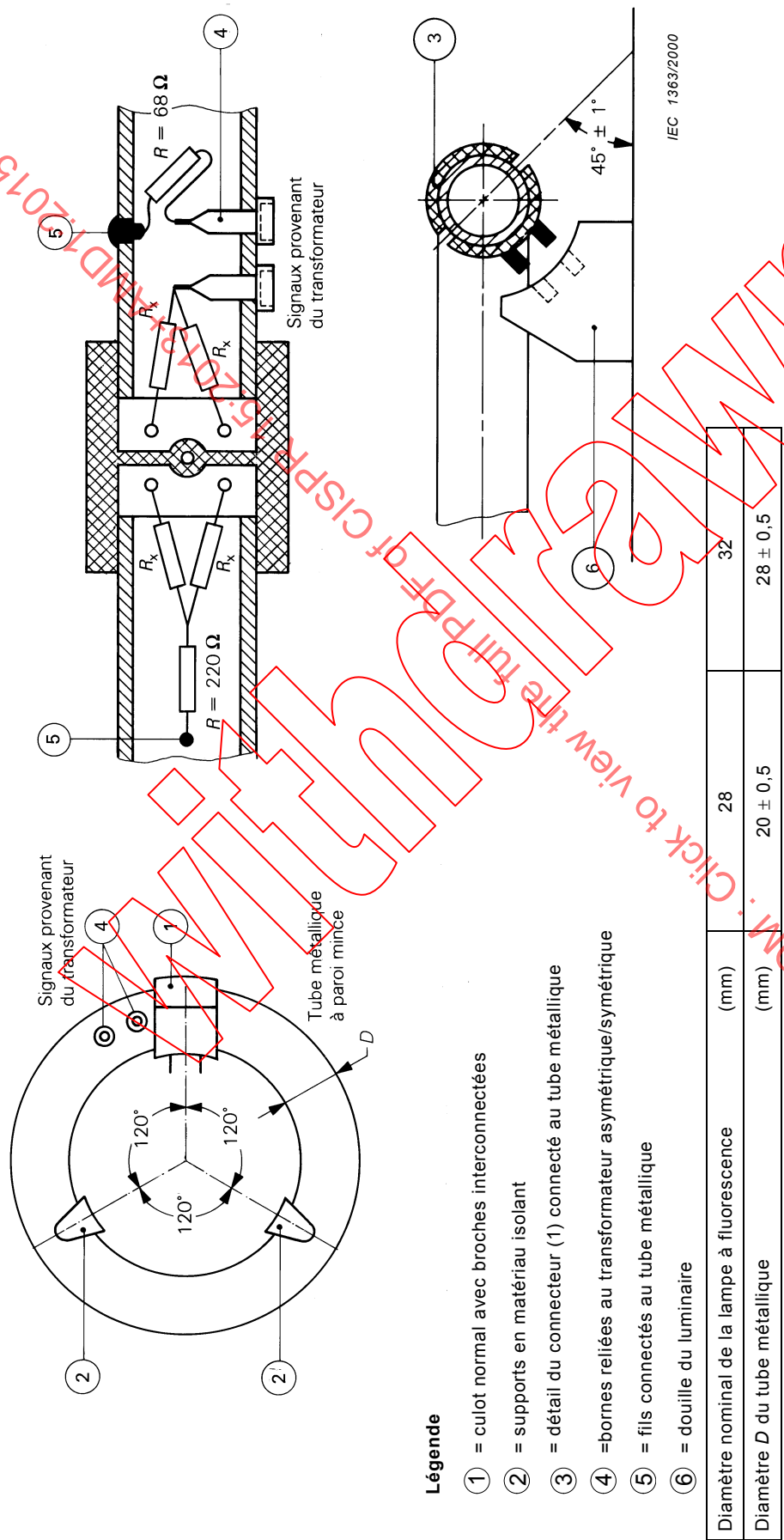
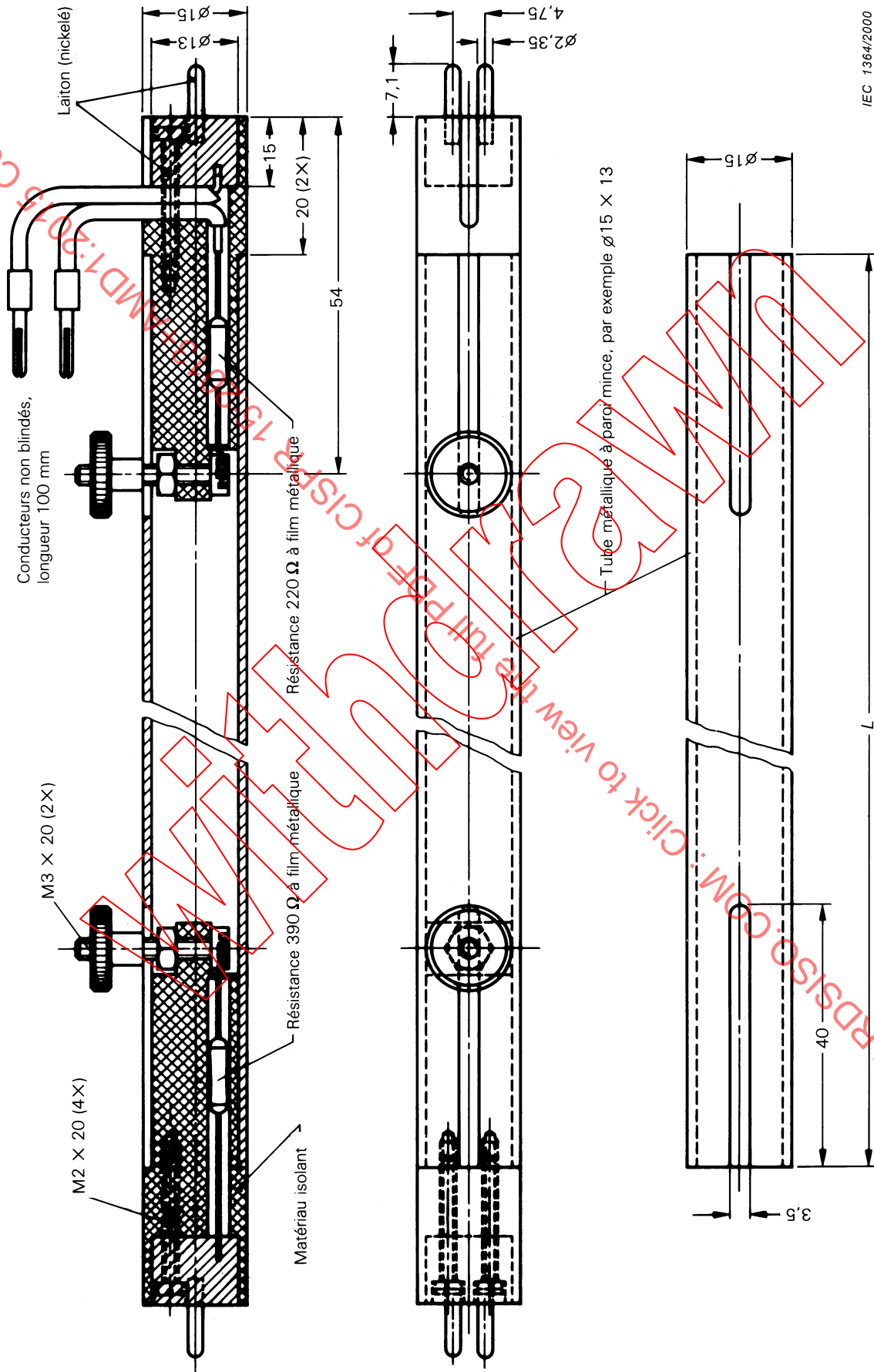


Figure 4b – Schéma de la lampe fictive circulaire

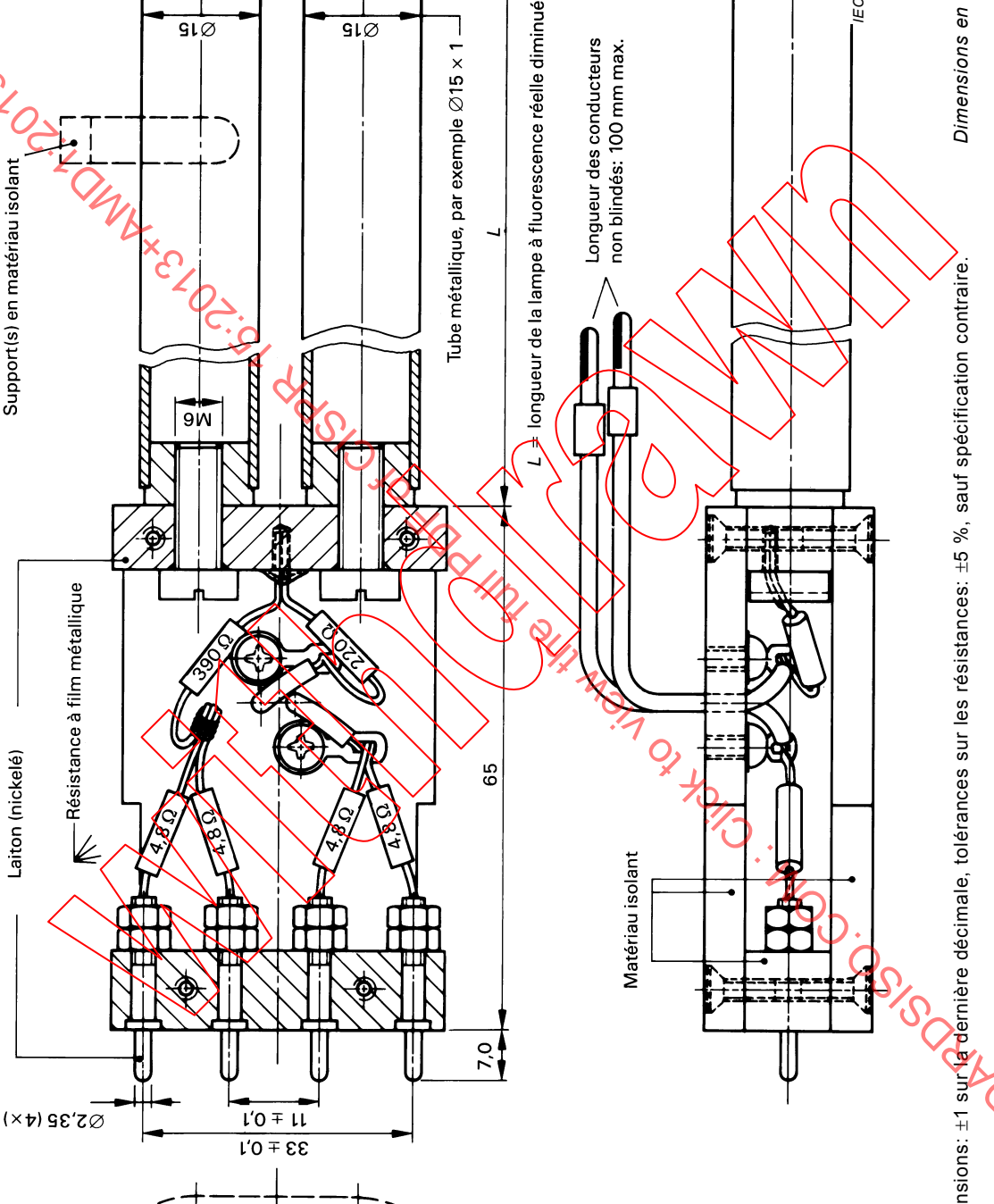


IEC 1364/2000

Dimensions en millimètres

NOTE Tolérances sur les dimensions: ± 1 sur la dernière décimale, tolérances sur les résistances: $\pm 5\%$, sauf spécification contraire.
L = longueur de la lampe à fluorescence réelle diminuée de 40 mm

Figure 4c – Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm



Dimensions en

Figure 4d – Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm à culot unique

IEC 1365/2000

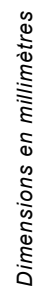
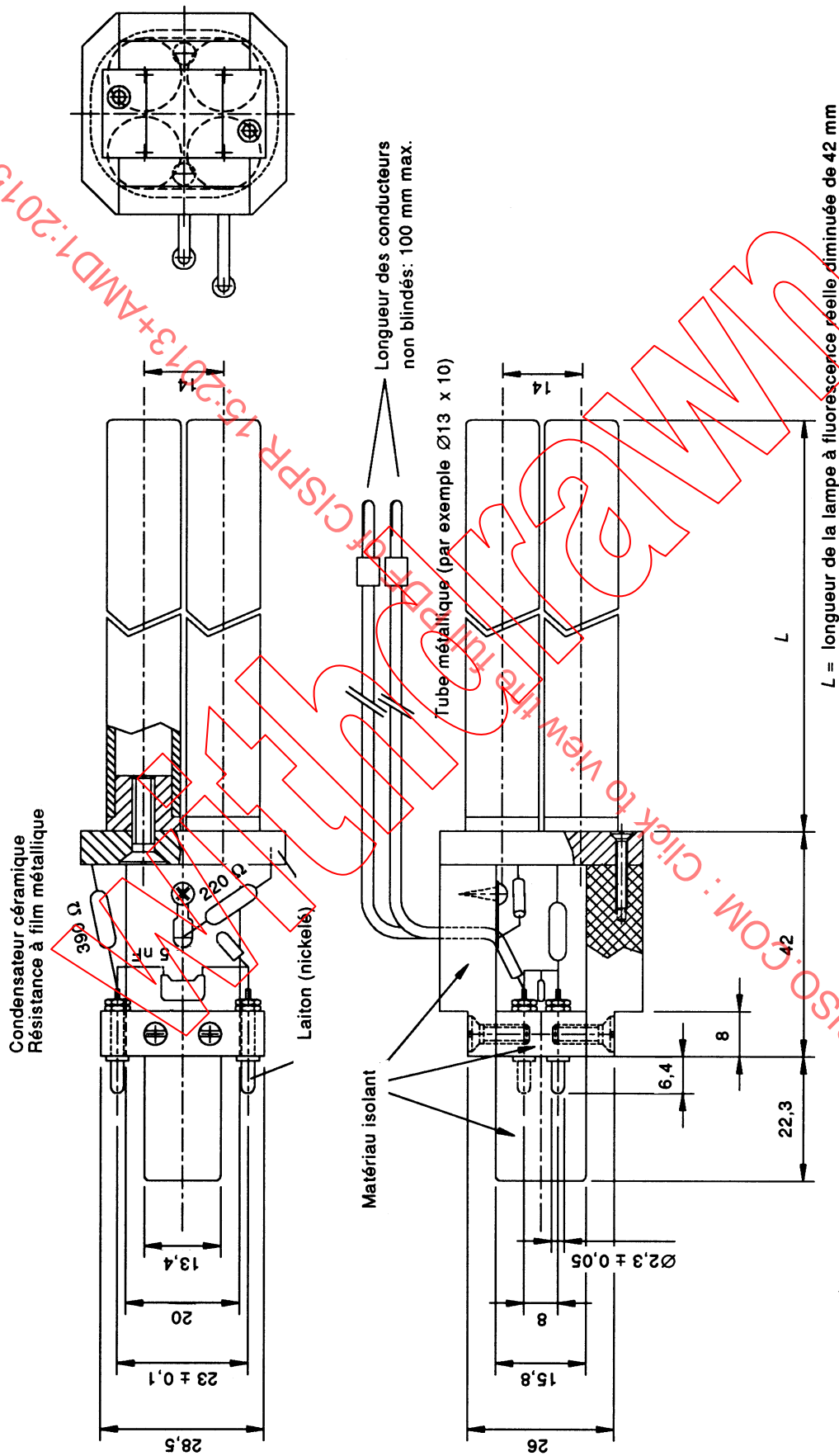


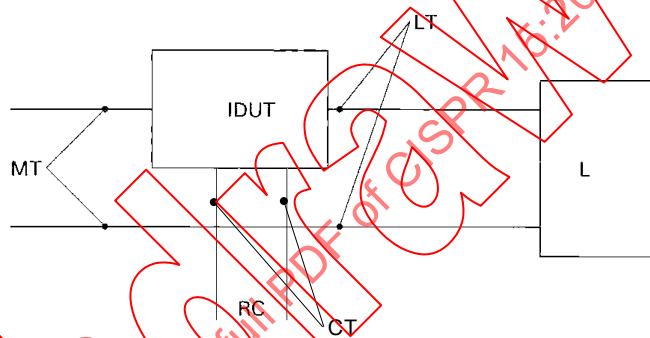
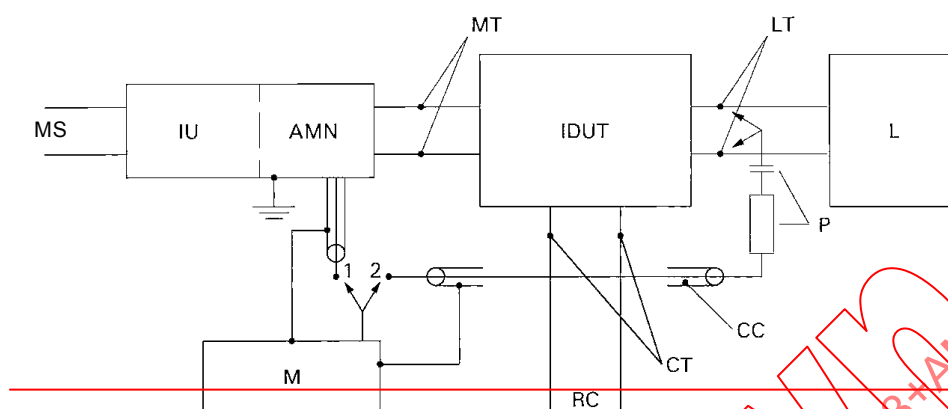
Figure 4e – Lampe fictive pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à double tube, tube 12 mm de diamètre



IEC 1367/2000

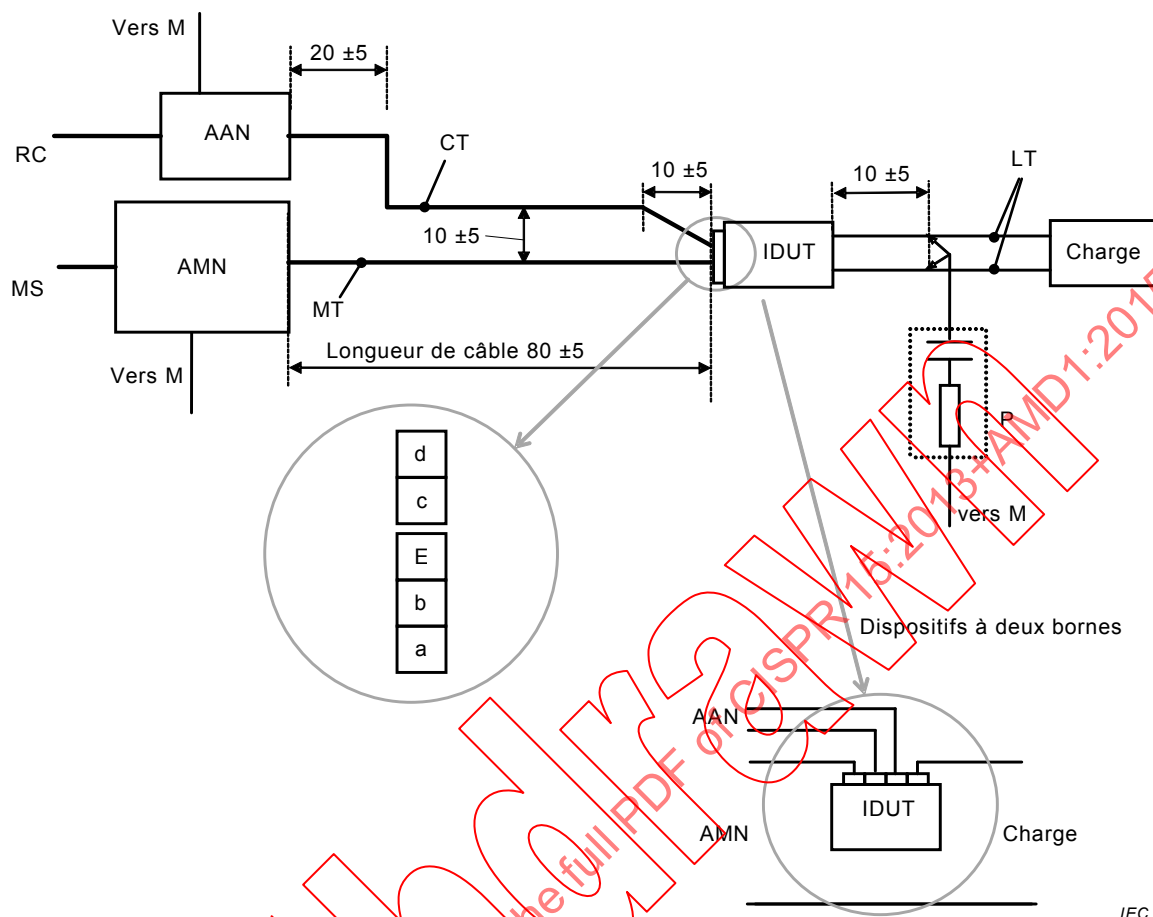
Dimensions en millimètres

Figure 4f – Lampe fictive pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à tube quadruple, tube de 12 mm de diamètre



IEC 1706/01

Dimensions en centimètres



Légende

MS	réseau d'alimentation	IDUT	dispositif en essai indépendant
IU	dispositif d'isolement	CT	bornes de commande
AMN	réseau fictif d'alimentation en V, 50 Ω /50 μ H + 5 Ω (ou 50 Ω /50 μ H) comme spécifié dans la CISPR 16-1-2	RC	Télécommande (le cas échéant)
AAN	Réseau fictif non symétrique (Asymmetric artificial network)	c – d	Bornes de commande
M	Récepteur de mesure CISPR (remplacé par 50 Ω si non raccordé)		
MT	bornes d'alimentation		
LT	bornes de la charge		
P	sonde ($R \geq 1\,500\,\Omega$ et $C \geq 0,005\,\mu$ F)		
a – b	Bornes d'alimentation		
E	Borne de terre		
L	charge		
CC	câble coaxial		
M	récepteur de mesure CISPR		

Positions du commutateur et connexions de la sonde:

- 1-Pour les mesures aux bornes d'alimentation
- 2-Pour les mesures aux bornes de la charge

La terre du récepteur de mesure doit être connectée au réseau fictif en V.

Pour la mesure de la tension aux bornes de la charge, la longueur du câble coaxial entre la sonde et le récepteur de mesure ne doit pas dépasser 2 m.

La longueur du câble coaxial à partir de la sonde ne doit pas dépasser 2 m.

~~Lorsque le commutateur est en position 2, la sortie du réseau fictif en V à la borne 1 doit être chargée par une impédance équivalente à celle du récepteur de mesure CISPR.~~

Lorsqu'un dispositif à deux bornes est inséré dans un seul câble d'alimentation, les mesures doivent être effectuées en raccordant le second câble d'alimentation comme indiqué dans la partie inférieure de la figure.

Voir à la Figure 8 les détails du montage.

Figure 5 – Montages Circuits de mesure pour un dispositif de régulation de lumière, un transformateur ou un convertisseur indépendant

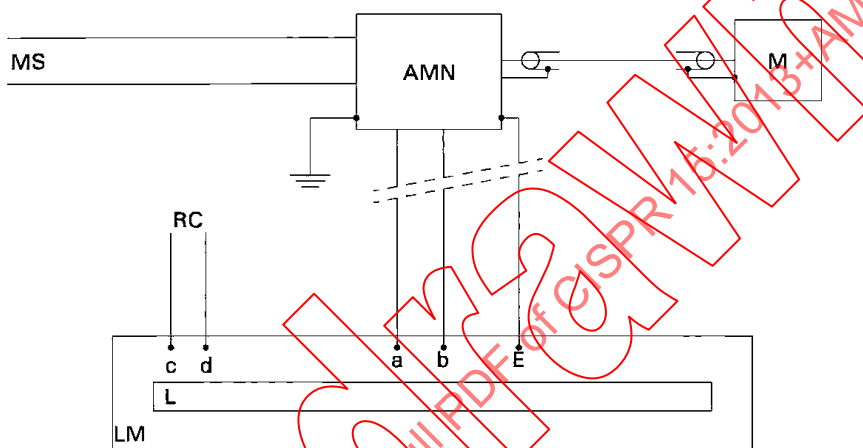


Figure 6A

IEC 1707/01

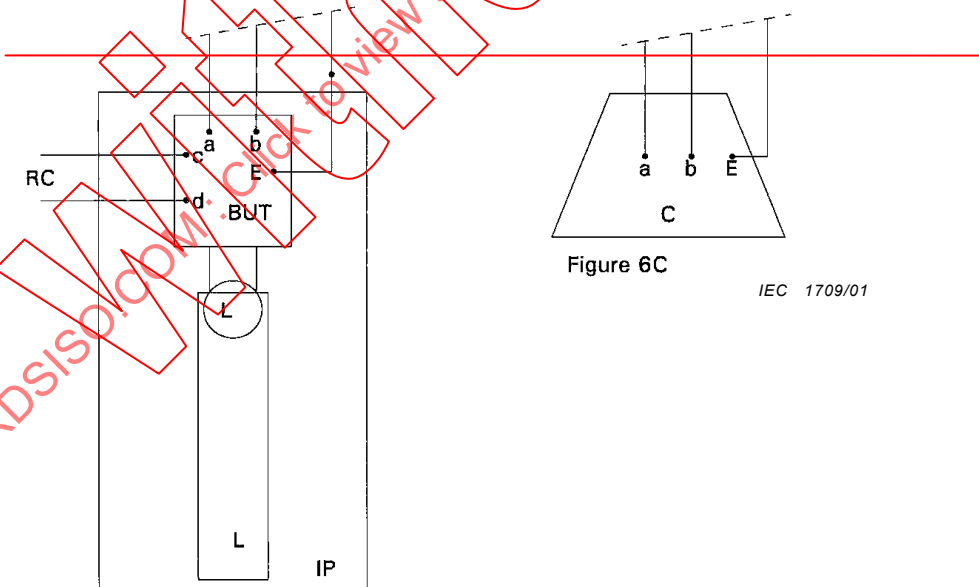


Figure 6B

IEC 1708/01

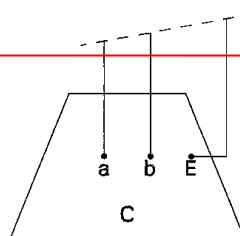
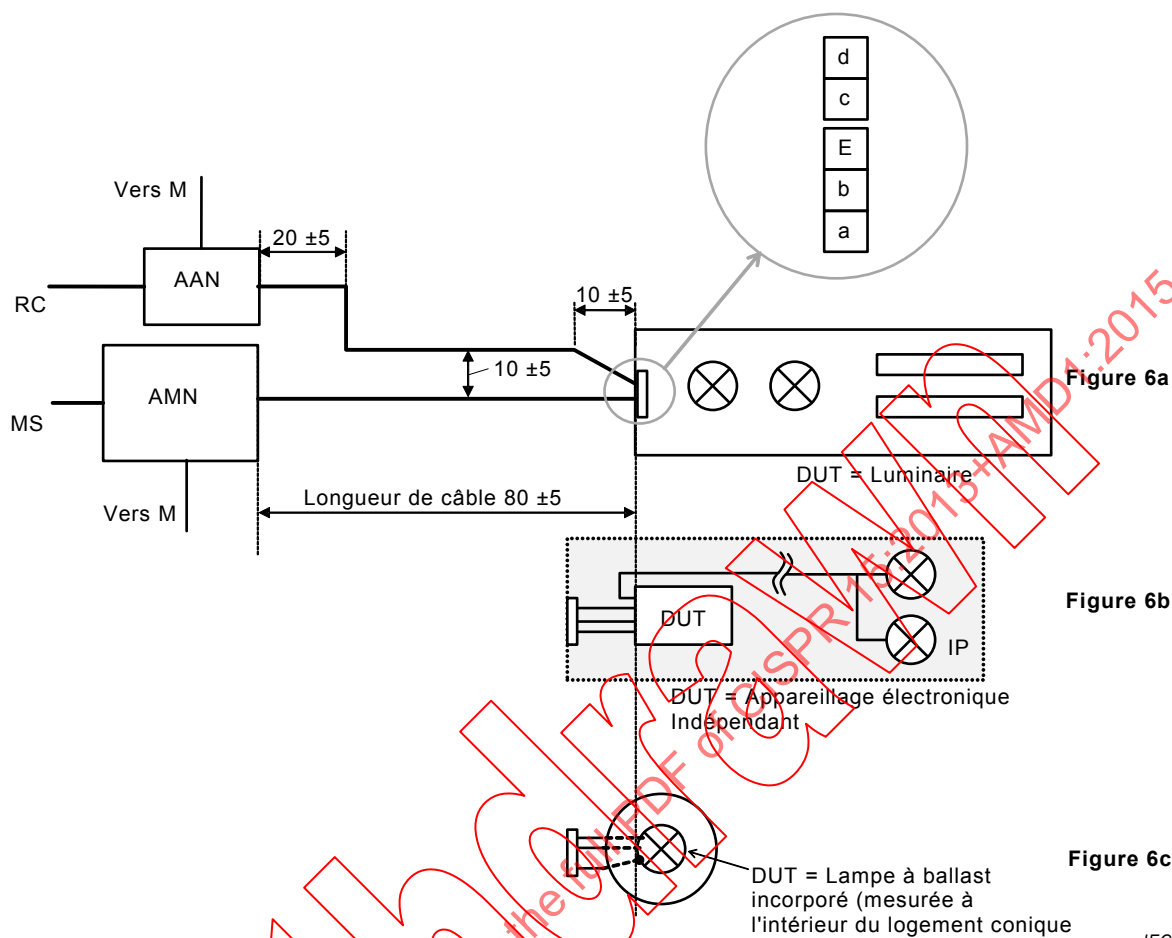


Figure 6C

IEC 1709/01

Dimensions en centimètres



Légende

AMN Réseau fictif d'alimentation en V, $50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ (ou $50 \Omega/50 \mu\text{H}$) comme spécifié dans la CISPR 16-1-2

AAN Réseau fictif non symétrique (Asymmetric Artificial Network)

MS réseau d'alimentation

RC télécommande de lumière

LM luminaire

IP pièce de matériau isolant

a – b bornes d'alimentation

E borne de terre

M récepteur de mesure

L exemples de lampes

C support métallique conique

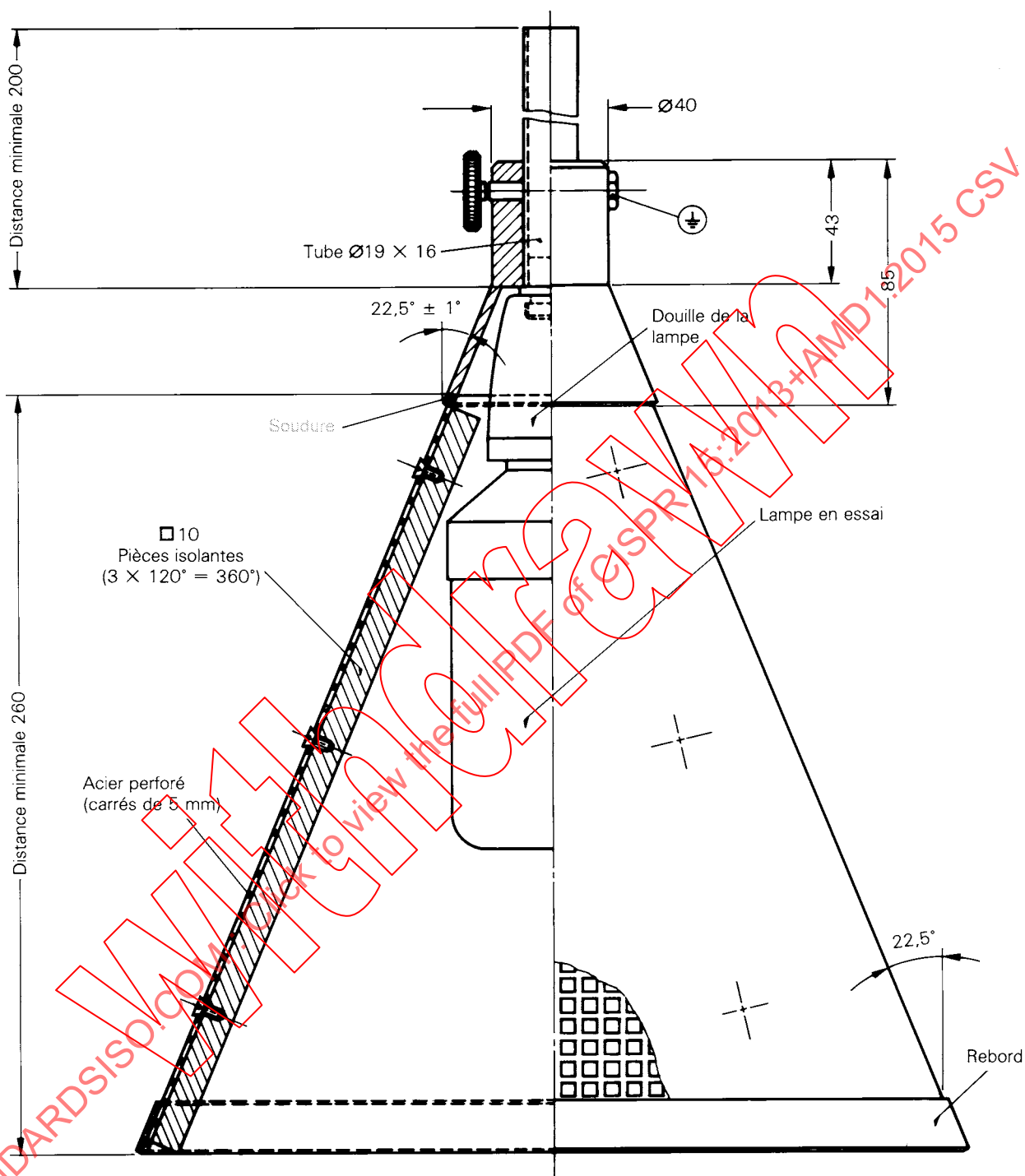
BUT ballast en essai

c – d bornes de commande

Voir à la Figure 8 les détails du montage.

Pour les longueurs de câbles des bornes d'alimentation, se reporter au 8.1.1.

Figure 6 – Montages Circuits de mesure d'un luminaire (Figure 6a), d'un ballast indépendant (Figure 6b) et d'une lampe à ballast incorporé (Figure 6c)



IEC 1372/2000

Dimensions en millimètres

NOTE 1 Tolérances sur les dimensions: ± 1 sur la dernière décimale, sauf spécification contraire.

NOTE 2 Pour une bonne référence, ajuster la lampe à la position la plus haute.

NOTE 3 Pour une bonne référence, la douille de la lampe doit être en matériau isolant.

Figure 7 – Support métallique conique pour lampes à ballast incorporé

Dimensions en centimètres

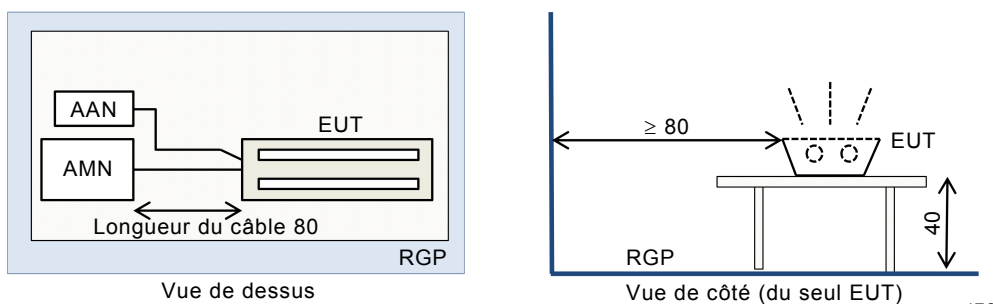


Figure 8a – Configuration du plan de masse de référence horizontal (option 1)

Dimensions en centimètres

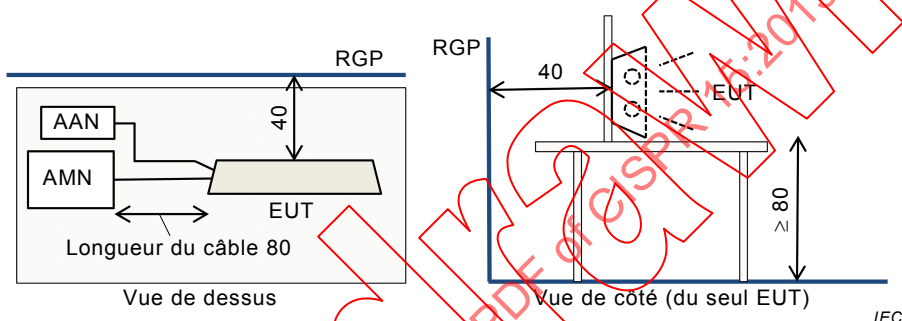


Figure 8b – Configuration du plan de masse de référence vertical (option 2)

Dimensions en centimètres

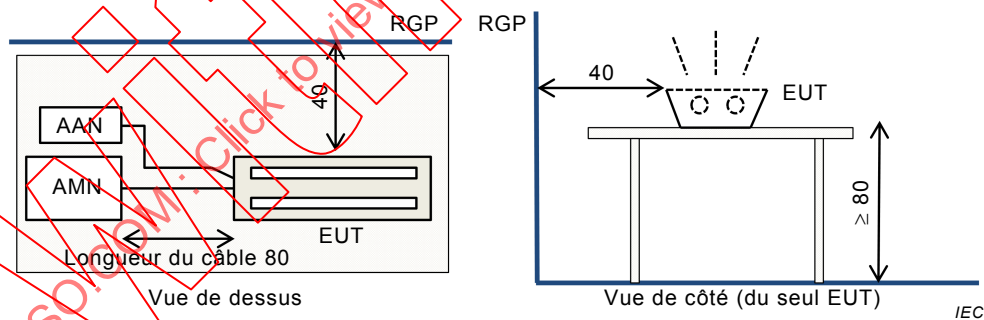
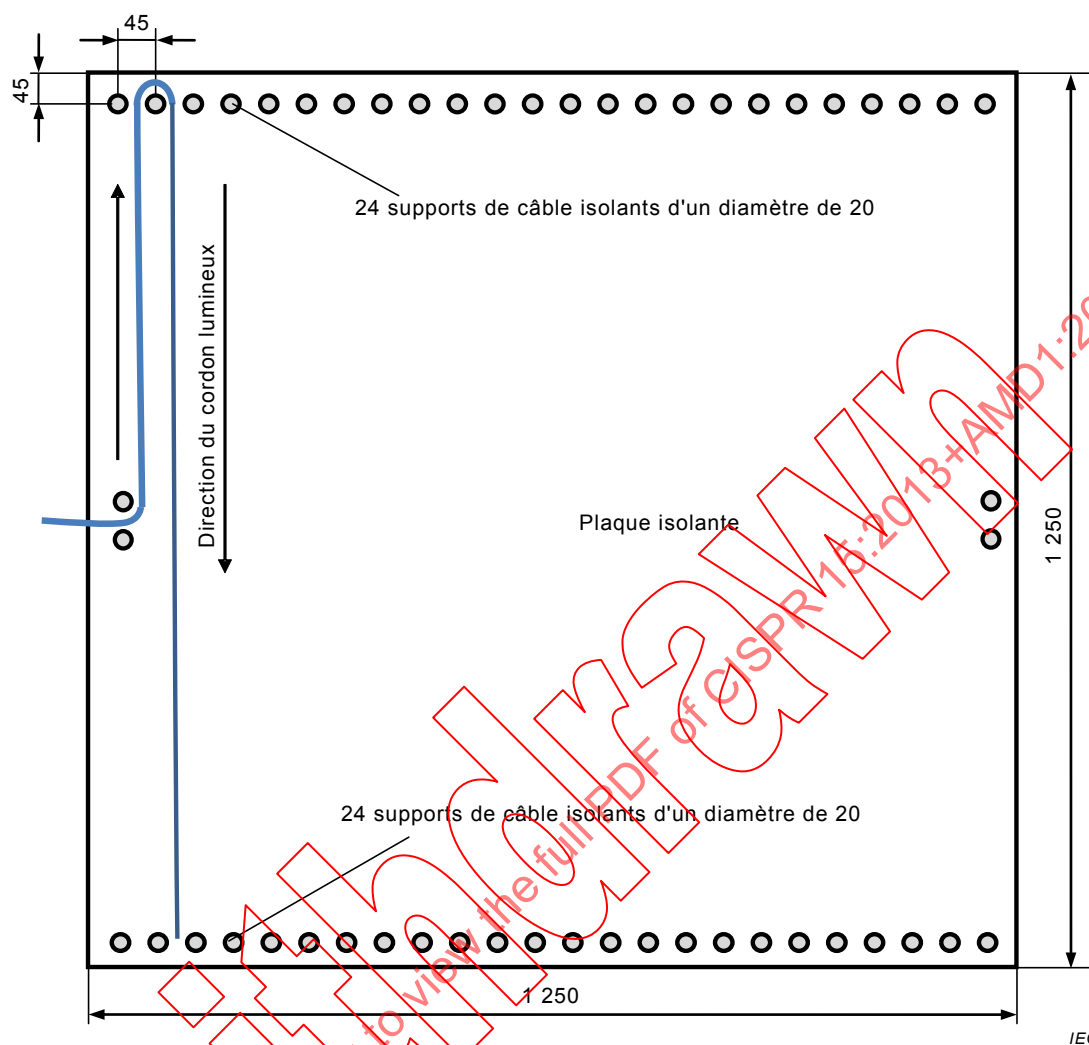


Figure 8c – Configuration du plan de masse de référence vertical (option 3)

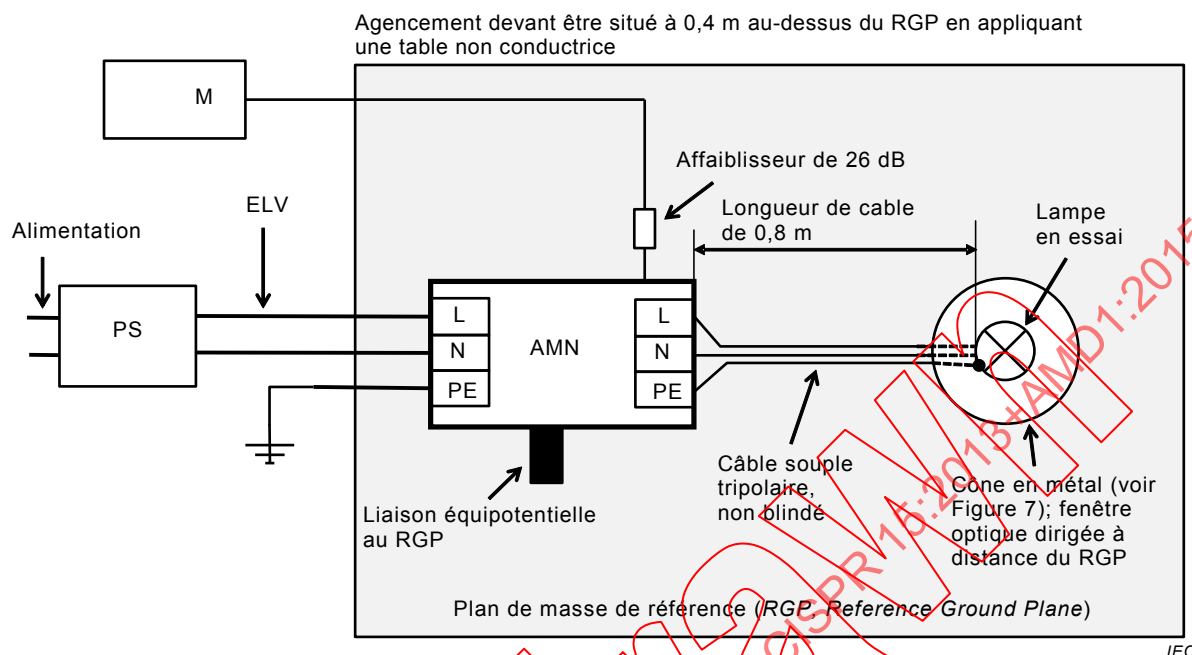
Figure 8 – Agencements de mesure pour les perturbations conduites



NOTE Toutes les dimensions présentent une tolérance de 5 %.

Figure 9 – Détail de la plaque de support des cordons lumineux

VUE DE DESSUS

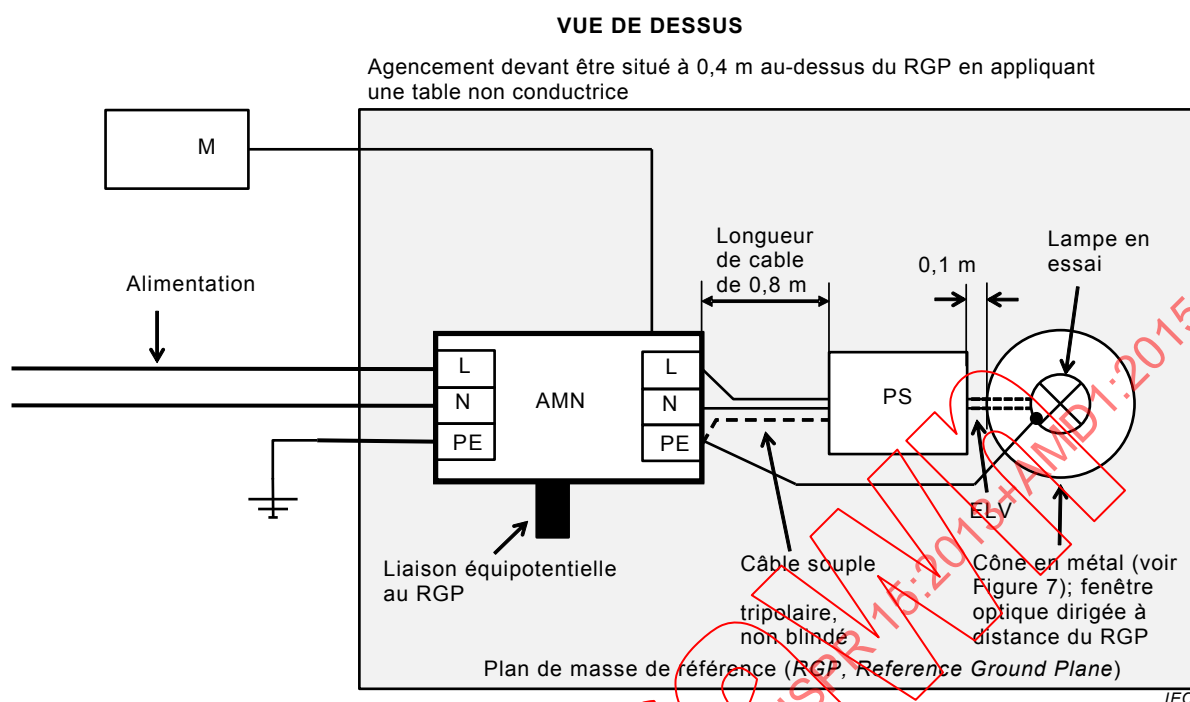


NOTE Cet agencement illustre une vue du dessus et applique un plan de masse de référence horizontal. Le même agencement peut également être appliqué à une distance de 40 cm d'un plan de masse de référence vertical (voir CISPR 16-2-1 et l'Article 8 et la Figure 8 de la présente norme pour des détails concernant l'agencement).

Légende

PS	Alimentation (Alimentation électrique appropriée, par exemple transformateur magnétique ou alimentation électrique universelle)
L	Phase
N	Neutre
PE	Terre de protection
AMN	Réseau fictif d'alimentation
ELV	Très basse tension
M	Récepteur de mesure CISPR

Figure 10 – Agencements de mesure concernant des lampes à TBT (voir 8.11)



NOTE 1 Cet agencement illustre une vue du dessus et applique un plan de masse de référence horizontal. Le même agencement peut également être appliqué à une distance de 40 cm d'un plan de masse de référence vertical (voir CISPR 16-2-1, l'Article 8 et la Figure 8 de la présente norme pour des détails concernant l'agencement).

NOTE 2 Les distances présentées sur la figure désignent des distances géométriques entre des dispositifs. Il convient de réduire au minimum la longueur de câble utilisée.

Légende

- PS Alimentation électrique appropriée spécifiée par le fabricant
- L Phase
- N Neutre
- PE Terre de protection
- AMN Réseau fictif d'alimentation
- ELV Très basse tension
- M Récepteur de mesure CISPR

Figure 11 – Agencements de mesure concernant des lampes à TBT restreintes (voir 8.11)

Annexe A (normative)

Exigences électriques et de construction applicables au transformateur asymétrique-symétrique à faible capacité

A.1 Généralités

Des précautions sont nécessaires lors de la construction du transformateur de façon à satisfaire aux exigences de conformité.

Un exemple de réalisation adéquate est représenté aux Figures A.2a, A.2b, A.2c et A.2d; les matériaux à utiliser sont également indiqués.

A.2 Exigences fondamentales

A.2.1 L'impédance de sortie du transformateur, lorsque l'entrée est bouclée sur $50\ \Omega$, doit être de $150\ \Omega \pm 10\ \%$ alors que l'angle de phase ne doit pas être supérieur à 10° . L'isolation du transformateur est vérifiée comme suit (voir Figure A.1).

A l'aide d'un voltmètre à impédance d'entrée élevée (par exemple $1\ \text{M}\Omega$), mais shunté à l'aide d'une résistance de $150\ \Omega$, la tension V'_2 (voir Figure A.1b) et la tension V''_2 (voir Figure A.1c) mesurées entre chaque borne secondaire et la borne de mise à la terre du transformateur, doivent être au moins de 43 dB inférieures à la tension V_1 (voir Figure A.1a) mesurée aux bornes du secondaire, cela sans changement de l'amplitude préréglée sur le générateur r.f.

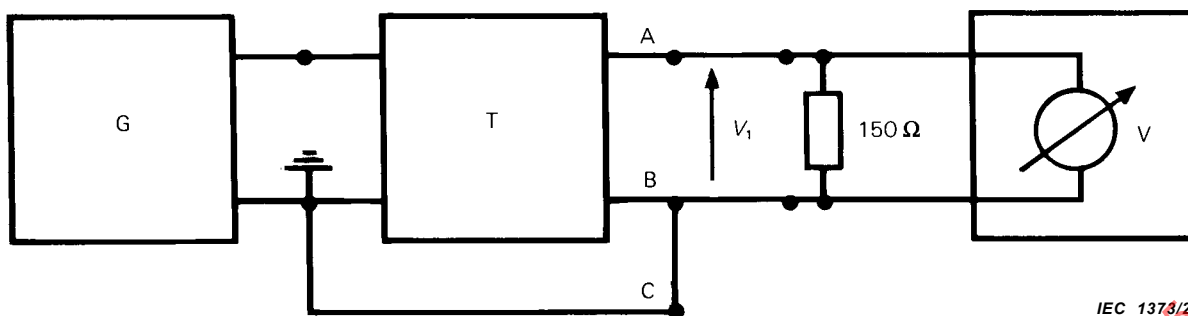
A.2.2 Les exigences de l'A.1 doivent être satisfaites pour toute la gamme de fréquences de 150 kHz à 1 605 kHz.

A.2.3 Le transformateur doit être placé dans une boîte métallique. L'une des faces, en l'occurrence la face prévue pour le montage des bornes de sortie, est exécutée en une matière isolante. La borne de mise à la terre doit être raccordée à la boîte métallique précitée (voir Figure A.2d).

A.3 Exigences complémentaires

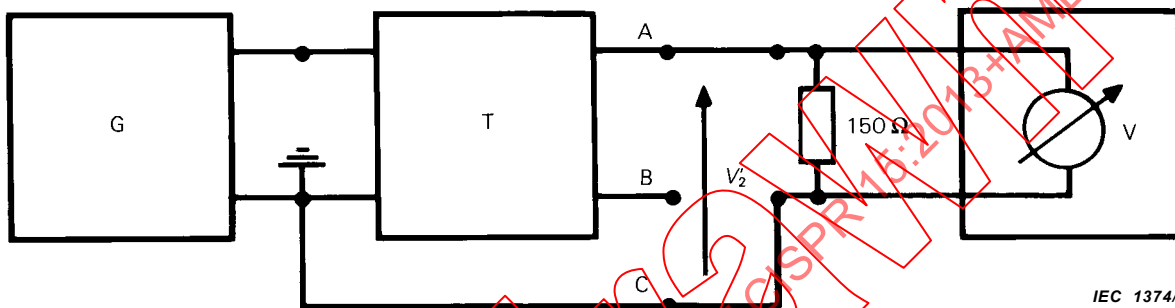
En vue de simplifier les méthodes de mesure, on doit appliquer les exigences complémentaires ci-dessous.

- a) Pour la gamme de fréquences de 150 kHz à 1 605 kHz, la caractéristique de transfert du transformateur doit être plate à 0,5 dB près.
- b) Le transformateur doit être réalisé de manière que U_1 , conformément à la définition de 7.4.2, puisse être réglée sur une valeur de 1 V sans donner lieu à l'apparition d'effets de saturation au niveau du noyau en ferrite.



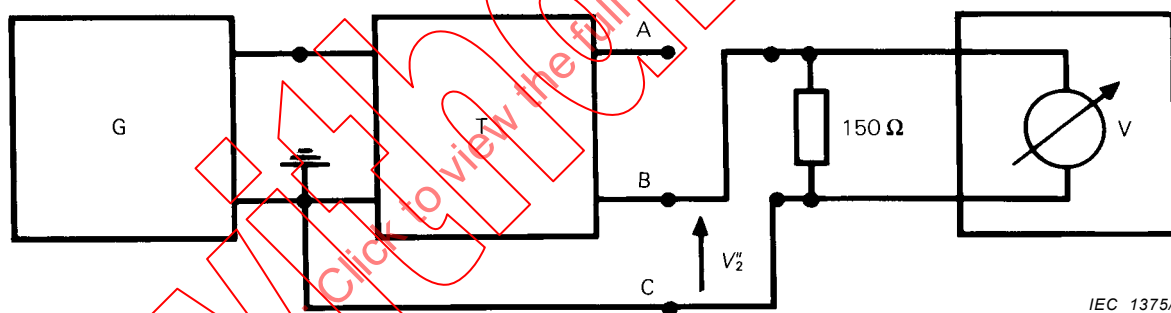
IEC 1373/2000

Figure A.1a – Mesure de V_1



IEC 1374/2000

Figure A.1b – Mesure de V'_2



IEC 1375/2000

Figure A.1c – Mesure de V''_2

Figure A.1 – Configuration pour mesurer l'isolation

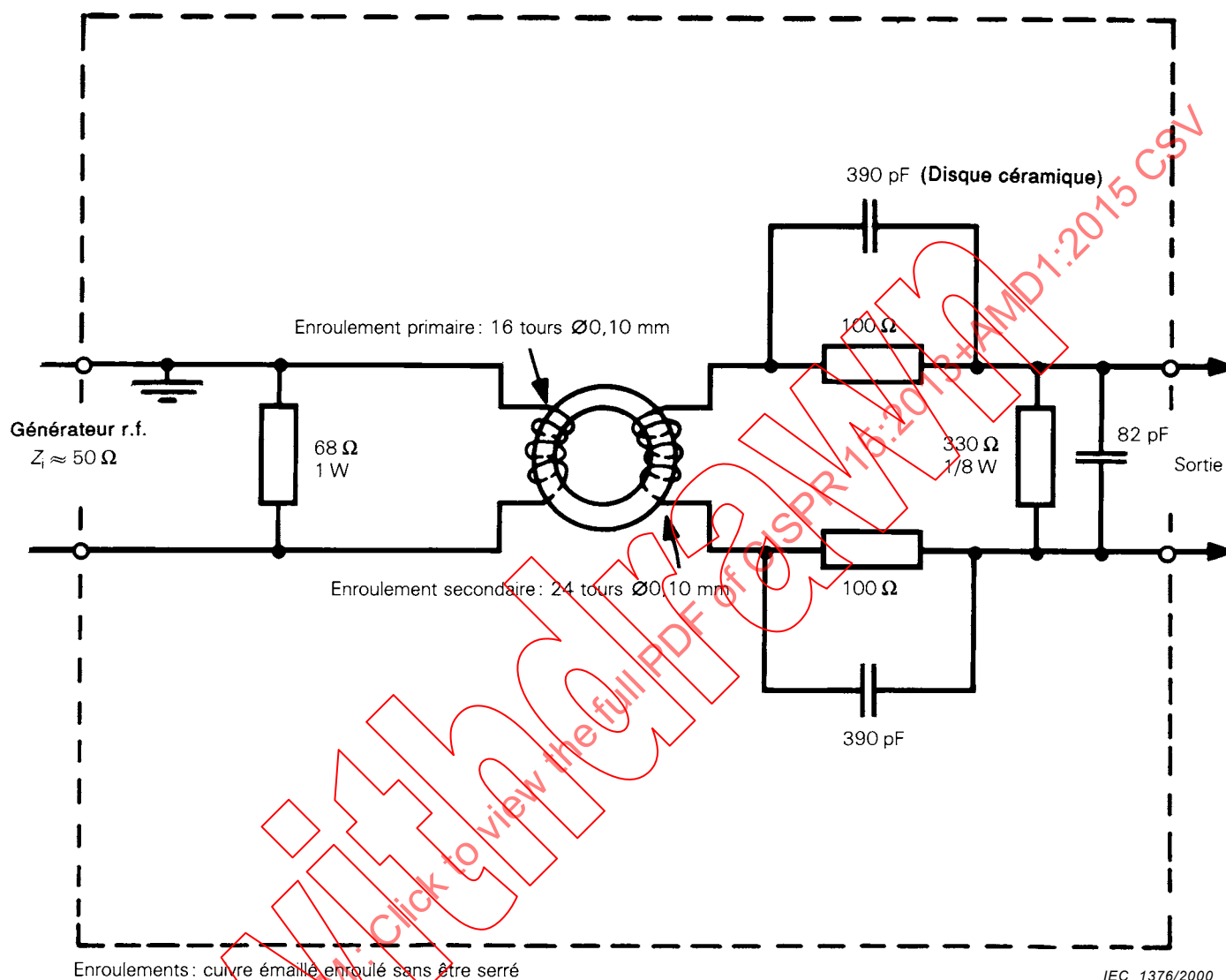


Figure A.2a – Schéma du transformateur asymétrique-symétrique

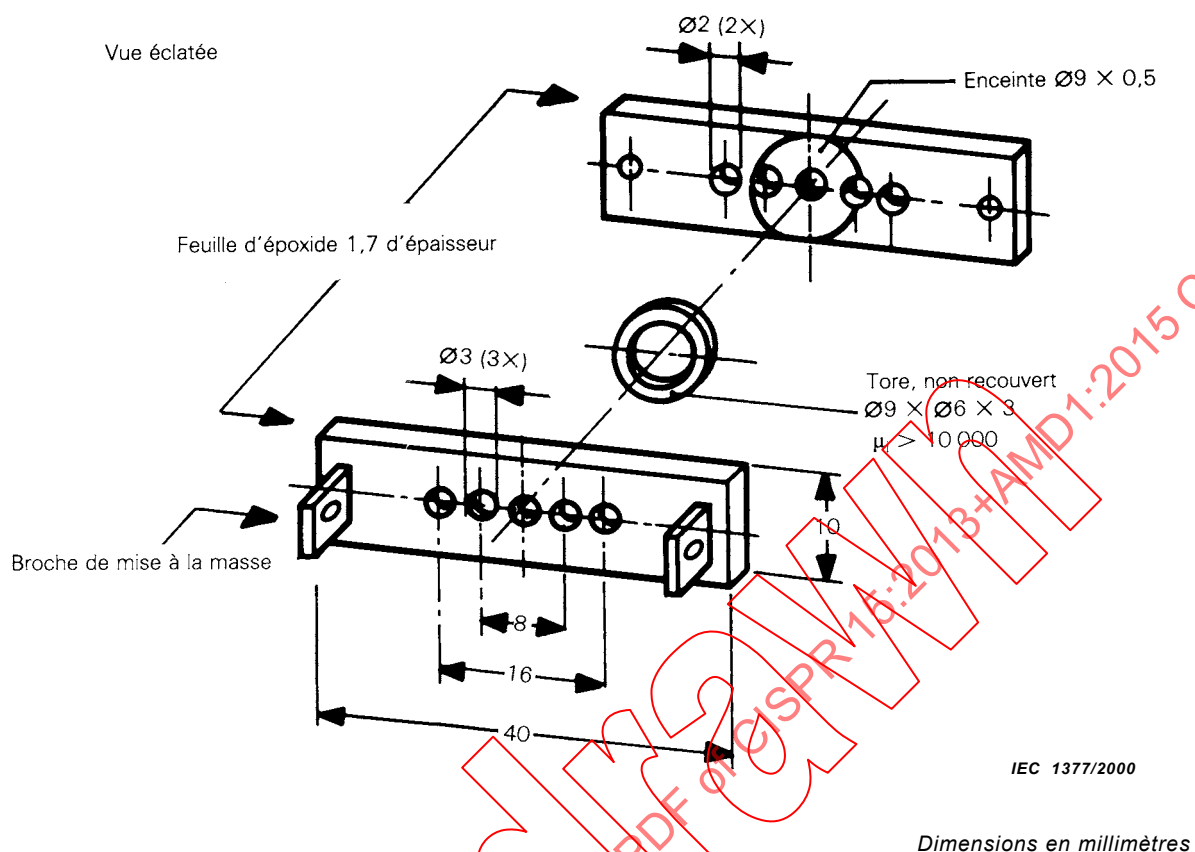
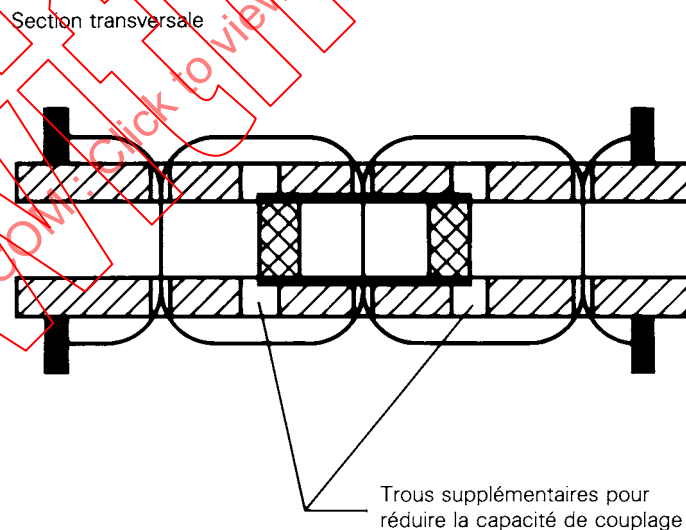
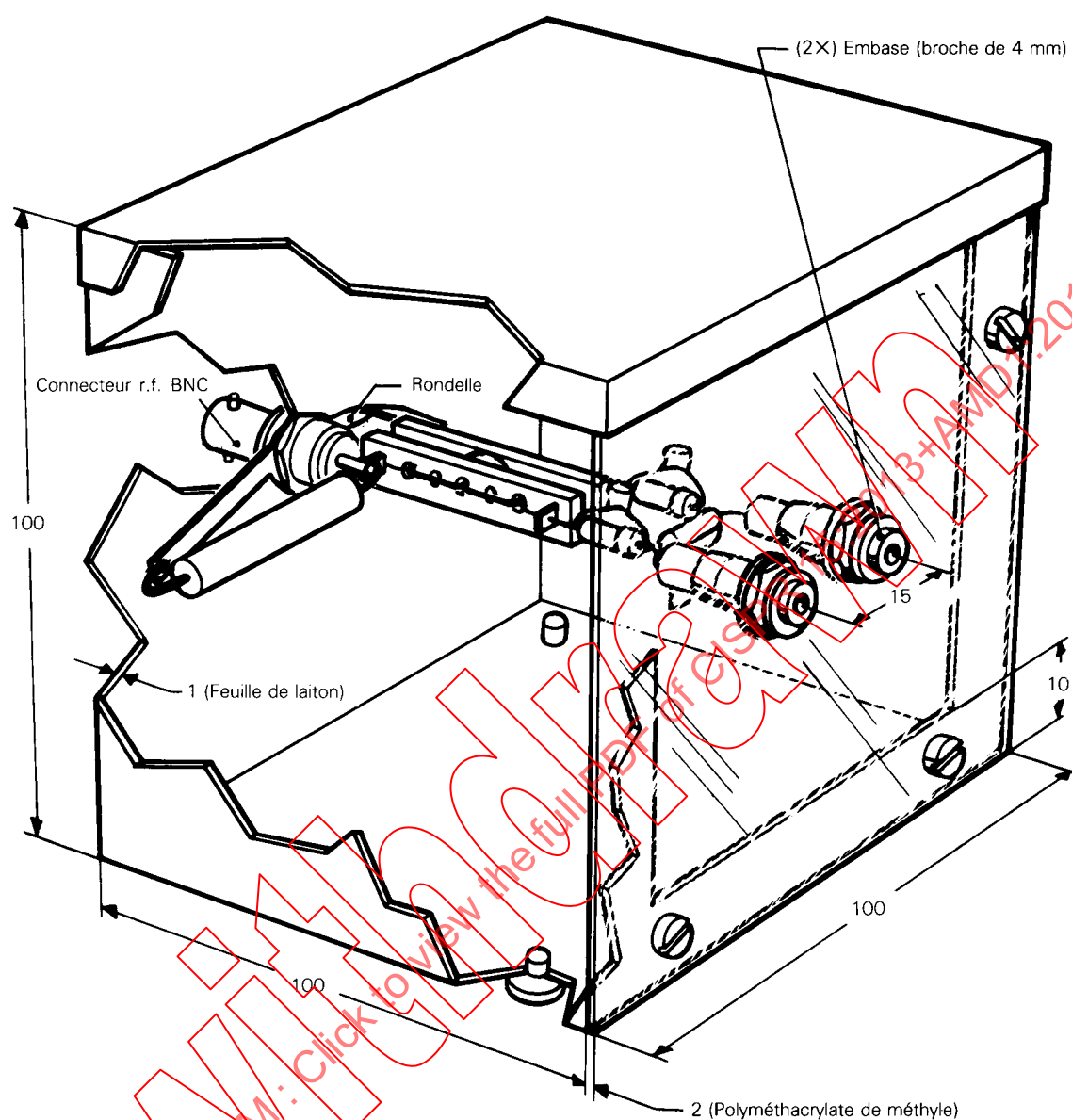


Figure A.2b – Détails de construction du noyau du transformateur



IEC 1378/2000

Figure A.2c – Détails de construction du noyau du transformateur



IEC 1379/2000

Dimensions en millimètres

Figure A.2d – Construction du transformateur

Annexe B (normative)

Méthode indépendante de mesure des perturbations rayonnées

B.1 Généralités

Si l'appareil d'éclairage est conforme aux exigences de la présente annexe, il est réputé conforme aux exigences des perturbations rayonnées dans la plage de fréquences 30 MHz à 300 MHz spécifiées en 4.4.2 de la présente norme.

B.2 Montage d'essai des émissions RF conduites

Ce montage d'essai est illustré à la Figure B.1. L'appareil d'éclairage est placé sur un ou plusieurs blocs non conducteurs d'une hauteur de $(10 \pm 0,2)$ cm qui à leur tour sont placés sur une plaque en métal reliée à la terre dont les dimensions sont d'au moins 20 cm plus grandes que l'appareil d'éclairage.

L'appareil d'éclairage est raccordé par un câble d'alimentation par le réseau d'une longueur de (20 ± 10) cm au réseau approprié de couplage/découplage (RCD-M2 ou RCD-M3, voir l'IEC 61000-4-6). Il convient que la distance entre le câble et la plaque en métal soit de (4 ± 1) cm. Il convient d'utiliser un support non conducteur d'une hauteur de $(4 \pm 0,2)$ cm. Le RCD est monté sur la plaque en métal. Si l'appareil d'éclairage comporte des bornes de commande, ces bornes sont raccordées de manière identique à un RCD type AF2, voir l'IEC 61000-4-6.

La sortie RF du RCD est raccordée à un récepteur de mesure avec un détecteur de quasi-crête par l'intermédiaire d'un atténuateur de 6 dB, 50Ω (exigé pour minimiser toute erreur de défaut d'adaptation). Si plus d'un RCD est connecté à l'appareil d'éclairage, des mesures sont réalisées séparément sur chaque RCD successivement. La sortie RF du (des) RCD non raccordée au matériel de mesure doit être terminée à l'accès de mesure par une résistance de 50Ω .

La mesure peut être réalisée dans un local non blindé. La distance avec toute partie conductrice doit être supérieure à 40 cm. Les instructions figurant de 9.3 à 9.8 s'appliquent.

B.3 Paramètres du RCD

Les paramètres d'impédance RCD sont tels que spécifiés dans l'IEC 61000-4-6. De plus, l'impédance $|Z_{ce}|$ doit être de 150Ω avec une tolérance de $+60 \Omega/-60 \Omega$ sur la plage étendue de fréquences comprises entre 80 MHz et 300 MHz.

Le facteur de division en tension du RCD, qui peut varier sur la plage de fréquences de 30 MHz à 300 MHz, doit être déterminé conformément à la Figure B.2.

B.4 Conditions de fonctionnement

Les conditions de fonctionnement de l'appareil d'éclairage sont telles que spécifiées à l'Article 6 de la présente norme.

B.5 Mesures

La tension à la sortie RF de chaque RCD est mesurée en fonction de la fréquence avec un récepteur ayant une largeur de bande de 120 kHz et une détection de quasi-crête. A l'intérieur du RCD, le signal RF est affaibli par le facteur de division en tension du RCD et cette valeur doit être ajoutée au résultat donné par le récepteur. De plus, 6 dB sont ajoutés au résultat, à cause de l'atténuateur de 6 dB à la sortie RF du RCD.

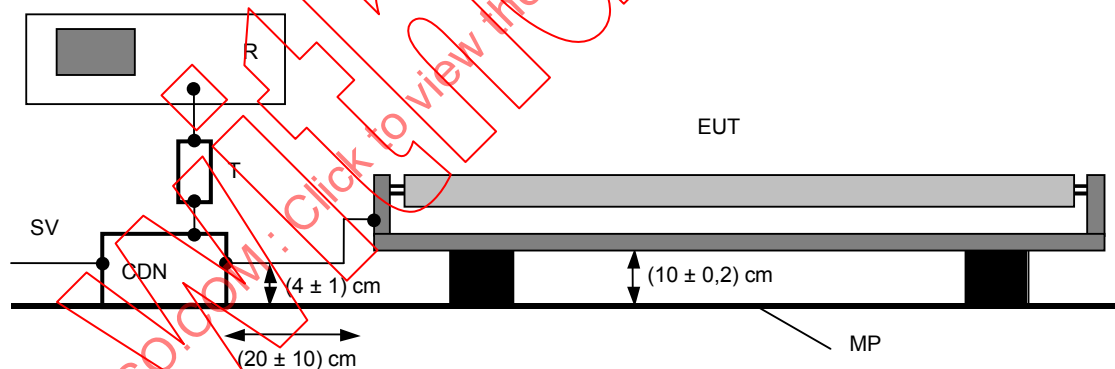
B.6 Évaluation

L'appareil d'éclairage est réputé conforme aux exigences dans la plage de fréquences 30 MHz à 300 MHz du 4.4.2 de la présente norme si la tension de mode commun aux bornes mesurée sur chaque câble ne dépasse pas les limites données dans le Tableau B.1.

Tableau B.1 – Limites de la tension de mode commun aux bornes, méthode RCD

Plage de fréquences MHz	Limites en quasi-crête dB(μV)
30 à 100	64 à 54 **
100 à 230	54
230 à 300	61

* A la fréquence de transition, la limite inférieure s'applique.
** La limite décroît linéairement avec le logarithme de la fréquence.



IEC 1729/06

Composants

R	récepteur de mesure	RCD	réseau de couplage-découplage
SV	tension d'alimentation	EST	appareil en essai
MP	plaque en métal reliée à la terre	T	atténuateur 6 dB, 50 Ω

Figure B.1 – Montage d'essai pour la méthode RCD

NOTE Le dispositif d'éclairage est de préférence mesuré dans la position d'utilisation normale (comportement thermique réel). Pour faciliter la mesure et à condition que les résultats d'essai n'en soient pas influencés de manière significative, d'autres positions sont autorisées. La base de l'appareil est placée face à la plaque en métal et parallèle à celle-ci.

Tout matériau isolant utilisé pour garantir l'espace entre l'EST et la plaque en métal ne doit pas influencer les résultats d'essai de manière significative (par exemple le bois).

Un câble doit être utilisé entre le ou les RCDs et l'EST, et non pas de simples brins.

La Figure B.1 illustre le point d'entrée du câble d'alimentation à une extrémité du luminaire. Si le câble d'alimentation entre par une position différente, par exemple une position centrale, le câble d'alimentation doit être acheminé à 90° par rapport au côté du luminaire de façon à conserver une longueur de câble de (20 ± 10) cm.

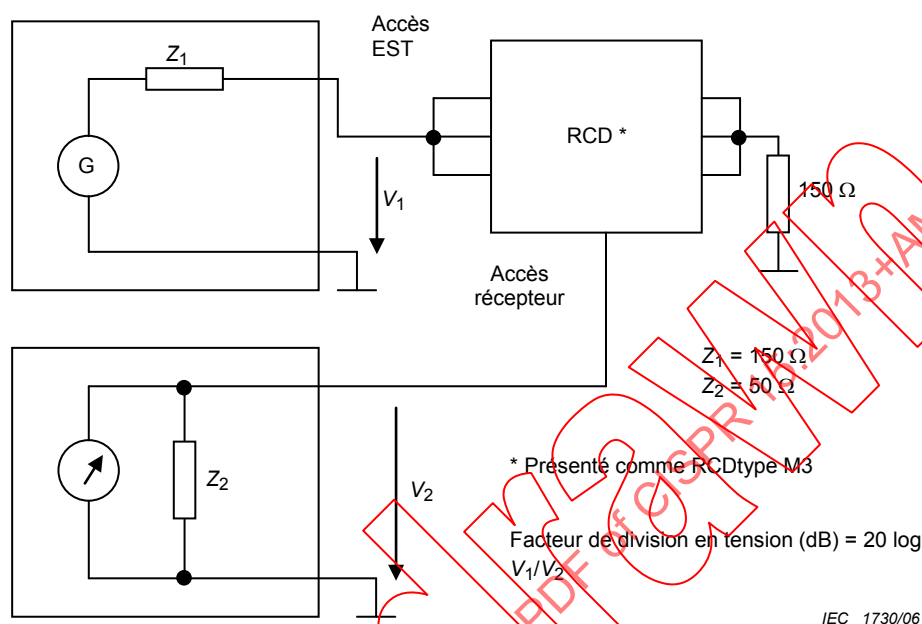


Figure B.2 – Montage d'étalonnage pour la détermination du facteur de division en tension du RCD

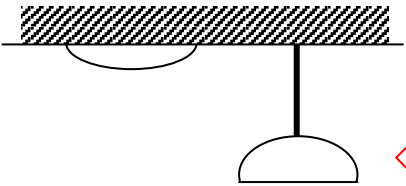
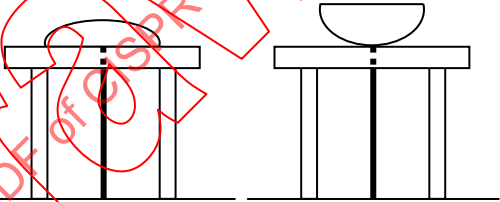
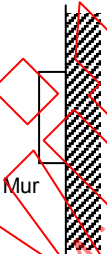
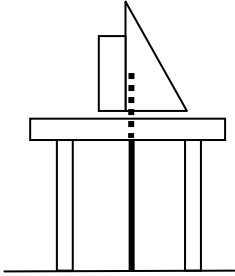
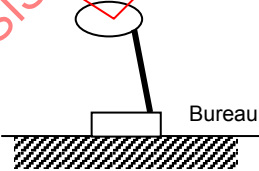
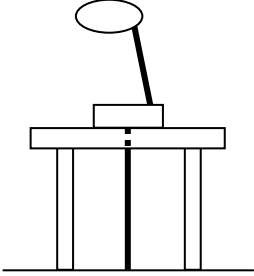
NOTE Voir l'IEC 61000-4-6 pour des indications complémentaires sur le montage d'étalonnage, y compris les détails sur les adaptateurs 150Ω vers 50Ω .

Annexe C (normative)

Exemples de dispositions d'essai au cours de la mesure de la perturbation rayonnée de la CISPR 32

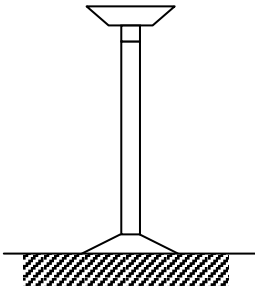
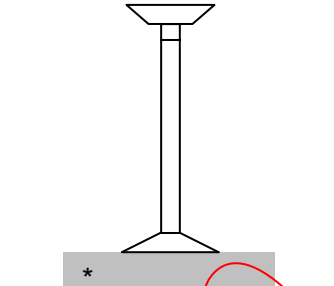
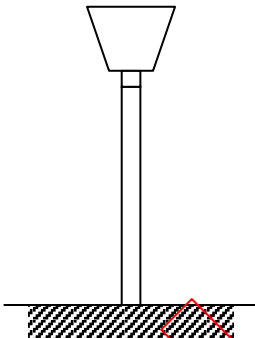
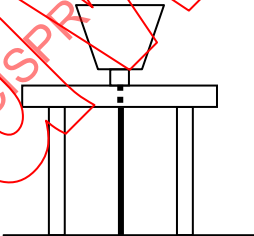
Le Tableau C.1 fournit les dispositions d'essai pour les mesures des émissions rayonnées de l'EUT sur un OATS¹ (site d'essai ouvert de mesure en champ libre), ou une SAC (chambre semi-anéchoïque) conformément à la CISPR 32.

**Tableau C.1 – Disposition de luminaires typiques au cours de la mesure
de rayonnement de la CISPR 32**

Luminaires typiques	Disposition pendant la mesure CISPR 32
Luminaires fixés au plafond / Lustres 	
Luminaire fixé au mur 	
Luminaire de bureau 	

IEC 1731/06

¹ OATS = Open Area Test Site, en anglais.

Luminaires typiques	Disposition pendant la mesure CISPR 32
Luminaire sur pied 	 * Support isolant d'une hauteur de 0,1 m ± 25 %
Luminaire sur poteau 	

Annexe D
(informative)

Applicabilité des méthodes et des limites pour différents types de matériels

Le Tableau D.1 fournit une vue d'ensemble de l'applicabilité des diverses limites et méthodes de mesure pour chaque type d'appareils d'éclairage et pour chaque catégorie de perturbation.

Tableau D.1 – Application de méthodes de mesure et de limites aux lampes

Type de lampe	Commentaire	Régulation de lumière	Mesure de l'affaiblissement d'insertion dans la plage de fréquences 150 kHz à 1 605 kHz		Tensions perturbatrices aux bornes dans la plage de fréquences 9 kHz à 30 MHz				Perturbations électromagnétiques rayonnées dans la plage de fréquences 9 kHz à 30 MHz		Perturbations rayonnées dans la plage de fréquences 30 MHz à 300 MHz	
			Limites	Méthode	Alimentation	Commande		Charge	Limites	Méthode	Limites	Méthode
						Limites	Méthode					
Lampe à ballast incorporé	Unité de commande magnétique, fréquence de fonction de la lampe ≤ 100 Hz	Non			Tableau 2a 8.1.1, 8.6							
		Non			Tableau 2a 8.1.1, 8.6				Tableau 3a	9.1, 9.6	Tableau 3b	9.2
	Unité de commande électronique	Oui (Intégrée)			Tableau 2a 8.1.1, 8.6				Tableau 3a	9.1, 9.1.4, 9.6	Tableau 3b	9.2

[illegible]

Tableau D.2 – Application de méthodes de mesure et de limites aux luminaires

Luminaires pour:	Unité de commande	Régulation de lumière	Mesure de l'affaiblissement d'insertion dans la plage de fréquences 150 kHz à 1 605 kHz		Tensions perturbatrices aux bornes dans la plage de fréquences 9 kHz à 30 MHz			Perturbations électromagnétiques rayonnées dans la plage de fréquences 9 kHz à 30 MHz			Perturbations rayonnées dans la plage de fréquences 30 MHz à 300 MHz		
			Limites	Méthode	Alimentation	Commande	Charge	Limites	Méthode	Limites	Méthode	Limites	Méthode
Lampe(s) à incandescence (y compris les appareils à rayonnement IR tels que définis en 5.6.2)	Aucune	Non	Réputé satisfaisant à toutes les exigences de la présente norme sans essai supplémentaire – Paragraphe 5.2.2										
		Oui – variateur à commande de phase intégré			8.1.1, 8.1.4.1, 8.2								
	Unité de commande magnétique (transformateur)	Non	Réputé satisfaisant à toutes les exigences de la présente norme sans essai supplémentaire – Paragraphe 5.2.2										
		Oui – variateur à commande de phase intégré			8.1.1, 8.1.4.1, 8.2								
	Unité de commande électronique	Non			Tableau 2a					Tableau 3a	9.1	Tableau 3b	9.2
		Oui – variateur à commande de phase intégré			8.1.1, 8.1.4.1, 8.2					Tableau 3a	9.1, 9.1.4	Tableau 3b	9.2
		Oui – variateur intégré (sans commande de phase)			Tableau 2a					Tableau 3a	9.1, 9.1.4	Tableau 3b	9.2
		Oui – avec commande d'interface			8.1.1, 8.1.4, 8.2					Tableau 3a	9.1, 9.1.4	Tableau 3b	9.2
					Tableau 2a	8.1.3, 8.1.4				Tableau 3a	9.1, 9.1.4	Tableau 3b	9.2
					8.1.1, 8.1.4, 8.2					Tableau 3a	9.1, 9.1.4	Tableau 3b	9.2

Luminaires pour:	Unité de commande	Régulation de lumière	Mesure de l'affaiblissement d'insertion dans la plage de fréquences 150 kHz à 1 605 kHz	Tensions perturbatrices aux bornes dans la plage de fréquences 9 kHz à 30 MHz						Perturbations électromagnétiques rayonnées dans la plage de fréquences 9 kHz à 30 MHz		Perturbations rayonnées dans la plage de fréquences 30 MHz à 300 MHz	
				Alimentation		Commande		Charge		Limites	Méthode	Limites	Méthode
				Limites	Méthode	Limites	Méthode	Limites	Méthode				
Lampe(s) à fluorescence de type à starter si une lampe fictive est définie – voir 5.2.3 (y compris les appareils UV à lampe à fluorescence tels que définis en 5.6.3).	Unité de commande magnétique, fréquence de fonction de la lampe ≤ 100 Hz, si une lampe fictive est définie	Non	Tableau 1	7									
		Oui -variateur à commande de phase intégré			Tableau 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.2							

NOTE Si d'autres câbles de commande sortent du luminaire, et ne sont pas associés à la régulation de la lumière, les limites du Tableau 20-07 de 8.1.3 s'appliquent également à ces câbles.

Lumières pour:	Unité de commande	Régulation de lumière	Mesure de l'affaiblissement d'insertion dans la plage de fréquences 150 kHz à 1 605 kHz		Tensions perturbatrices aux bornes dans la plage de fréquences 9 kHz à 30 MHz						Perturbations électromagnétiques rayonnées dans la plage de fréquences 9 kHz à 30 MHz		Perturbations rayonnées dans la plage de fréquences 30 MHz à 300 MHz					
					Alimentation		Commande		Charge		Limites		Méthode		Limites		Méthode	
Eclairages pour véhicules de transport	Voir paragraphe 5.7																	
	Sans composant électronique de connexion actif	n.a.																
Cordons lumineux	Composants électroniques en fréquence de commutation ≤ 100 Hz	n.a.																
	Composants électroniques en fréquence de commutation > 100 Hz	n.a.																

Tableau 2a
8.10

Tableau 2a
8.10

Tableau 3a

9.1, 9.9

Tableau 3b

9.9

UNDRAWN

Tableau D.3 – Application de méthodes de mesure et de limites aux auxiliaires indépendants
à utiliser exclusivement avec un appareil d'éclairage

Auxiliaire	Commentaire	Régulation de lumière	Mesure de l'affaiblissement d'insertion dans la plage de fréquences 150 kHz to 1 605 kHz		Tensions perturbatrices aux bornes dans la plage de fréquences 9 kHz to 30 MHz						Perturbations électromagnétiques rayonnées dans la plage de fréquences 9 kHz à 30 MHz		Perturbations rayonnées dans la plage de fréquences 30 MHz à 300 MHz	
			Limites	Méthode	Alimentation		Commande (le cas échéant)		Charge	Limites	Méthode	Limites	Méthode	
					Limites	Méthode	Limites	Méthode						
Dispositifs de régulation de lumière indépendants à action directe 5.3.2.2		Oui			Tableau 2a	8.1.1, 8.3.1, 8.1.4.1	Tableau 2c	8.1.3, 8.3.1, 8.1.4.2	Tableau 2b	8.1.2, 8.3.1, 8.1.4.2				
Dispositifs de régulation de lumière indépendants 5.3.2.3	Signal de commande courant continu ou <500 Hz	Oui									Aucune limite ne s'applique			
	Autre	Oui			Tableau 2a	8.1.1, 8.3.2, 8.1.4	Tableau 2c	8.1.3, 8.3.2, 8.1.4						
Transformateurs indépendants pour lampes à incandescence	Unité de commande magnétique (transformateur)	Non									Réputé satisfaisant à toutes les exigences de la présente norme sans essai supplémentaire – Paragraphe 5.2.2			
Convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence ou sources lumineuses LED	Unité de commande électronique	Non			Tableau u 2a	8.1.1, 8.4.2			Tableau u 2b	8.1.2	Tableau 3a (Note 1)	9.1, 9.4	Tableau u 3b	9.2
		Oui – avec commande d'interface			Tableau u 2a	8.1.1, 8.4.2, 8.1.4	Tableau 2c	8.1.3, 8.1.4	Tableau u 2b	8.1.2, 8.1.4	Tableau 3a (Note 1)	9.1, 9.4, 9.1.4	Tableau u 3b	9.2

Auxiliaire	Commentaire	Régulation de lumière	Mesure de l'affaiblissement d'insertion dans la plage de fréquences 150 kHz to 1 605 kHz		Tensions perturbatrices aux bornes dans la plage de fréquences 9 kHz to 30 MHz				Perturbations électromagnétiques rayonnées dans la plage de fréquences 9 kHz à 30 MHz		Perturbations rayonnées dans la plage de fréquences 30 MHz à 300 MHz	
			Limites	Méthode	Alimentation	Commande (le cas échéant)	Limites	Méthode	Limites	Méthode	Limites	Méthode
Semi-luminaire (adaptateurs)	Unité de commande magnétique, fréquence de fonction de la lampe ≤ 100 Hz	Non			Tableau 2a 8.1.1, 8.6							
	Unité de commande électronique	Non			Tableau 2a 8.1.1, 8.6				Tableau 3a	9.1, 9.6	Tableau 3b	9.2
Adaptateurs de lampe et semi-luminaire à deux culots (voir 5.13)	Sans composant électronique de connexion actif	n.a.										
	Composants électroniques en fréquence de commutation ≤ 100 Hz	n.a.			Tableau 2a 8.1.1, 8.1.4, 8.2							
	Composants électroniques en fréquence de commutation > 100 Hz	n.a.			Tableau 2a 8.1.1, 8.1.4, 8.2				Tableau 3a	9.1	Tableau 3b	9.2

Auxiliaire	Commentaire	Régulation de lumière	Mesure de l'affaiblissement d'insertion dans la plage de fréquences 150 kHz to 1 605 kHz		Tensions perturbatrices aux bornes dans la plage de fréquences 9 kHz to 30 MHz				Perturbations électromagnétiques rayonnées dans la plage de fréquences 9 kHz à 30 MHz		Perturbations rayonnées dans la plage de fréquences 30 MHz à 300 MHz			
					Alimentation		Commande		Charge		Limites	Méthode	Limites	Méthode
Starters et amorceurs indépendants	Starters remplaçables pour lampes fluorescentes	Non	Tableau 1 (Note 2)	7.1.4	Tableau 2a (Note 2)	8.1.1, 8.9								
	Autres types	Non			Tableau 2a	8.1.1, 8.9								
Ballasts indépendants (pour les lampes fluorescentes ou autres lampes à décharge)	Unité de commande magnétique, fréquence de fonction de la lampe ≤ 100 Hz. Lampes fictives définies	Non	Tableau 1	7.1.2										
	Unité de commande magnétique, fréquence de fonction de la lampe ≤ 100 Hz. Lampes fictives non définies	Non			Tableau 2a	8.1.1, 8.5								
	Unité de commande électronique	Non			Tableau 2a	8.1.1, 8.5			Tableau 3a	9.1, 9.5	Tableau 3b	9.2		
		Oui – avec commande d'interface			Tableau 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.5	Tableau 2c	8.1.3, 8.1.4, 8.5	Tableau 3a	9.1, 9.5, 9.1.4	Tableau 3b	9.2		

NOTE 1 La mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées peut être effectuée comme alternative à la mesure des perturbations aux bornes de la charge – voir 5.3.3.3.

NOTE 2 Les dispositions de 5.10 s'appliquent. La conformité est réalisée par examen, mesure d'affaiblissement d'insertion, ou par mesure de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation

NOTE 1 La mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées peut être effectuée comme alternative à la mesure des perturbations aux bornes de la charge – voir 5.3.3.3.

NOTE 2 Les dispositions de 5.10 s'appliquent. La conformité est réalisée par examen, mesure d'affaiblissement d'insertion, ou par mesure de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation

Annexe E (normative)

Exigences et montages d'essai relatifs aux adaptateurs de lampe à deux culots, aux lampes à ballast incorporé et à deux culots, aux semi-luminaires à deux culots et aux lampes de mise à niveau à deux culots utilisés pour les luminaires à lampes à fluorescence droites

E.1 Vue d'ensemble

La présente annexe s'applique aux émissions (rayonnées et conduites) des perturbations radioélectriques des adaptateurs de lampe à deux culots, aux lampes à ballast incorporé et à deux culots, aux semi-luminaires à deux culots et aux lampes de mise à niveau à deux culots utilisés dans des luminaires dotés d'une commande magnétique pour les lampes à fluorescence droites. La commande magnétique existante de la lampe est en court-circuit si ceci est spécifié par le fabricant.

Cette Annexe ne couvre pas les adaptateurs de lampe à deux culots, les lampes à ballast incorporé et à deux culots, les semi-luminaires à deux culots et les lampes de mise à niveau à deux culots pour leur application dans des luminaires dotés d'un appareillage électronique en fonctionnement. Pour ces applications, les exigences doivent être vérifiées à l'aide d'un luminaire hôte conforme à la présente norme.

E.2 Document de références

Outre les références citées à l'Article 2, les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application de la présente Annexe. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60081, *Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performance*

IEC 60155, *Interrupteurs d'amorçage à lueur pour lampes à fluorescence (starters)*

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

E.3 Termes et définitions

Les termes et définitions donnés l'Article 3 appliquent, ainsi que les suivants:

E.3.1 adaptateur de lampe à deux culots

composant utilisé pour être installé dans des luminaires construits pour des lampes d'un diamètre de tube (conformément à l'IEC 60081 et à l'IEC 61195) et pour recevoir des lampes d'un autre diamètre de tube ou d'une autre longueur de tube

Note 1 à l'article: Un adaptateur de lampe peut intégrer un commutateur, un fusible ou une commande électronique pour le fonctionnement d'une lampe en hautes fréquences.

E.3.2 lampe à ballast intégré à deux culots

ensemble qui ne peut être démonté sans se trouver endommagé de façon permanente, muni d'une ou plusieurs sources de lumière et de deux culots de lampe et incorporant une source ainsi que tous éléments complémentaires nécessaires à l'amorçage et à un fonctionnement stable

E.3.3

semi-luminaire à deux culots

unité similaire à une lampe à ballast intégré mais conçue pour utiliser une source de lumière remplaçable et/ou un dispositif de démarrage

Note 1 à l'article: Les semi-luminaires pour des lampes à incandescence ou des lampes à fluorescence de type compact, quelquefois appelés adaptateurs, sont des dispositifs équipés d'un côté d'un culot à vis Edison, d'un culot à baïonnette ou d'un culot similaire afin de permettre le montage dans une douille normalisée de lampe à incandescence et, de l'autre côté, d'une douille permettant l'insertion d'une source de lumière remplaçable.

Note 2 à l'article: Le composant de la source de lumière et/ou du dispositif de démarrage d'un semi-luminaire est facilement remplaçable.

Note 3 à l'article: Le composant du ballast n'est pas remplaçable et n'est pas éliminé à chaque remplacement d'une source de lumière.

Note 4 à l'article: Une douille est requise pour une connexion à l'alimentation.

E.3.4

lampe de mise à niveau à deux culots

lampe à deux culots pouvant être utilisée en remplacement d'un autre type de lampe sans nécessiter de modification du luminaire et qui, après l'installation, maintient le même niveau de sécurité de la lampe remplacée dans le luminaire

Note 1 à l'article: Le remplacement du starter à lueur conformément à l'IEC 60155 avec d'autres dispositifs pour le fonctionnement correct de la lampe retrofit (ou de mise à niveau) n'est pas considéré comme une modification du luminaire.

E.4 Limites

Les limites sont indiquées à l'Article 4.

E.5 Application des limites et du montage de mesure

Les adaptateurs de lampe à deux culots, les lampes à ballast incorporé et à deux culots, les semi-luminaires à deux culots et les lampes de mise à niveau à deux culots doivent être mesurés à l'aide du montage d'essai décrit à la Figure E.1. La hauteur des douilles doit être telle que la distance entre l'extérieur de la lampe et la plaque métallique soit de $9 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ pour les lampes présentant un diamètre de tube nominal inférieur ou égal à 25 mm et $20 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ pour les lampes présentant un diamètre de tube nominal supérieur à 25 mm. Les unités soumises à essai (équipement en essai) doivent être mesurées selon leur fabrication. Dans le cas d'adaptateurs de lampe à deux culots et des semi-luminaires à deux culots, des lampes adaptées présentant la puissance maximale autorisée doivent être utilisées.

Le montage de mesure présenté à la Figure E.1 doit être utilisé à la fois pour la mesure des tensions perturbatrices décrites à l'Article 8 et pour la mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées décrites à l'Article 9.

Si l'équipement en essai contient des composants électroniques de connexion actifs, il doit satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes données dans le Tableau 2a, sinon aucune exigence ne s'applique.

Si la fréquence de fonctionnement des composants électroniques de connexion actifs est supérieure à 100 Hz, l'équipement en essai doit également satisfaire aux limites des perturbations rayonnées données aux Tableaux 3a et 3b.

Les essais dans la plage de fréquences de 30 MHz à 300 MHz doivent être réalisés par l'essai spécifié à l'Annexe B avec les limites du Tableau B.1.

Dimensions en millimètres

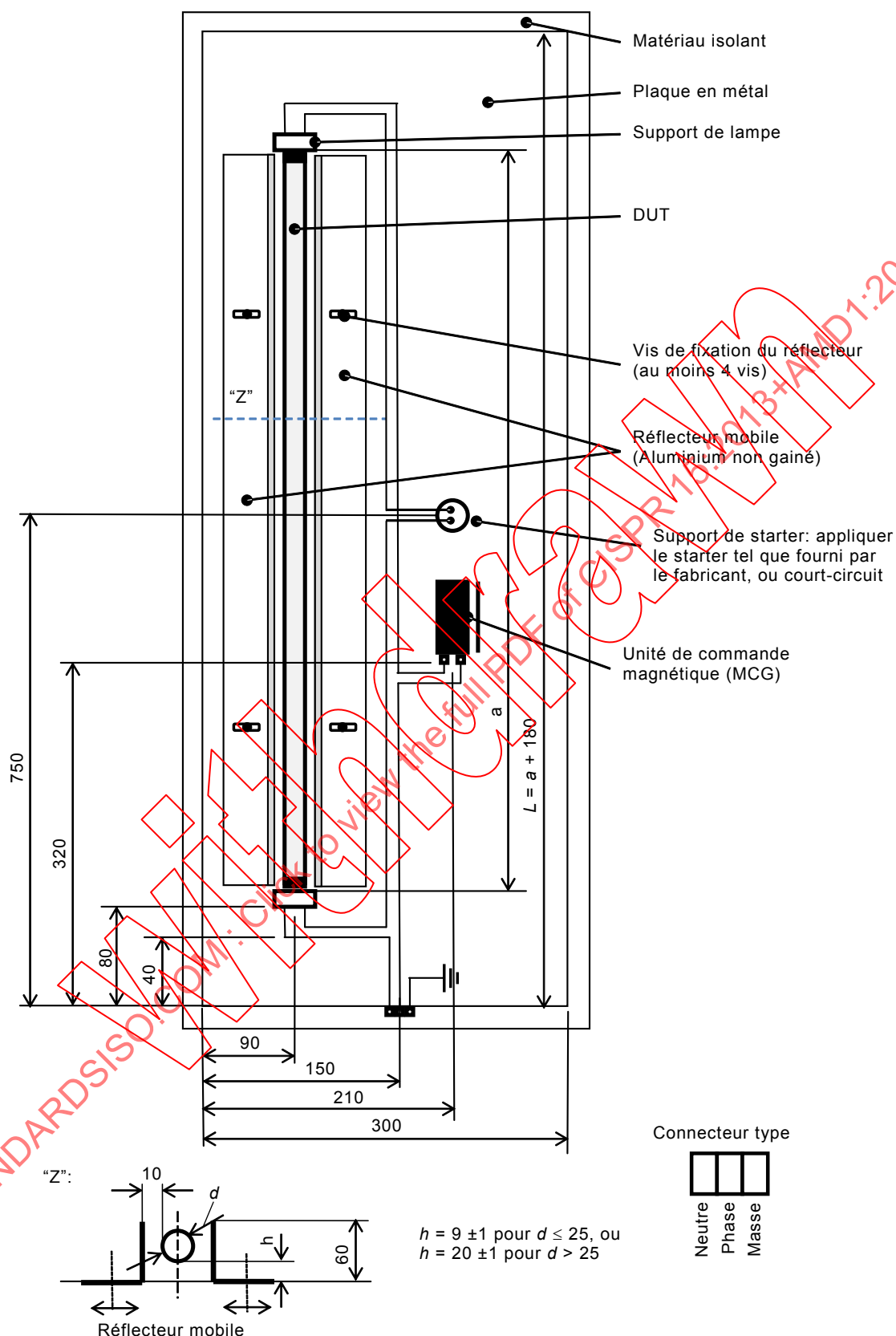


Figure E.1 – Montage de mesure pour un adaptateur de lampe à deux culots, une lampe à ballast incorporé et à deux culots, un semi-luminaire à deux culots et une lampe retrofit (de mise à niveau) à deux culots

Le montage de mesure présenté à la Figure E.1 doit être utilisé. Si l'utilisation d'une unité de commande magnétique est requise par le fabricant, l'unité de commande magnétique doit satisfaire à l'IEC 60921 et la capacité parasite entre la ligne et la terre doit être inférieure à 2 nF, et mesurée à un niveau égal ou inférieur à 1 kHz. L'unité de commande magnétique de la lampe du montage de mesure de la Figure E.1 doit être mise en court-circuit si l'utilisation de l'unité de commande magnétique n'est pas requise par le fabricant. Le câble reliant les bornes d'alimentation du plateau de mesure au réseau en V doit être conforme aux exigences figurant en 8.1.1. Le plateau de mesure doit être raccordé à la borne de terre du réseau en V.

E.6 Conditions de fonctionnement de l'équipement en essai

Les exigences de l'Article 6 de la présente norme s'appliquent.

E.7 Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR

Les exigences de l'Article 10 de la présente norme s'appliquent.

E.8 Incertitude de mesure

Les exigences de l'Article 11 de la présente norme s'appliquent.

Bibliographie

- [1] ~~CISPR 16-2-1:2008, Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-1: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations conduites~~
- [2] IEC 60449, *Domaine de tensions des installations électriques des bâtiments*
- [3] IEC 60598-1:2008, *Luminaires – Partie 1: Exigences générales et essais*
- [4] IEC 61347-1:2007, *Appareillages de lampes – Partie 1: Exigences générales et exigences de sécurité*
IEC 61347-1:2007/AMD1:2010
IEC 61347-1:2007/AMD2:2012

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR15:2013+AMD1:2015 CSV

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR15:2013+AMD1:2015 CSV

Withdrawn

FINAL VERSION**VERSION FINALE**

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment

Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS OF ELECTRICAL LIGHTING AND SIMILAR EQUIPMENT

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by subcommittee CISPR F: Interference relating to household appliances, tools, lighting equipment and similar apparatus, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
CISPR/F/583/ISH	CISPR/F/591/RVD

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

CISPR 15 interpretation sheet on the assessment of retrofit Extra Low Voltage LED lamps

Introduction

During the CISPR meeting in Seoul 2011 the IARU reported that a number of LED lighting products are causing interference with amateur radio reception. See item 15 of the minutes CISPR/1218/RM.

In addition to this verbal report, the IARU submitted in January 2012 a detailed written report which was circulated as CISPR/F/565/INF. Major sources of interference are some types of Extra Low Voltage (e.g. 12 V) LED lamps for which the current CISPR 15 requirements are not clear. Additional clarification of the standard was requested urgently.

In response the CISPR F management committee issued document CISPR/F/568/INF setting out an action plan to resolve the issue at short notice.

Part of the solution is this Interpretation Sheet which details the assessment of retrofit ELV LED lamps.

Question: How are the requirements of CISPR 15 applied to retrofit Extra Low Voltage (ELV) LED lamps?

Interpretation: When assessing retrofit ELV LED lamps against the requirements of CISPR 15 the following procedure shall be applied.

ELV LED lamps without active switching electronic components are considered to fulfil the requirements of CISPR 15 without test.

All other types of retrofit ELV LED lamps shall be tested in conjunction with a wire wound 50 or 60 Hz ring-core transformer. The use of such a transformer is considered to be the worst-case condition and shall be used unless it is clearly stated in the manufacturer's instructions that the lamp is unsuitable for use with such a transformer. In this case measurements shall be performed in combination with a typical compliant electronic transformer for halogen lamps.

The combination of transformer and ELV LED lamp shall comply with the mains disturbance voltage limits of Table 2a and the radiated disturbance limits of Tables 3a and 3b.

During the disturbance voltage measurement, the ELV LED lamp is mounted in a conical metal housing as described in Figure 7. The ELV LED lamp is then connected to the transformer by a flexible 3-core cable consisting of two ELV supply conductors and the earth connection to the conical housing. The length of this cable shall be as short as possible. The metal conical housing shall be positioned with its cable entrance close to the transformer.

The combination of transformer and conical metal housing shall be tested as a luminaire in accordance with the requirements of 8.2.

When performing the radiated disturbance measurements in accordance with Clause 9, the conical metal housing shall not be used.

References are to CISPR 15:2013.

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS OF ELECTRICAL LIGHTING AND SIMILAR EQUIPMENT

INTERPRETATION SHEET 2

This interpretation sheet has been prepared by subcommittee CISPR F: Interference relating to household appliances, tools, lighting equipment and similar apparatus, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
CISPR/F/584/ISH	CISPR/F/592/RVD

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

CISPR 15 interpretation sheet on: Test conditions for wall dimmers

Introduction

More and more incandescent lamps are replaced by energy saving lamps (fluorescent and LED). Some types are dimmable by phase control of the supply voltage. New wall dimmers are developed to improve the dim performance when the dimmer is loaded with energy saving lamps. CISPR 15 is not clear on how to test these types of wall dimmers.

This interpretation sheet has been prepared by the Joint 17B-23B-34A-77A IEC Forum on the dimming of electronic self-ballasted lamps and was finalized during the CISPR/F/WG2 meeting in Bangkok.

Question: How to test a wall dimmer which is suitable for energy saving lamps?

Relevant text CISPR 15:

Clause 8 of CISPR 15 specifies the 'Method of measurement of disturbance voltages'.

8.3.1 '**Directly operating devices**' specifies the test arrangement of independent directly operating light regulating devices such as wall dimmers.

The second paragraph reads:

'Unless otherwise specified by the manufacturer, the regulating device shall be measured with the maximum allowed load consisting of incandescent lamps as specified by the manufacturer.'

Answer:

- 1) Independent directly operating light regulating devices (e.g. wall dimmers) which are suitable for incandescent lamps and other types of lighting equipment (e.g. self-ballasted lamps) shall be tested with incandescent lamps.
- 2) Independent directly operating light regulating devices which are only suitable for lighting equipment other than incandescent lamps shall be tested with the appropriate lighting equipment as provided by the manufacturer.

The above will be included in the full revision of CISPR 15, following the 8th edition.

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	10
3 Terms and definitions	11
4 Limits	12
4.1 Frequency ranges.....	12
4.2 Insertion loss	12
4.3 Disturbance voltages	12
4.3.1 Mains terminals	12
4.3.2 Load terminals	13
4.3.3 Control terminals	13
4.4 Radiated electromagnetic disturbances	14
4.4.1 Frequency range 9 kHz to 30 MHz.....	14
4.4.2 Frequency range 30 MHz to 300 MHz.....	14
5 Application of the limits	15
5.1 General	15
5.2 Indoor luminaires.....	15
5.2.1 General	15
5.2.2 Incandescent lamp luminaires.....	15
5.2.3 Fluorescent lamp luminaires	15
5.2.4 Other luminaires	15
5.3 Independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment.....	16
5.3.1 General	16
5.3.2 Independent light regulating devices	16
5.3.3 Independent transformers and convertors for incandescent lamps or LED light sources	16
5.3.4 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps	17
5.3.5 Semi-luminaires	17
5.3.6 Independent starters and igniters	17
5.4 Self-ballasted lamps	17
5.5 Outdoor lighting appliances.....	18
5.5.1 General	18
5.5.2 Mounting system.....	18
5.5.3 Integrated switching devices	18
5.5.4 Incandescent lamp luminaires	18
5.5.5 Fluorescent lamp luminaires	18
5.5.6 Other luminaires	18
5.6 UV and IR radiation appliances	19
5.6.1 General	19
5.6.2 IR radiation appliances	19
5.6.3 UV fluorescent lamp appliances	19
5.6.4 Other UV and/or IR appliances.....	19
5.7 Transport lighting.....	19
5.7.1 General	19
5.7.2 External lighting and signalling	19
5.7.3 Lighting of on-board instruments	20

5.7.4	Lighting of interior cabins and rooms	20
5.8	Requirements for luminaires for cold cathode tubular discharge lamps (e.g. neon tubes) used, for example, for advertising purposes	20
5.9	Self-contained emergency lighting luminaires	20
5.9.1	General	20
5.9.2	Measurement in the mains on mode, i.e. operating condition prior to the disruption of the mains supply	20
5.9.3	Measurement in emergency mode, i.e. operating condition after disruption of the mains supply	20
5.10	Replaceable starters for fluorescent lamps	20
5.11	LED light sources and associated luminaires	21
5.12	Rope lights	21
5.12.1	General	21
5.12.2	Rope lights without active switching electronic components	21
5.12.3	Rope lights with active switching electronic components	21
5.13	Double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps	22
5.14	Extra-low voltage lamps	22
6	Operating conditions for lighting equipment	22
6.1	General	22
6.2	Lighting equipment	22
6.3	Supply voltage and frequency	22
6.4	Ambient conditions	22
6.5	Lamps	23
6.5.1	Type of lamp used	23
6.5.2	Ageing time of lamps	23
6.5.3	Stabilization time of lamps	23
6.6	Replaceable starters	23
7	Method of insertion loss measurement	23
7.1	Circuits for the measurement of insertion loss	23
7.2	Measuring arrangement and procedure	24
7.2.1	Radiofrequency generator	24
7.2.2	Balance-to-unbalance transformer	24
7.2.3	Measuring receiver and network	24
7.2.4	Dummy lamps	24
7.2.5	Measuring arrangements	24
7.3	Luminaire	25
7.4	Measurement procedure	25
7.4.1	General	25
7.4.2	Voltage U_1	25
7.4.3	Voltage U_2	25
7.4.4	Calculation of insertion loss	25
7.4.5	Orientation of dummy lamps	25
8	Method of measurement of disturbance voltages	26
8.1	Measuring arrangement and procedure	26
8.1.1	Mains terminal voltage measurement	26
8.1.2	Load terminal voltage measurement	26
8.1.3	Control terminal voltage measurement	26
8.1.4	Light regulation	26
8.1.5	Measurements with an average detector	27

8.2	Indoor and outdoor luminaires	27
8.3	Independent light regulating devices	28
8.3.1	Directly operating devices	28
8.3.2	Devices having a remote control function	28
8.4	Independent transformers and convertors for incandescent lamps or LED light sources	28
8.5	Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps	29
8.6	Self-ballasted lamps and semi-luminaires	29
8.7	UV and IR radiation appliances	30
8.8	Self-contained emergency lighting luminaires	30
8.9	Independent starters and igniters for fluorescent and other discharge lamps	30
8.10	Rope lights	30
8.11	Extra-low voltage lamps	30
9	Method of measurement of radiated electromagnetic disturbances	31
9.1	Measuring arrangement and procedure related to Subclause 4.4.1	31
9.1.1	Measuring equipment	31
9.1.2	Measurements in three directions	31
9.1.3	Wiring instructions	31
9.1.4	Light regulation	31
9.2	Measuring arrangement and procedure related to Subclause 4.4.2	31
9.3	Indoor and outdoor luminaires	31
9.4	Independent convertors for incandescent lamps or LED light sources	31
9.5	Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps	31
9.6	Self-ballasted lamps and semi-luminaires	31
9.7	UV and IR radiation appliances	31
9.8	Self-contained emergency lighting luminaires	32
9.9	Rope lights	32
9.10	Extra-low voltage lamps	32
10	Interpretation of CISPR radio disturbance limits	32
10.1	Significance of a CISPR limit	32
10.2	Tests	32
10.3	Statistical method of evaluation	32
10.4	Non-compliance	33
11	Measurement uncertainty	33
	Annex A (normative) Electrical and constructional requirements for the low-capacitance balance-to-unbalance transformer	50
	Annex B (normative) Independent method of measurement of radiated disturbances	55
	Annex C (normative) Example test arrangements during CISPR 32 radiated disturbance measurement	58
	Annex D (informative) Applicability of methods and limits for different types of equipment	60
	Annex E (normative) Requirements and test arrangements for double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in linear fluorescent lamp luminaires	67
	Bibliography	71

Figure 1 – Insertion loss measurement on linear and U-type fluorescent lamp luminaires	34
Figure 2 – Insertion loss measurement on circular fluorescent lamp luminaires	35
Figure 3 – Insertion loss measurement on luminaires for single-capped fluorescent lamps with integrated starter	36
Figure 4a – Configuration of linear and U-type dummy lamps	37
Figure 4b – Configuration of circular dummy lamps	38
Figure 4c – Dummy lamp for 15 mm fluorescent lamps	39
Figure 4d – Dummy lamp for 15 mm single-capped fluorescent lamps	40
Figure 4e – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps, linear-shaped, twin tube, tube diameter 12 mm	41
Figure 4f – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps, linear-shaped, quad tube, diameter 12 mm	42
Figure 5 – Measuring circuits for an independent light regulating device, transformer or convertor	43
Figure 6 – Measuring circuits for measuring a luminaire (Figure 6a), an independent ballast (Figure 6b) and a self-ballasted lamp (Figure 6c)	44
Figure 7 – Conical metal housing for self-ballasted lamps	45
Figure 8 – Measuring arrangements for conducted disturbances	46
Figure 9 – Detail of the support plate for the rope lights	47
Figure 10 – Measuring arrangements for ELV lamps (see 8.11)	48
Figure 11 – Measuring arrangements for restricted ELV lamps (see 8.11)	49
Figure A.1 – Isolation test configuration	51
Figure A.2a – Balance-to-unbalance transformer circuit	52
Figure A.2b – Details of transformer core construction	53
Figure A.2c – Details of transformer core construction	53
Figure A.2d – Construction of transformer	54
Figure B.1 – Test set-up for CDN method	56
Figure B.2 – Calibration set-up for determining CDN voltage division factor	57
Figure E.1 – Measurement set-up for double-capped lamp adapter, double-capped self-ballasted lamp, double-capped semi-luminaire and double-capped retrofit lamp	69
Table 1 – Minimum values of insertion loss	12
Table 2a – Disturbance voltage limits at mains terminals	13
Table 2b – Disturbance voltage limits at load terminals	13
Table 2c – Disturbance voltage limits at control terminals	13
Table 3a – Radiated disturbance limits in the frequency range 9 kHz to 30 MHz	14
Table 3b – Radiated disturbance limits in the frequency range 30 MHz to 300 MHz at a measuring distance of 3 m or 10 m	14
Table 4 – Sample size and corresponding k factor in a non-central t-distribution	33
Table B.1 – Common mode terminal voltage limits, CDN method	56
Table C.1 – Arrangement of typical luminaires during the CISPR 32 radiated disturbance measurement	58
Table D.1 – Application of measurement methods and limits to lamps (references to Tables or Subclauses)	60

Table D.2 – Application of measurement methods and limits to luminaires (references to Tables or Subclauses).....	62
Table D.3 – Application of measurement methods and limits to independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment (references to Tables or Subclauses).....	65

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR15:2013+AMD1:2015 CSV

Withdawn

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF
RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS
OF ELECTRICAL LIGHTING AND SIMILAR EQUIPMENT**

FOREWORD

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

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

CISPR 15 edition 8.1 contains the eighth edition (2013-05) [documents CISPR/F/583/ISH and CISPR/F/591/RVD] and its amendment 1 (2015-03) [documents CIS/F/654/FDIS and CIS/F/660/RVD].

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 CISPR 15 has been prepared by subcommittee CIS/F: Interference relating to household appliances tools, lighting equipment and similar apparatus, of IEC technical committee CISPR: International special committee on radio interference.

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

- inclusion of LED light sources and luminaires, clarification of test supply voltage and frequency, and improvements to clause 5 relating to the application of limits to the various types of lighting equipment covered under the scope of CISPR 15;
- notes relating to Japan in Tables 2a and 3a have been removed;
- introduction of requirements for flashing type emergency lighting luminaires utilizing xenon lamps;
- introduction of requirements for neon and other advertising signs;
- clarification of the requirement for radiated disturbances between 30 MHz and 300 MHz in case the operating frequency of the light source is below 100 Hz.

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

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.

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS OF ELECTRICAL LIGHTING AND SIMILAR EQUIPMENT

1 Scope

This standard applies to the emission (radiated and conducted) of radiofrequency disturbances from:

- all lighting equipment with a primary function of generating and/or distributing light intended for illumination purposes, and intended either for connection to the low voltage electricity supply or for battery operation;
- the lighting part of multi-function equipment where one of the primary functions of this is illumination;
- independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment;
- UV and IR radiation equipment;
- neon advertising signs;
- street/flood lighting intended for outdoor use;
- transport lighting (installed in buses and trains).

Excluded from the scope of this standard are:

- auxiliaries intended to be built into lighting equipment;
- lighting equipment operating in the ISM frequency bands (as defined in Resolution 63 (1979) of the ITU Radio Regulation);
- lighting equipment for aircraft and airports;
- apparatus for which the electromagnetic compatibility requirements in the radio-frequency range are explicitly formulated in other CISPR standards, even if they incorporate a built-in lighting function.

NOTE 1 Examples of exclusions are:

- built-in lighting devices for display back lighting and signalling;
- range hoods, refrigerators, freezers;
- photocopiers, projectors;
- lighting equipment for road vehicles.

The frequency range covered is 9 kHz to 400 GHz.

Multi-function equipment which is subjected simultaneously to different clauses of this standard and/or other standards shall meet the provisions of each clause/standard with the relevant functions in operation.

For equipment outside the scope of this standard and which includes lighting as a secondary function, there is no need to separately assess the lighting function against this standard, provided that the lighting function was operative during the assessment in accordance with the applicable standard.

NOTE 2 Examples of equipment with a secondary lighting function may be range hoods, fans, refrigerators, freezers, ovens and TV with ambient lighting.

The limits in this standard have been determined on a probabilistic basis to keep the suppression of disturbances within economically reasonable limits while still achieving an

adequate level of radio protection and electromagnetic compatibility. In exceptional cases, additional provisions may be required.

2 Normative references

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

IEC 60050-161, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

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

IEC 60155, *Glow-starters for fluorescent lamps*

IEC 60921:2004, *Ballasts for tubular fluorescent lamps – Performance requirements*

IEC 61000-4-6:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

CISPR 11, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*
Amendment 1:2010

CISPR 16-1-1:2010, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus*
Amendment 1:2010

CISPR 16-1-2:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances*
Amendment 1:2004
Amendment 2:2006

CISPR 16-1-4:2010, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antennas and test sites for radiated disturbance measurements*
Amendment 1:2012

CISPR 16-2-1:2014, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements*

CISPR 16-4-2:2011, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainty in EMC measurements*

CISPR 32:2012, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-161, as well as the following apply.

3.1

LED light source

device containing an LED or collection of LEDs used for the purpose of illumination

3.2

convertor

electrical device to transform the mains voltages, and/or current levels and/or frequency for light sources

3.3

base of the luminaire

side opposite of the optical window of the luminaire or mounting surface in normal use

3.4

optical window

side of the lighting equipment from which the light emanates

3.5

ELV

extra-low voltage

voltage which does not exceed 50 V a.c. or 120 V ripple free d.c. between conductors or between any conductor and earth (voltage band 1 of IEC 60449).

Note 1 to entry: Ripple free is conventionally defined for sinusoidal ripple voltage as ripple content of not more than 10 % r.m.s.: the maximum peak value does not exceed 140 V for a nominal 120 V ripple-free d.c. system.

[SOURCE: IEC 61347-1:2007/AMD1:2010, 3.27]

3.6

restricted ELV lamp

ELV lamp with specific restrictions on the type of control gear and the cable length that can be applied to it as provided by the manufacturer

Note 1 to entry: ELV lamps without detailed description of restrictions are non-restricted.

3.7

passive circuit

electronic circuit not containing any active switching electronic components

Note 1 to entry: A passive circuit is not likely to produce any electromagnetic disturbances. E.g. a mains rectifying diode is considered a passive component.

3.8

secondary function

any function of an equipment not being essential for fulfilling the primary function, defined by the manufacturer

3.9

primary function

function of an equipment which is defined as such by the manufacturer

3.10 semi luminaire

devices (sometimes called adaptors) equipped, on the one side, with any IEC-standardised lamp cap system to allow mounting in a standard incandescent lampholder and, on the other side, with a lampholder to allow the insertion of a replaceable light source with a non-standard cap

Note 1 to entry: A semi luminaire is to be treated as a self-ballasted lamp with a replaceable light source.

4 Limits

4.1 Frequency ranges

In 4.2, 4.3 and 4.4, limits are given as a function of frequency range. No measurements need to be performed at frequencies where no limits are specified.

4.2 Insertion loss

The minimum values of the insertion loss for the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz are given in Table 1.

Table 1 – Minimum values of insertion loss

Frequency range kHz	Minimum values dB
150 to 160	28
160 to 1 400	28 to 20 ^a
1 400 to 1 605	20
^a Decreasing linearly with the logarithm of frequency.	

4.3 Disturbance voltages

4.3.1 Mains terminals

The limits of the mains terminal disturbance voltages for the frequency range 9 kHz to 30 MHz are given in Table 2a.

Table 2a – Disturbance voltage limits at mains terminals

Frequency range	Limits dB(μV) ^a	
	Quasi-peak	Average
9 kHz to 50 kHz	110	–
50 kHz to 150 kHz	90 to 80 ^b	–
150 kHz to 0,5 MHz	66 to 56 ^b	56 to 46 ^b
0,5 MHz to 5,0 MHz	56 ^c	46 ^c
5 MHz to 30 MHz	60	50

^a At the transition frequency, the lower limit applies.

^b The limit decreases linearly with the logarithm of the frequency in the ranges 50 kHz to 150 kHz and 150 kHz to 0,5 MHz.

^c For electrodeless lamps and luminaires, the limit in the frequency range of 2,51 MHz to 3,0 MHz is 73 dB(μV) quasi-peak and 63 dB(μV) average.

4.3.2 Load terminals

The limits of the load terminal disturbance voltage for the frequency range 150 kHz to 30 MHz are given in Table 2b.

Table 2b – Disturbance voltage limits at load terminals

Frequency range MHz	Limits dB(μV) ^a	
	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,50	80	70
0,50 to 30	74	64

^a At the transition frequency, the lower limit applies.

4.3.3 Control terminals

The limits of the control terminal disturbance voltage for the frequency range 150 kHz to 30 MHz are given in Table 2c.

Table 2c – Disturbance voltage limits at control terminals

Frequency range MHz	Limits dB(μV)	
	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,50	84 to 74	74 to 64
0,50 to 30	74	64

NOTE 1 The limits decrease linearly with the logarithm of the frequency in the range 0,15 MHz to 0,5 MHz.

NOTE 2 The voltage disturbance limits are derived for use with an Asymmetric Artificial Network (AAN) which presents a common mode (asymmetric mode) impedance of 150 Ω to the control terminal.

4.4 Radiated electromagnetic disturbances

4.4.1 Frequency range 9 kHz to 30 MHz

The quasi-peak limits of the magnetic component of the radiated disturbance field strength in the frequency range 9 kHz to 30 MHz, measured as a current in 2 m, 3 m or 4 m loop antennas around the lighting equipment, are given in Table 3a.

The limits for the 2 m loop diameter apply to equipment not exceeding a length of 1,6 m, those for the 3 m loop diameter for equipment having a length in between 1,6 m and 2,6 m and those for the 4 m loop diameter for equipment having a length in between 2,6 m and 3,6 m.

Table 3a – Radiated disturbance limits in the frequency range 9 kHz to 30 MHz

Frequency range MHz	Limits for loop diameter dB(μA) ^a		
	2 m	3 m	4 m
9 kHz to 70 kHz	88	81	75
70 kHz to 150 kHz	88 to 58 ^b	81 to 51 ^b	75 to 45 ^b
150 kHz to 3,0 MHz	58 to 22 ^b	51 to 15 ^b	45 to 9 ^b
3,0 MHz to 30 MHz	22	15 to 16 ^c	9 to 12 ^c

^a At the transition frequency, the lower limit applies.

^b Decreasing linearly with the logarithm of the frequency. For electrodeless lamps and luminaires, the limit in the frequency range of 2,2 MHz to 3,0 MHz is 58 dB(μA) for 2 m, 51 dB(μA) for 3 m and 45 dB(μA) for 4 m loop diameter.

^c Increasing linearly with the logarithm of the frequency.

4.4.2 Frequency range 30 MHz to 300 MHz

The quasi-peak limits of the electric component of the radiated disturbance field strength in the frequency range 30 MHz to 300 MHz, measured in accordance with the method specified in Table A.1 of CISPR 32: 2012, are given in Table 3b.

NOTE For reasons of repeatability, it is advised to terminate the mains supply cable with a CDN positioned on the ground plane and terminated with a 50 Ω impedance.

Table 3b – Radiated disturbance limits in the frequency range 30 MHz to 300 MHz at a measuring distance of 3 m or 10 m

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB(μV/m) ^a	
	3 m ^{b,c}	10 m ^b
30 to 230	40	30
230 to 300	47	37

^a At the transition frequency, the lower limit applies.

^b Either of the two measurement distances and the associated limits can be applied to demonstrate compliance.

^c Care should be taken when measuring a large EUT at 3 m and at frequencies near 30 MHz due to near field effects.

Tests in the frequency range 30 MHz to 300 MHz may be conducted by the test specified in Annex B with the limits of Table B.1. If the lighting equipment complies with the requirements of Annex B, it is deemed to comply with the limits of this subclause.

5 Application of the limits

5.1 General

The application of limits for the various kinds of lighting equipment as mentioned in the scope of this standard is given in 5.2 to 5.11. Further guidance on the application of limits and measurement methods is given in Annex D.

No emission requirements apply to:

- lamps, with the exception of self-ballasted lamps, double-capped self-ballasted lamps and ELV lamps,
- auxiliaries to be built into lighting equipment (see, however, Note 2 of 5.3.1 in this respect).

The disturbance caused by manual or automatic operation of a switch (external or included in equipment) to connect or disconnect the mains shall be disregarded. This includes manual on/off switches or, for example, switches activated by sensors or ripple control receivers. However, switches which will be repeatedly operated (e.g. such as those of advertising signs) are not included in this exception.

5.2 Indoor luminaires

5.2.1 General

The following conditions apply to all kinds of indoor luminaires irrespective of the environment in which they are used.

5.2.2 Incandescent lamp luminaires

Incandescent lamp luminaires where the lamps are a.c. mains or d.c. operated, or which do not incorporate a light regulating device or electronic switch, are not expected to produce electromagnetic disturbances. Therefore, they are deemed to fulfil all relevant requirements of this standard without further testing.

NOTE Where, in this standard, the term "incandescent lamp" is used, all types of incandescent lamps including halogen lamps are meant.

5.2.3 Fluorescent lamp luminaires

The minimum values of insertion loss of Table 1 shall apply where a fluorescent lamp luminaire is a starter switch operated type and designed for one of the following lamp types:

- linear fluorescent lamps with a nominal diameter of 15 mm, 25 mm or 38 mm;
- circular fluorescent lamps with a nominal diameter of 28 mm or 32 mm;
- U-type fluorescent lamps with a nominal diameter of 15 mm, 25 mm or 38 mm;
- single-capped fluorescent lamps, without integrated starter and with a nominal diameter of 15 mm;
- single-capped fluorescent lamps, linear shaped, twin and quad tube, with integrated starter and having a nominal tube diameter of 12 mm.

5.2.4 Other luminaires

Indoor luminaires other than described in 5.2.2 or 5.2.3 shall comply with the mains terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the luminaire supplies the lamp(s) with a current having an operation frequency in excess of 100 Hz, it shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

Where the light output of the luminaire is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the requirements of 4.3.3.

5.3 Independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment

5.3.1 General

Independent auxiliaries are electric or electronic devices designed to be applied external to a luminaire and used to control the current or voltage of a discharge, incandescent lamp, or LED light source. Examples are dimmers, transformers and convertors for incandescent lamps or LED light sources, ballasts for discharge lamps (including fluorescent lamps) and semi-luminaires for compact fluorescent lamps, incandescent lamps or LED light sources.

NOTE 1 The requirements described in this subclause 5.3 are for the sole purpose of checking the electromagnetic emission characteristics of the auxiliary itself. Due to the variety of wiring circuits it is impossible to describe requirements for the installation. In this respect, it is recommended that the manufacturer give guidelines for the proper use of the auxiliary.

NOTE 2 The requirements of this subclause 5.3 can be used for testing auxiliaries intended to be built into a luminaire. However, there is no obligation for such testing. Moreover, even when the auxiliary complies with the requirements of this subclause, the luminaire will always be tested.

5.3.2 Independent light regulating devices

5.3.2.1 Types of devices

There are two types of light regulating devices: those like dimmers which directly regulate the lamps, and those which have a remote control function to regulate the light output via a ballast or convertor.

5.3.2.2 Independent directly operating light regulating devices

Where such devices incorporate semiconductors, they shall comply with the terminal voltage limits given in Tables 2a and 2b, otherwise no limits apply.

When several light regulating devices are contained in one product or enclosure, and when each individual device consists of an entirely self-contained regulating circuit (including all suppression components) and operates independently of the others (i.e. does not control, either by design or fortuitously, any load controlled by another individual regulator), then each device is tested separately.

5.3.2.3 Independent remote control devices

Where such devices generate a d.c. or low-frequency (<500 Hz) control signal, no limits apply. For radiofrequency or infrared operating devices, this standard does not apply. Other independent remote control devices shall comply with the requirements of 4.3.1 and 4.3.3.

5.3.3 Independent transformers and convertors for incandescent lamps or LED light sources

5.3.3.1 General

Transformers change only the voltage and do not convert the mains frequency, whereas convertors also convert the frequency. Both kinds of devices can incorporate means for regulating the light output of the light source.

5.3.3.2 Independent transformers

For voltage transformers which do not regulate the voltage by means of active electronic components, the condition of 5.2.2 applies. Other independent transformers shall comply with the terminal voltage limits given in Tables 2a and 2b.

5.3.3.3 Independent convertors

Independent electronic convertors for incandescent lamps or LED light sources shall comply with the terminal voltage limits given in Tables 2a and 2b; and with the radiated disturbance limits given of Table 3b; and if the light is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the terminal voltage limits given in Table 2c.

Where the convertor has a non-detachable load supply cable, or where the manufacturer gives strict installation instructions which define the position, type and maximum length of cable(s) to be connected to the lamp(s), then (under these conditions) instead of the terminal voltage limits given in Table 2b, the radiated disturbance limits given in Table 3a shall be complied with.

5.3.4 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps

5.3.4.1 Independent ballasts designed for a type of fluorescent lamp as mentioned in 5.2.3 and operated with starter shall comply with the minimum values of insertion loss given in Table 1.

5.3.4.2 Other independent ballasts shall comply with the mains terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the ballast supplies the lamp with a current having a frequency in excess of 100 Hz, it shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

Where the light is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the requirements of 4.3.3.

5.3.5 Semi-luminaires

Semi-luminaires for compact fluorescent lamps and for incandescent lamps, sometimes called adaptors, are devices equipped, on the one side, with an IEC 60061-1 standardized lamp cap to allow mounting in a standard incandescent lampholder and, on the other side, with a lampholder to allow the insertion of a replaceable light source.

Semi-luminaires shall comply with the terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the light source is operated at a frequency exceeding 100 Hz, the unit shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

5.3.6 Independent starters and igniters

Independent starters and igniters for fluorescent and other discharge lamps are tested in a circuit as described in 8.9. They shall comply with the terminal voltage limits given in Table 2a.

5.4 Self-ballasted lamps

For self-ballasted lamps, the ballasting and starting arrangements are encapsulated with the lamp into one single unit. These lamps are fitted with IEC 60061-1 standardized lamp caps and can be inserted directly into an appropriate holder.

Self-ballasted lamps shall comply with the terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the light source is operated at a frequency exceeding 100 Hz, the unit shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

5.5 Outdoor lighting appliances

5.5.1 General

For the purpose of this standard, the term "outdoor lighting" is used for the general lighting of public areas such as streets, walkways, cycle paths, motorways, tunnels, car parks, service stations and outdoor sports and recreational areas, for security and floodlighting of buildings and the like. Moreover, requirements described in this subclause (5.5) apply to the (outdoor) lighting appliances on private grounds, industrial estates and the like.

However, such lighting equipment may be subject to specific emission requirements which are not covered by this standard, for example airport lighting.

This subclause (5.5) does not apply to neon and other advertising signs.

5.5.2 Mounting system

Generally, an outdoor lighting appliance is built up of a support and one or more luminaires. The support could be:

- a pipe (bracket) or the like;
- a mast (column) arm;
- a post top;
- a span or suspension wires;
- a wall or ceiling.

Unless otherwise stated, the emission requirements described in this subclause (5.5) apply to the luminaire (including the lamp) and no requirements apply to the luminaire support.

5.5.3 Integrated switching devices

Disturbances caused by the operation of integrated switching devices such as ripple control receivers shall be disregarded.

5.5.4 Incandescent lamp luminaires

The condition of 5.2.2 applies.

5.5.5 Fluorescent lamp luminaires

Luminaires using a type of fluorescent lamp as mentioned in 5.2.3 and operating with a starter shall comply with the minimum values of insertion loss given in Table 1.

5.5.6 Other luminaires

Outdoor luminaires other than described in 5.5.4 or 5.5.5 shall comply with the mains terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the lamp(s) in the luminaire is (are) supplied with a current having a frequency in excess of 100 Hz, the electronic ballast shall be incorporated in the luminaire. The luminaire shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

5.6 UV and IR radiation appliances

5.6.1 General

Ultraviolet and infrared radiation appliances are appliances used for medical and cosmetic care, for industrial purposes and for instant zone heating.

This subclause 5.6 applies to appliances which are mainly used in the residential environment. For other appliances, CISPR 11 applies.

5.6.2 IR radiation appliances

For appliances which only contain mains frequency operated incandescent radiation sources (infrared emitters) and which do not include any active electronic components, the condition of 5.2.2 applies.

5.6.3 UV fluorescent lamp appliances

UV appliances using UV lamps identical to those types of fluorescent lamp mentioned in 5.2.3 and operating with a replaceable starter shall comply with the minimum values of insertion loss given in Table 1.

5.6.4 Other UV and/or IR appliances

UV and IR appliances other than described in 5.6.2 or 5.6.3 shall comply with the mains terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Appliances supplying the radiation source(s) with a current having a (modulating) frequency in excess of 100 Hz shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

Where the radiation of the appliance is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the requirements of 4.3.3.

5.7 Transport lighting

5.7.1 General

Light sources are used in transport vehicles for:

- external lighting and signalling purposes;
- lighting of on-board instruments;
- lighting of interior cabins and rooms.

This subclause 5.7 sets requirements for lighting equipment used on board ships and rail vehicles. Lighting equipment used in/on aircraft is subject to special conditions and falls outside the scope of this standard.

NOTE Requirements for lighting equipment used in road vehicles are dealt with by CISPR subcommittee D.

5.7.2 External lighting and signalling

Where devices for lighting or signalling are equipped with incandescent lamps, they are deemed to fulfil all relevant requirements of this standard without further testing. If gas-discharge lamps are used, the lamp and its ballast shall be mounted in one unit, which shall comply with the terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Tables 3a and 3b.

5.7.3 Lighting of on-board instruments

Lighting of on-board instruments is considered to be subject to the requirements for the instruments.

5.7.4 Lighting of interior cabins and rooms

Equipment for the interior lighting of ships and passenger rail vehicles is considered as indoor lighting equipment and the relevant requirements of 5.2 apply.

5.8 Requirements for luminaires for cold cathode tubular discharge lamps (e.g. neon tubes) used, for example, for advertising purposes

Neon and other advertising signs shall comply with the mains terminal disturbance voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the sign supplies the lamp(s) with a current having an operation frequency in excess of 100 Hz, it shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a.

5.9 Self-contained emergency lighting luminaires

5.9.1 General

Luminaires, designed for the purpose of providing emergency lighting in the event of disruption of the mains supply shall be measured in both the mains on mode and emergency mode (mains off) of operation, as detailed in 5.9.2 and 5.9.3.

- Mains on mode: the state of a self-contained emergency luminaire which is ready to operate while the public network supply is on. In the case of a supply failure, the luminaire automatically changes over to the emergency mode.
- Emergency mode: the state of a self-contained emergency luminaire which provides lighting when energized by its internal power source, the public network supply having failed (mains off).

5.9.2 Measurement in the mains on mode, i.e. operating condition prior to the disruption of the mains supply

The luminaire shall comply with the mains terminal disturbance voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Where the luminaire supplies the lamp(s) with a current having an operation frequency in excess of 100 Hz, it shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a. Where the light output of the luminaire is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the requirements of 4.3.3.

5.9.3 Measurement in emergency mode, i.e. operating condition after disruption of the mains supply

The luminaire shall comply with the mains terminal disturbance voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Table 3b.

Luminaires which supply the lamp(s) with a current having an operation frequency in excess of 100 Hz while in the emergency mode shall also comply with the radiated electromagnetic disturbance limits given in Table 3a.

5.10 Replaceable starters for fluorescent lamps

Replaceable starters shall either:

- incorporate a capacitor having a value between 0,005 μF and 0,02 μF and which is connected parallel to the contact pins of the starter;

or comply with the following insertion loss test:

the starter is tested in a luminaire according to the instructions of 7.1.4. The manufacturer shall specify the type of the luminaire and associated fitting which shall be used during the test. Over the whole frequency range given in Table 1, the insertion loss of the luminaire when measured with the starter to be tested shall be equal to or higher than the insertion loss of the luminaire when tested with a starter fitted with a capacitor having a value of 0,005 $\mu\text{F} \pm 5\%$;

or comply with the following terminal voltage test:

the starter is tested in a relevant single lamp luminaire in the highest power circuit for which the starter is designed. The manufacturer shall specify the type of luminaire and associated circuit(s) which are suitable for use with the starter. The measurement instructions of 8.2 apply. The terminal voltage limits of Table 2a shall not be exceeded.

5.11 LED light sources and associated luminaires

LED light sources and associated luminaires that do not contain any active electronic switching components are deemed to comply with the requirements of this standard without further testing.

All other LED sources and associated luminaires using this type of light source shall comply with the mains terminal voltage limits given in Table 2a and the radiated disturbance limits given in Tables 3a and 3b.

Where such equipment is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the limits given in Table 2c.

5.12 Rope lights

5.12.1 General

Rope lights (e.g. Christmas lights, lighting chains), are used for different applications both indoor and outdoor in the areas of general and effect lighting. Depending upon the application and construction, different light sources may be applied e.g. incandescent lamps or LED lamps. The control gear for rope lights may be independent or integrated. Also rope lights without control gear are feasible.

5.12.2 Rope lights without active switching electronic components

Rope lights without active switching electronic components are deemed to comply with the disturbance requirements of this standard without testing.

5.12.3 Rope lights with active switching electronic components

Rope lights with active switching electronic components shall comply with the disturbance voltage limits at mains terminals given in Table 2a. Where the operating frequency of the active switching electronic components exceeds 100 Hz, the EUT shall also comply with the radiated disturbance limits given in Table 3a and Table 3b.

If the rope light is capable of being used in different operating modes e.g. flashing, running illumination, colour shifting etc., then measurements shall be performed in the worst case mode of operation. The worst case shall be found by prescanning every mode of operation over at least one repetition interval of the specific mode.

5.13 Double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps

Requirements and test methods for double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in luminaires for linear fluorescent lamps are specified in Annex E.

5.14 Extra-low voltage lamps

ELV lamps shall comply with one of the following requirements:

- a) Extra-low voltage (ELV) lamps without active circuit, as declared by the manufacturer, are deemed to comply with the requirements of this standard without testing
- b) Extra-low voltage (ELV) lamps with active circuit, intended for connection to symmetrical ELV networks, shall comply with the mains disturbance voltage limits of Table 2a plus 26 dB at the ELV terminals, measured in accordance with the method specified in 8.11, and with the radiated disturbance limits of Tables 3a and 3b, measured in accordance with the method specified in 9.10.

NOTE 1 The insertion loss of the applied control gear is assumed to be 26 dB based on measurements on real configurations.

NOTE 2 Special care is taken that no overloading of the receiver occurs.

NOTE 3 The 26 dB addition shall not be applied to the assessment of radiated disturbances

- c) Restricted ELV lamps with active circuit shall comply with the mains disturbance voltage limits of Table 2a, measured in accordance with the method specified in 8.11, and with the radiated disturbance limits of Tables 3a and 3b, measured in accordance with the method specified in 9.10.

NOTE 4 ELV lamps with active circuit are not intended for the connection to unsymmetrical ELV networks.

6 Operating conditions for lighting equipment

6.1 General

When measurements of disturbances or insertion loss of lighting equipment are being made, the equipment shall be operated under the conditions specified in 6.2 to 6.6.

The special conditions given in Clauses 7, 8 and 9 for the different methods of measurement are to be observed additionally, as appropriate.

6.2 Lighting equipment

The lighting equipment is to be tested as delivered by the manufacturer under normal operating conditions, for example, as given in IEC 60598-1 for luminaires.

6.3 Supply voltage and frequency

The supply voltage shall be within $\pm 2\%$ of the rated voltage. In the case of a voltage range, measurement shall be carried out within $\pm 2\%$ of each of the nominal supply voltages of that range. The nominal frequency of the mains supply shall be as rated for the equipment. Lighting equipment that can be operated from either an a.c. or d.c. supply, shall be measured in both conditions.

6.4 Ambient conditions

Measurements shall be carried out in normal laboratory conditions. The ambient temperature shall be within the range 15 °C to 25 °C.

6.5 Lamps

6.5.1 Type of lamp used

Terminal disturbance voltage and radiated field measurements shall be carried out with the lamps for which the lighting equipment is designed. Lamps of the highest wattage rating allowed for the lighting equipment shall be used.

6.5.2 Ageing time of lamps

Measurements shall be carried out with lamps which have been in operation for at least:

- 2 h for incandescent lamps;
- 100 h for fluorescent and other discharge lamps.

6.5.3 Stabilization time of lamps

Prior to a measurement, the lamp(s) shall be operated until stabilization has been reached. Unless otherwise stated in this standard or specified by the manufacturer, the following stabilization times shall be observed:

- 5 min for incandescent lamps;
- 15 min for fluorescent lamps;
- 30 min for other discharge lamps.

6.6 Replaceable starters

When IEC 60155 glow-switch starters are used, the capacitor is replaced by a capacitor of $0,005 \mu\text{F} \pm 5 \%$. The starter shall be retained in its socket, unless otherwise specified. Care shall be taken that it maintains its characteristics over the whole frequency range covered by the measurements.

If the manufacturer fits a capacitor external to the starter, the luminaire is measured as manufactured including the starter capacitor.

7 Method of insertion loss measurement

7.1 Circuits for the measurement of insertion loss

7.1.1 For luminaires as described in 5.2.3 and in 5.5.5, the insertion loss is measured as shown in:

- Figure 1 for luminaires for linear and U-type fluorescent lamps;
- Figure 2 for luminaires for circular fluorescent lamps;
- Figure 3 for luminaires for single-capped fluorescent lamps having integrated starters.

Dummy lamps are specified in 7.2.4.

In the case of luminaires for fluorescent lamps having a nominal diameter of 25 mm, but which are interchangeable with lamps having a nominal diameter of 38 mm, the insertion loss measurement shall be made with a dummy lamp with a nominal diameter of 38 mm, unless the manufacturer's instructions prescribe the exclusive use of a 25 mm diameter lamp.

7.1.2 For independent ballasts as described in 5.3.4, the insertion loss shall be measured in the circuit relevant to the ballast to be tested. The ballast shall be mounted together with its dummy lamp and starter on a piece of insulating material, 12 mm $\pm$ 2 mm thick, as shown in

Figure 6b. This arrangement shall be considered as a luminaire and the relevant conditions of this Clause 7 apply.

7.1.3 UV radiation appliances as described in 5.6.3 are considered as being luminaires and the relevant conditions of this Clause 7 apply.

7.1.4 Replaceable starters when tested in the insertion loss test as described in 5.10 shall be measured in a single lamp luminaire for which the starter is designed. The luminaire shall have a rated voltage equal to the mains voltage or falling within the mains voltage range as indicated on the starter. The same applies to the wattage. The insertion loss shall be measured twice:

- a) with the starter under test;
- b) with the starter replaced by a glow-switch starter having a capacitor of $0,005 \mu\text{F} \pm 5 \%$ connected over the contact pins.

7.2 Measuring arrangement and procedure

7.2.1 Radiofrequency generator

This is a sine-wave generator, having an output impedance of 50Ω and suitable for the frequency range covered by this measurement.

7.2.2 Balance-to-unbalance transformer

A low-capacitance balance-to-unbalance transformer is used to obtain a symmetrical voltage from the radiofrequency generator. Electrical and constructional requirements are given in Annex A.

7.2.3 Measuring receiver and network

A measuring receiver as specified in CISPR 16-1-1 and a $50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ (or $50 \Omega/50 \mu\text{H}$) artificial mains network (V-network) as specified in CISPR 16-1-2 shall be used.

7.2.4 Dummy lamps

The dummy lamps which are used in the circuits of Figures 1, 2, and 3 simulate the r.f. properties of the fluorescent lamps and are shown in Figures 4a, 4b, 4c, 4d, 4e and 4f.

When mounting the dummy lamp in the luminaire, it shall remain parallel to the metalwork of the luminaire. Any support necessary to achieve this shall not noticeably alter the capacitance between the dummy lamp and luminaire.

The length of the dummy lamp shall be equal to the length of the fluorescent lamp for which the luminaire is designed. The length of the metal tube shall be as indicated on the relevant dummy lamp data sheet of this standard.

7.2.5 Measuring arrangements

The length of the unscreened connection leads between the transformer and the input terminals of the dummy lamp shall be as short as possible, not exceeding 0,1 m.

The length of the coaxial connection leads between the luminaire and the measuring network shall not exceed 0,5 m.

In order to avoid parasitic currents, there shall be only one earth connection at the measuring network. All earth terminals are to be connected to this point.

7.3 Luminaire

With the exception of the possible modification as set out in 6.6 and the replacement of the lamps, the luminaire is measured as manufactured.

Where the luminaire incorporates more than one lamp, each lamp is replaced in turn by the dummy lamp. The insertion loss of multi-lamp luminaires in which the lamps are powered in parallel shall be measured for each lamp and the minimum value of the insertion loss measured shall be used for comparison with the relevant limit.

When measuring series-operated lamp luminaires, both lamps shall be replaced by dummy lamps. The input terminals of one dummy lamp shall be connected to the balance-to-unbalance transformer and the input terminals of the remaining dummy lamp are terminated with 150 Ω (high frequency type).

If the luminaire has a frame of insulating material, the back of the luminaire shall be placed on a metal sheet, which in turn shall be connected to the reference earth of the measuring network.

7.4 Measurement procedure

7.4.1 General

The insertion loss is obtained by comparing the voltage U_1 , obtained by connecting the output terminals of the transformer to the terminals of the measuring network, with the voltage U_2 obtained when the transformer is connected to the measuring network through the luminaire to be measured.

7.4.2 Voltage U_1

The output voltage U_1 (between 2 mV and 1 V) of the transformer is measured by means of the measuring receiver. For this purpose, a direct connection is made between the transformer and the input terminals of the measuring network. The voltage U_1 is measured between either of the two input terminals of the measuring network and earth and shall have substantially the same value, i.e. independent of the arrangement of the measuring network. See Annex A for the checking of the balance-to-unbalance transformer properties and the saturation effects.

7.4.3 Voltage U_2

The voltage U_2 measured with the luminaire connected between the transformer and measuring network may have different values and therefore may depend on the two positions of the switch of the measuring network. The higher voltage reading is recorded as U_2 .

7.4.4 Calculation of insertion loss

The insertion loss is given by $20 \lg \frac{U_1}{U_2}$ dB.

NOTE The value of the insertion loss as obtained by this method of measurement gives good correlation between the dummy lamp and real lamps when used in the same luminaire.

7.4.5 Orientation of dummy lamps

Where it is known that the insertion loss measured according to Figures 1, 2 or 3, or for series-operated fluorescent lamps according to 7.3, is a minimum for a given orientation of the dummy lamp(s), measurements may be made for this orientation only (e.g. for a luminaire with a single ballast and with the dummy lamp(s) inserted so that the relevant input terminal is directly connected to the neutral supply terminal of the luminaire). In cases where there is any

doubt on this point, measurements shall be made for all possible orientations of the dummy lamp(s).

8 Method of measurement of disturbance voltages

8.1 Measuring arrangement and procedure

8.1.1 Mains terminal voltage measurement

The disturbance voltage shall be measured at the mains terminals of the lighting equipment by means of the circuits and arrangements described in Figures 5, 6 and 8 for the relevant type of equipment.

The output terminals of the artificial mains network (V-network) and the terminals a-b shall be positioned $0,8\text{ m} \pm 0,05\text{ m}$ apart and shall be connected by the two power conductors of a flexible three-core cable of 0,8 m length.

In case there is a conflict between the distances indicated in Figure 5 to Figure 11 and the cable length specified in this paragraph, then the cable length takes precedence.

8.1.2 Load terminal voltage measurement

A voltage probe shall be used when measuring on the load terminals (see Figure 5). It contains a resistor having a resistance value of at least $1\,500\,\Omega$ in series with a capacitor with a reactive value negligible to the resistance (in the range 150 kHz to 30 MHz) (see 5.2 of CISPR 16-1-2:2003).

The measuring results shall be corrected according to the voltage division between the probe and the measuring set. For this correction, only the resistive parts of the impedance shall be taken into account.

8.1.3 Control terminal voltage measurement

Measurement at control terminals shall be carried out by means of an asymmetric artificial network as described in CISPR 32. The AAN shall be bounded to ground (see 8.2). Measurement shall be carried out in a stable mode of operation, which means with a stable light output.

NOTE As the common mode disturbance generated by the ballast are being measured, the control signals (in differential mode) are negligible for the lighting control lines in practice.

8.1.4 Light regulation

8.1.4.1 General

If the lighting equipment incorporates a light-regulating control or is controlled by an external device, the disturbance voltage shall be determined in the following way:

- For light regulating controls which directly modify the mains supply, those like dimmers, then the disturbance voltage at the mains, load and control terminals, if any, shall be measured according to the provisions of 8.1.4.2 and 8.1.4.3.
- For light regulating controls which regulate the light output via a ballast or convertor, then the disturbance voltage at the mains and control terminals, if any, shall be measured at the maximum and minimum light output levels.

8.1.4.2 At the mains terminals

An initial survey or scan of the complete frequency range 9 kHz to 30 MHz shall be made with full light output. In addition, at the following frequencies and at all frequencies at which there is

a maximum disturbance found in the initial survey, the control setting shall be varied for maximum disturbance while maintaining the maximum load:

9 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 MHz, 1,4 MHz, 2 MHz, 3,5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz, 30 MHz.

8.1.4.3 At the load and/or control terminals

An initial survey or scan of the complete frequency range 150 kHz to 30 MHz shall be made with full light output. In addition, at the following frequencies and at all frequencies at which there is a maximum disturbance found in the initial survey, the control setting shall be varied for maximum disturbance while maintaining the maximum load:

160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 MHz, 1,4 MHz, 2 MHz, 3,5 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 22 MHz, 30 MHz.

8.1.5 Measurements with an average detector

If the limits for the measurement with the average detector are met when using a receiver with a quasi-peak detector, the test unit shall be deemed to meet both limits and the measurement with the average detector need not be carried out.

8.2 Indoor and outdoor luminaires

The measuring circuit is given in Figure 6a and the measurement arrangements in Figure 8.

When the luminaire incorporates more than one lamp, all lamps shall be operated simultaneously. Where it is possible for the user to insert lamps in different ways, measurements shall be made for all cases and the maximum value used for comparison with the relevant limit. In the case of luminaires for fluorescent lamps which are equipped with a replaceable starter, the same terminals are left connected to the starter in both possible measurement positions.

If the luminaire is provided with an earthing terminal, it shall be connected to the reference earth of the artificial V-network. This connection shall be made by means of the earth conductor contained in the power cable to the luminaire. Where this arrangement is not common practice, the earth connection shall be made by means of a lead, the same length as the power cable and running parallel to the power cable at a distance of not more than 0,1 m.

If the luminaire is provided with an earthing terminal, but the manufacturer states that it need not be earthed, it shall be measured twice: once with and once without the earth connection. In both cases, the luminaire shall comply with the requirements.

One of the following three options for the arrangement of the luminaire can be used:

- The luminaire shall be placed on an insulating table, such that the base of the luminaire (the opposite side of the optical window) is on the insulating table at 0,4 m from a horizontal reference ground plane and the light output (optical window) is directed upwards. See Figure 8a;
- As a) but rotated 90° around the main axis of the luminaire, the light output directed horizontally away from the reference ground plane. See Figure 8b;
- The luminaire shall be placed on an insulating table, such that the base of the luminaire is on the insulating table at least 0,8 m from the floor. The longest side of the luminaire is positioned in parallel with a vertical reference ground plane at a distance of 0,4 m. The light output is directed upwards. See Figure 8c.

For all three arrangements in addition the following applies.

All conductive surfaces other than the reference ground plane shall be separated by at least 0,8 m from the EUT. The reference ground plane shall have dimensions of at least 2 m × 2 m. The reference ground plane shall be bonded to the reference earth of the artificial V-network by

a low impedance connection (see CISPR 16-2-1). The cables that run from the AMN and the AAN to the EUT shall be separated $10\text{ cm} \pm 5\text{ cm}$ except close to the EUT connector.

For outdoor luminaires where the ballast is mounted outside the luminaire (in the column), the mains terminal disturbance voltage is measured at the mains input terminals of the ballast.

A luminaire designed for use in a floor-standing mode shall be tested in the following manner.

It shall be placed on a horizontal metal ground plane (the reference ground plane), but insulated from it by a non-metallic support of $0,1\text{ m} \pm 25\%$ in height. If the measurements are made in a screened enclosure, this distance shall be made in reference to the metal ground of the enclosure.

The boundaries of the luminaire shall be at least $0,4\text{ m}$ distance from a grounded vertical conducting surface of at least $2 \times 2\text{ m}$ in size. If the measurements are made in a screened enclosure, this distance shall be referred to the nearest wall of the enclosure.

The reference ground plane shall extend at least $0,5\text{ m}$ beyond the boundaries of the luminaire and have minimum dimensions of $2 \times 2\text{ m}$.

The artificial V-network shall be bonded with metal straps to the reference ground plane (see CISPR 16-2-1).

The reference ground plane shall be bonded with the vertical surface by a low impedance connection.

8.3 Independent light regulating devices

8.3.1 Directly operating devices

The measuring circuit of the regulating device is given in Figure 5 and the measuring arrangement is shown in Figure 8.

Unless otherwise specified by the manufacturer, the regulating device shall be measured with one of the following maximum load conditions:

- independent directly operating light regulating devices (e.g. wall dimmers) which are suitable for incandescent lamps and other types of lighting equipment (e.g. self-ballasted lamps) shall be tested with incandescent lamps, or
- independent directly operating light regulating devices which are only suitable for lighting equipment other than incandescent lamps, shall be tested with the appropriate lighting equipment as provided by the manufacturer.

The regulating device shall be first measured according to the provisions of 8.1.4.1. Secondly, the disturbance voltage at the load and control terminals, if any, shall be measured according to the provisions of 8.1.4.2.

8.3.2 Devices having a remote control function

Such devices shall be connected to a measuring circuit consisting of a resistor, capacitor and/or inductance as specified by the manufacturer. The measuring arrangement as shown in Figure 5 then applies. The terminal voltage at the supply and control terminals shall be measured according to the relevant provisions of 8.1.3.

8.4 Independent transformers and convertors for incandescent lamps or LED light sources

8.4.1 Independent transformers shall be measured using the relevant provisions of 8.3.1.

8.4.2 Independent electronic convertors having a non-detachable cable, or where the manufacturer gives strict installation instructions which indicate the position, type and maximum length of cable(s) leading to the lamp(s), shall be mounted on an insulating support together with a suitable lamp(s) of the maximum permitted power. The load cable(s) between the convertor and lamp(s) shall be chosen as follows.

- a) For a load cable ≤ 2 m, measurements shall be performed with a cable of $0,8 \text{ m} \pm 20 \%$, or with the smaller maximum length indicated by the manufacturer. The cable shall be a flexible two-core cable, of sufficient cross-section, and shall be arranged in a straight line.
- b) For load cables > 2 m, measurements shall be performed twice. Once with a load cable of $0,8 \text{ m} \pm 20 \%$ as in a) above and secondly with the maximum permissible cable length.
- c) Where the assembly instructions define a particular length and type of load cable(s), measurements shall be performed under these conditions.

The indication of the maximum permissible cable length shall be shown clearly in the installation instructions and/or on the label type of the convertor.

The configuration of convertor, lamp(s) and cable(s) shall be measured as a luminaire in accordance with 8.2.

8.5 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps

The disturbance voltage shall be measured in the circuit relevant to the device to be tested as shown in Figure 6b. The device shall be mounted on an insulating support together with one or several suitable lamps.

Where a starter or ignitor is necessary to start the lamp, this shall be one suitable for the ballast and lamp. The instructions given in 6.6 apply.

There are no special mains wiring instructions. The wiring between the device under test and the lamp(s) shall be as short as possible to minimize its (their) influence on the measuring results.

The configuration of ballast, lamp(s) and cable(s) shall be measured as a luminaire in accordance with 8.2.

8.6 Self-ballasted lamps and semi-luminaires

Self-ballasted lamps shall be measured as manufactured. Semi-luminaires shall be measured with a suitable lamp having the maximum power allowed for it.

The circuit for the measurement of the disturbance voltage for self-ballasted lamps or semi-luminaires is shown in Figure 6c. Details of the conical metal housing to be used are given in Figure 7. The cable connecting the terminals at the conical housing to the V-network shall not exceed 0,8 m. The conical metal housing shall be connected to the earth terminal of the V-network. However, for self-ballasted lamps having an operating frequency within the range 2,51 MHz to 3,0 MHz, the following circuit shall be used. The lamp is fitted in an appropriate lampholder and placed 0,4 m above a metal plate of dimensions at least 2×2 m and shall be kept at least 0,8 m from any other earthed conducting surface. The artificial mains network (V-network) shall also be placed at a distance of at least 0,8 m from the lamp, and the lead between lampholder and V-network shall not exceed 1 m. The plate shall be connected to the reference earth of the V-network.

The disturbance voltage shall be measured at the supply terminals of the self-ballasted lamp or semi-luminaire.

8.7 UV and IR radiation appliances

These appliances are considered as being luminaires and the instructions of 8.1 and 8.2 apply with the following additions.

- In the case of appliances which contain both UV and IR radiation sources, the IR radiation source shall be disregarded if it is mains frequency operated.
- The appliance shall be measured with the lamps as installed. Before making a measurement, the lamps shall be stabilized during a period of 5 min for lamps of the high pressure type and 15 min for lamps of the low pressure type.

8.8 Self-contained emergency lighting luminaires

The instructions of 8.1 and 8.2 apply with the following additions:

- In the case of a self-contained emergency lighting luminaire, where, in the mains on mode, the light may be on or off while the batteries are being charged, measurements shall be performed with the lamp(s) energized.
- In the case of a self-contained luminaire which comprises more than one unit, such as a luminaire with separate control gear, the units shall be mounted on a piece of insulating material $12\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ thick, with the interconnecting cables of the maximum length specified by the manufacturer. This arrangement shall be measured as a luminaire.
- For luminaires incorporating more than one lamp, the luminaire shall be tested in the following manner. Only the lamps which are designed to be operated when the luminaire is in the mains on mode shall be energized when the luminaire is tested in that mode. Only the lamps which are designed to be operated when the luminaire is in the emergency mode shall be energized when the luminaire is tested in that mode.

8.9 Independent starters and igniters for fluorescent and other discharge lamps

Independent starters or igniters are measured in a relevant lamp-ballast circuit. The starter or igniter shall be mounted together with the suitable lamp and ballast on a piece of insulating material, $12\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ thick, which shall be placed on a metal plate of dimensions slightly larger than the piece of insulating material. The plate shall be connected to the reference earth of the V-network. If the device or ballast is provided with an earth terminal, it shall also be connected to that reference earth. The lamp is then started. After stabilisation time, the terminal voltage is measured.

8.10 Rope lights

The rope lights (not the mains cord, if applicable) are folded on the insulating support as depicted in Figure 9. The support consists of a square insulating plate with dimensions $1\,250\text{ mm} \times 1\,250\text{ mm}$ and two rows of 24 circular insulating sticks and positioned as shown in Figure 9. The starting point (mains connection) of the rope is in the middle between the two rows on the left side of the plate.

The insulating support with the rope lights shall be considered a luminaire and shall be arranged as specified in 8.1 and 8.2.

8.11 Extra-low voltage lamps

ELV lamps with active circuit shall be tested as follows:

- a) ELV lamps with active circuit: The extra-low voltage terminals of the ELV lamp shall be connected to the AMN. The mains input side of the AMN is connected to the output of a suitable power supply. See Figure 10.
- b) Restricted ELV lamps with active circuit: The ELV lamp shall be connected to the power supply of the same model/type as specified by the manufacturer. The combination shall be measured using the arrangement as shown in Figure 11.

In both cases, the ELV lamp is mounted in a conical metal housing as described in Figure 7.

9 Method of measurement of radiated electromagnetic disturbances

9.1 Measuring arrangement and procedure related to Subclause 4.4.1

9.1.1 Measuring equipment

The magnetic component shall be measured by means of a loop antenna as described in 4.7 of CISPR 16-1-4. The lighting equipment shall be placed in the centre of the antenna shown in Annex C of CISPR 16-1-4:2010. The position is not critical.

9.1.2 Measurements in three directions

The induced current in the loop antenna is measured by means of a current probe (1 V/A) and the CISPR measuring receiver (or equivalent). By means of a coaxial switch, the three field directions can be measured in sequence. Each value shall fulfil the requirements given.

9.1.3 Wiring instructions

There are no special instructions for the supply wiring.

9.1.4 Light regulation

If the lighting equipment incorporates a light-regulating control or is controlled by an external device, the radiated electromagnetic disturbance shall be determined in the following way:

- For light regulating controls which regulate the light output via a ballast or convertor, measurements shall be performed at the maximum and minimum light output levels.

9.2 Measuring arrangement and procedure related to Subclause 4.4.2

The methods described in Table A.1 of CISPR 32:2012 apply when tests are made on an open-area test site or in an absorber lined shielded room. Guidance on how to arrange the luminaire during the measurements can be found in Annex C.

9.3 Indoor and outdoor luminaires

For luminaires incorporating more than one lamp, all the lamps are operated simultaneously. It is not necessary to make measurements with the lamps in different mounting positions.

9.4 Independent convertors for incandescent lamps or LED light sources

Independent convertors shall be mounted as described in 8.4.2 and the combination shall be measured as a luminaire.

9.5 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps

Independent ballasts shall be mounted as described in 8.5 and the combination shall be measured as a luminaire.

9.6 Self-ballasted lamps and semi-luminaires

Self-ballasted lamps and semi-luminaires shall be measured when inserted in a relevant lampholder, mounted on a piece of insulating material.

9.7 UV and IR radiation appliances

For UV and IR radiation appliances, the relevant conditions given in 8.7 apply.

9.8 Self-contained emergency lighting luminaires

For self-contained emergency lighting luminaires, the relevant conditions given in 8.8 apply. During the emergency mode of operation, the following additions apply:

- for luminaires which incorporate an internal power source, measurements shall be conducted with the power source in a fully charged state.

9.9 Rope lights

Rope lights are arranged on the insulating support as specified in 8.10 and Figure 9.

The insulating support with the rope lights shall be considered a luminaire and shall be arranged as specified in 9.1 and 9.2 or Annex B.

9.10 Extra-low voltage lamps

Radiated disturbance measurements of an ELV lamp (if applicable; see 5.14) shall be performed in accordance with 9.1, 9.2 and 9.6. However the lamp shall not be mounted in a conical metal housing.

For any assessment method of the radiated disturbances, the following applies:

- for ELV lamps, only the lamp shall be assessed;
- for restricted ELV lamps, both the lamp and the specific power source shall be assessed.

10 Interpretation of CISPR radio disturbance limits

10.1 Significance of a CISPR limit

10.1.1 A CISPR limit is a limit which is recommended to national authorities for incorporation in national standards, relevant legal regulations and official specifications. It is also recommended that international organizations use these limits.

10.1.2 The significance of the limits for type-approved appliances shall be that, on a statistical basis, at least 80 % of the mass-produced appliances comply with the limits with at least 80 % confidence.

10.2 Tests

Test shall be made:

- a) either on a sample of appliances of the type, using the statistical method of evaluation in accordance with 10.3.1 and 10.3.2;
- b) or, for simplicity's sake, on one appliance only (but see 10.3.2).

Subsequent tests are necessary from time to time on appliances taken at random from production, especially in the case indicated in item b).

10.3 Statistical method of evaluation

10.3.1 If insertion loss measurements are performed, compliance is achieved when the following relationship is met:

$$\bar{x} - ks_n \geq L$$

where

$\bar{x}$ is the arithmetic mean of the measured values of n items in the sample;

$$s_n^2 = \sum_n (x_n - \bar{x})^2 / (n - 1)$$

x_n is the value of an individual item;

L is the appropriate limit;

k is the factor derived from tables of the non-central t-distribution which ensures, with 80 % confidence, that 80 % or more of the production exceeds the minimum value of insertion loss; the value of k depends on the sample size n and is stated in Table 4 below.

The quantities x_n , $\bar{x}$, s_n and L are expressed logarithmically (dB).

Table 4 – Sample size and corresponding k factor in a non-central t-distribution

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

10.3.2 If limits of disturbance terminal voltages or limits of currents induced by radiation are considered, compliance is achieved when the following relationship is met:

$$\bar{x} + ks_n \leq L$$

where

$\bar{x}$, s_n and x_n have the same meaning as given in 10.3.1;

k is the factor derived from tables of the non-central t-distribution which ensures, with 80 % confidence, that 80 % or more of the production is below the limit; the value of k depends on the sample size n and is stated in 10.3.1.

The quantities x_n , $\bar{x}$, s_n and L are expressed logarithmically (dB(μV) or dB(μA)).

When measurements are made on lighting equipment where the lamp can be replaced, a minimum of five units are tested, each unit with its own lamp. If for reasons of simplicity one unit is tested, it shall be tested with five lamps and the limit shall be met for each lamp.

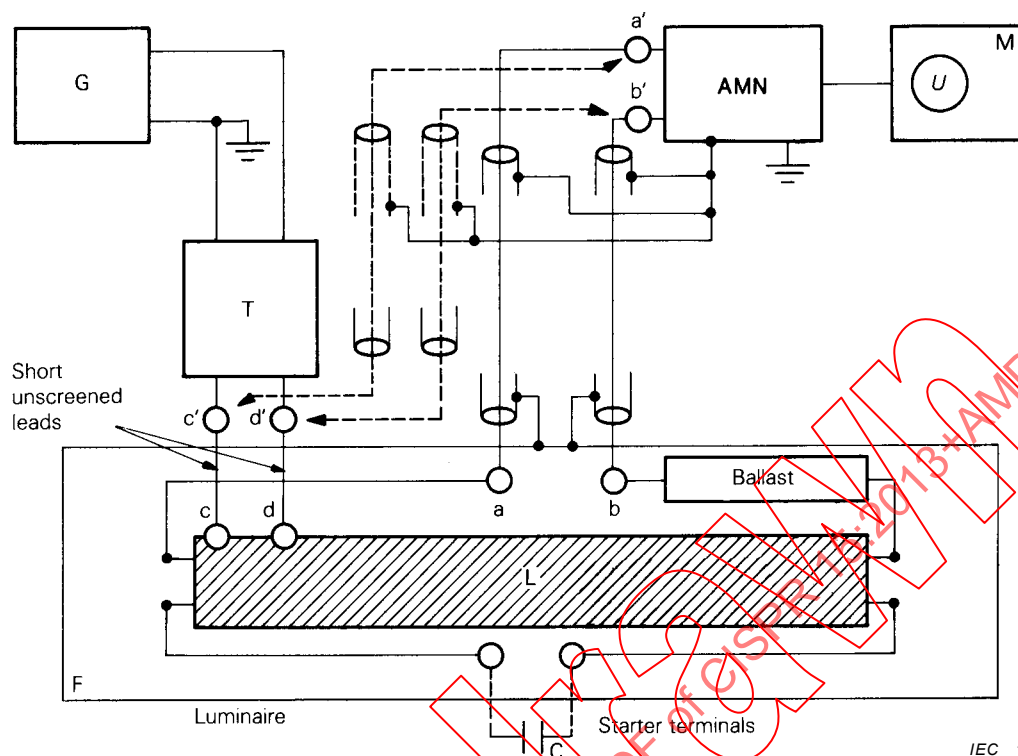
When measurements are made on lighting equipment where the lamp cannot be replaced, a minimum of five units are to be tested (because of the dispersion of the disturbance potential of the lamps, several items shall be considered.)

10.4 Non-compliance

Non-compliance shall be concluded only after tests have been carried out using the statistical assessment of compliance with limits in accordance with 10.3 of this standard.

11 Measurement uncertainty

Where guidance for the calculation of the instrumentation uncertainty of a measurement is specified in CISPR 16-4-2 this shall be followed, and for these measurements the determination of compliance with the limits in this standard shall take into consideration the measurement instrumentation uncertainty in accordance with CISPR 16-4-2. Calculations to determine the measurement result and any adjustment of the test result required when the test laboratory uncertainty is larger than the value for U_{CISPR} given in CISPR 16-4-2 shall be included in the test report.



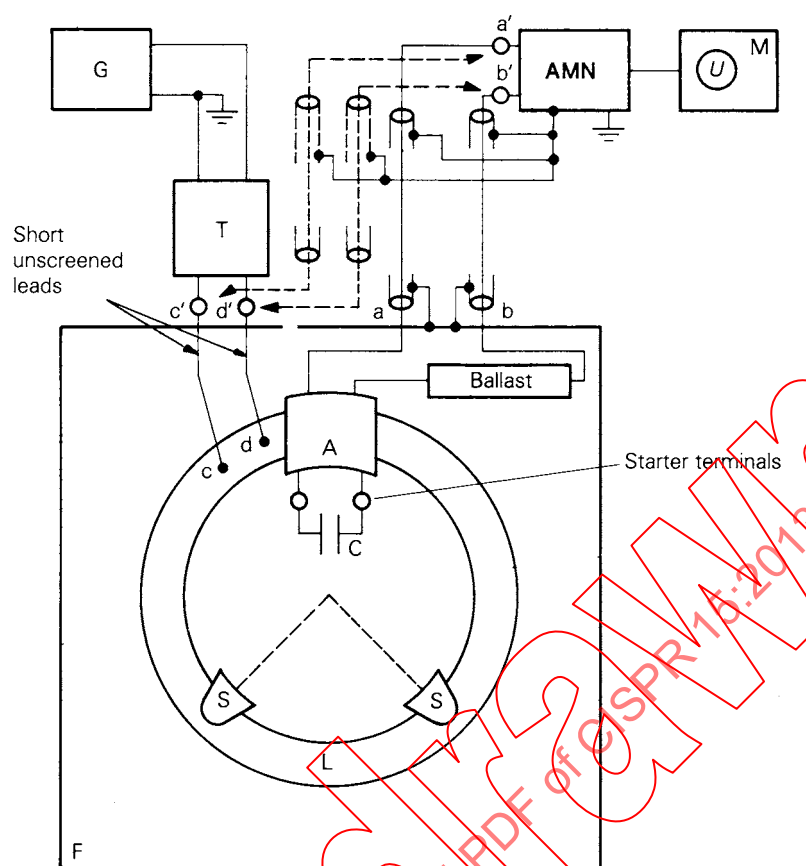
IEC 1359/2000

Key

- G r.f. generator
- T balance-to-unbalance transformer
- AMN 50 Ω /50 μ H + 5 Ω (or 50 Ω /50 μ H) artificial mains network as specified in CISPR 16-1-2
- M r.f. millivoltmeter or measuring receiver
- L dummy lamp
- F luminaire
- C capacitor
- a – b mains terminals
- a' – b' input terminals of the measuring network AMN
- c – d r.f. terminals of dummy lamp L
- c' – d' output terminals of T
- a – a' and b – b' connections by coaxial cables ($Z_0 = 75 \Omega$), with the respective ends of the screens connected to the reference earth of AMN and F not exceeding 50 cm in length
- c – c' and d – d' = connections of the transformer to the dummy lamp shall be made with unscreened leads not exceeding 100 mm in length

NOTE When measuring U-type lamp luminaires, the same circuit arrangement is used, but the linear dummy lamp is to be replaced by the U-type dummy lamp.

Figure 1 – Insertion loss measurement on linear and U-type fluorescent lamp luminaires

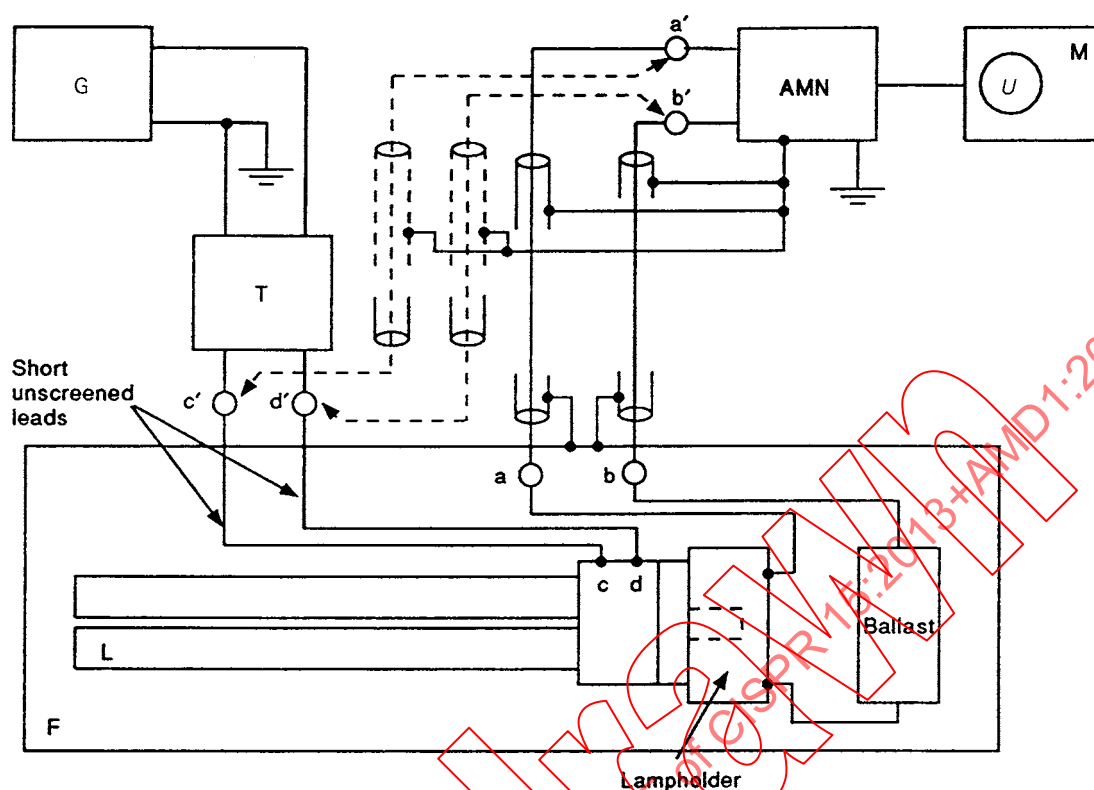


IEC 1360/2000

Key

G	r.f. generator
T	balance-to-unbalance transformer
AMN	50 Ω /50 μ H + 5 Ω (or 50 Ω /50 μ H) artificial mains network as specified in CISPR 16-1-2
M	r.f. millivoltmeter or measuring receiver
L	dummy lamp
F	luminaire
C	capacitor
A	lampholder
S	supports of insulating material
a – b	mains terminals
a' – b'	input terminals of the measuring network AMN
c – d	r.f. terminals of dummy lamp L
c' – d'	output terminals of T
a – a' and b – b'	connections by coaxial cables ($Z_0 = 75 \Omega$), with the respective ends of the screens connected to the reference earth of AMN and F, not exceeding 50 cm in length
c – c' and d – d'	connections of the transformer to the dummy lamp shall be made with unscreened leads not exceeding 100 mm in length

Figure 2 – Insertion loss measurement on circular fluorescent lamp luminaires



IEC 1361/2000

Key

G	r.f. generator
T	balance-to-unbalance transformer
AMN	50 Ω /50 μ H + 5 Ω (or 50 Ω /50 μ H) artificial mains network as specified in CISPR 16-1-2
M	r.f. millivoltmeter or measuring receiver
L	dummy lamp
F	luminaire
a – b	mains terminals
a' – b'	input terminals of the measuring network AMN
c – d	r.f. terminals of dummy lamp L
c' – d'	output terminals of T
a – a' and b – b'	connections by coaxial cables ($Z_0 = 75 \Omega$), with the respective ends of the screens connected to the reference earth of AMN and F, not exceeding 50 cm in length
c – c' and d – d'	connections of the transformer to the dummy lamp shall be made with unscreened leads not exceeding 100 mm in length

Figure 3 – Insertion loss measurement on luminaires for single-capped fluorescent lamps with integrated starter

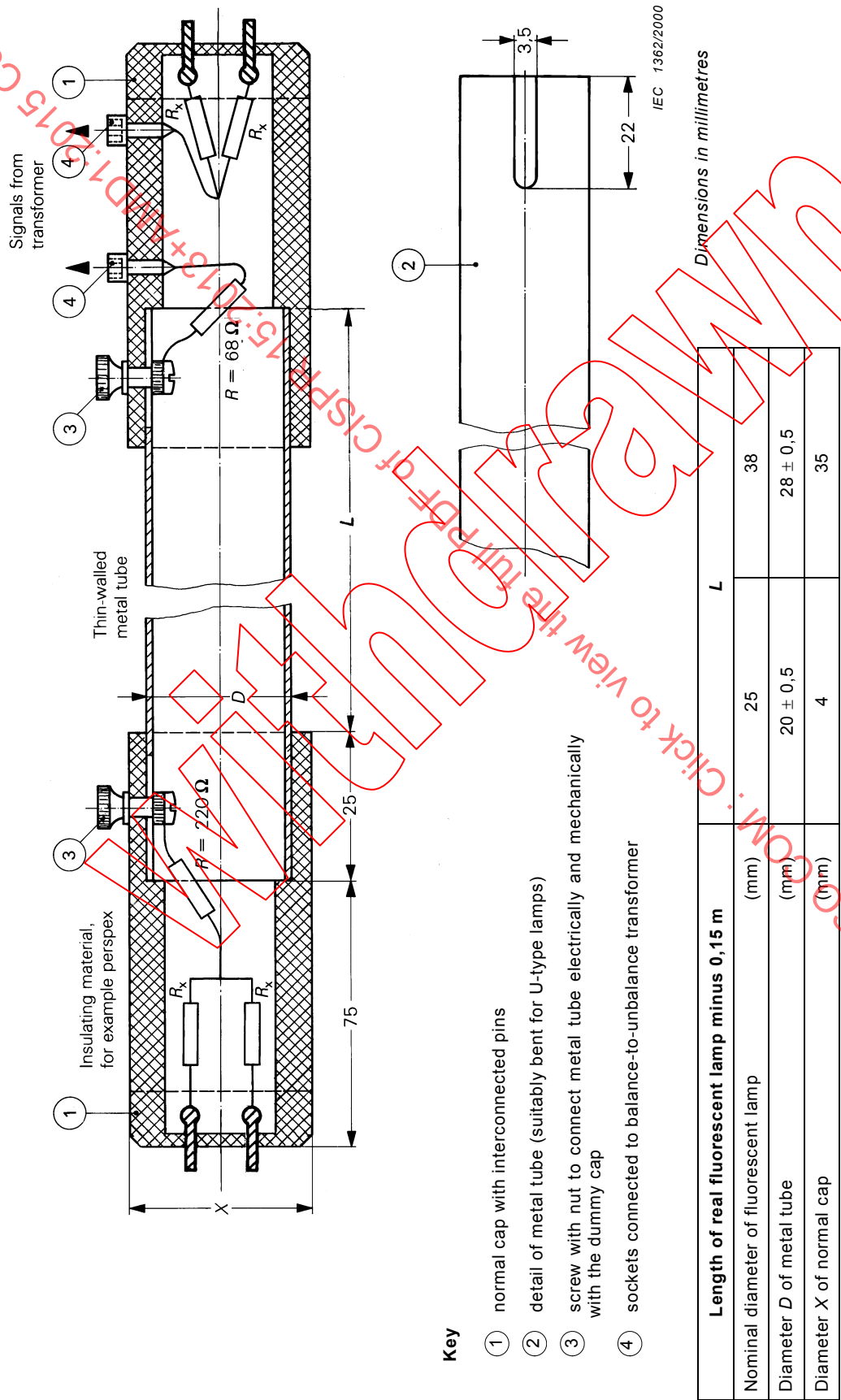
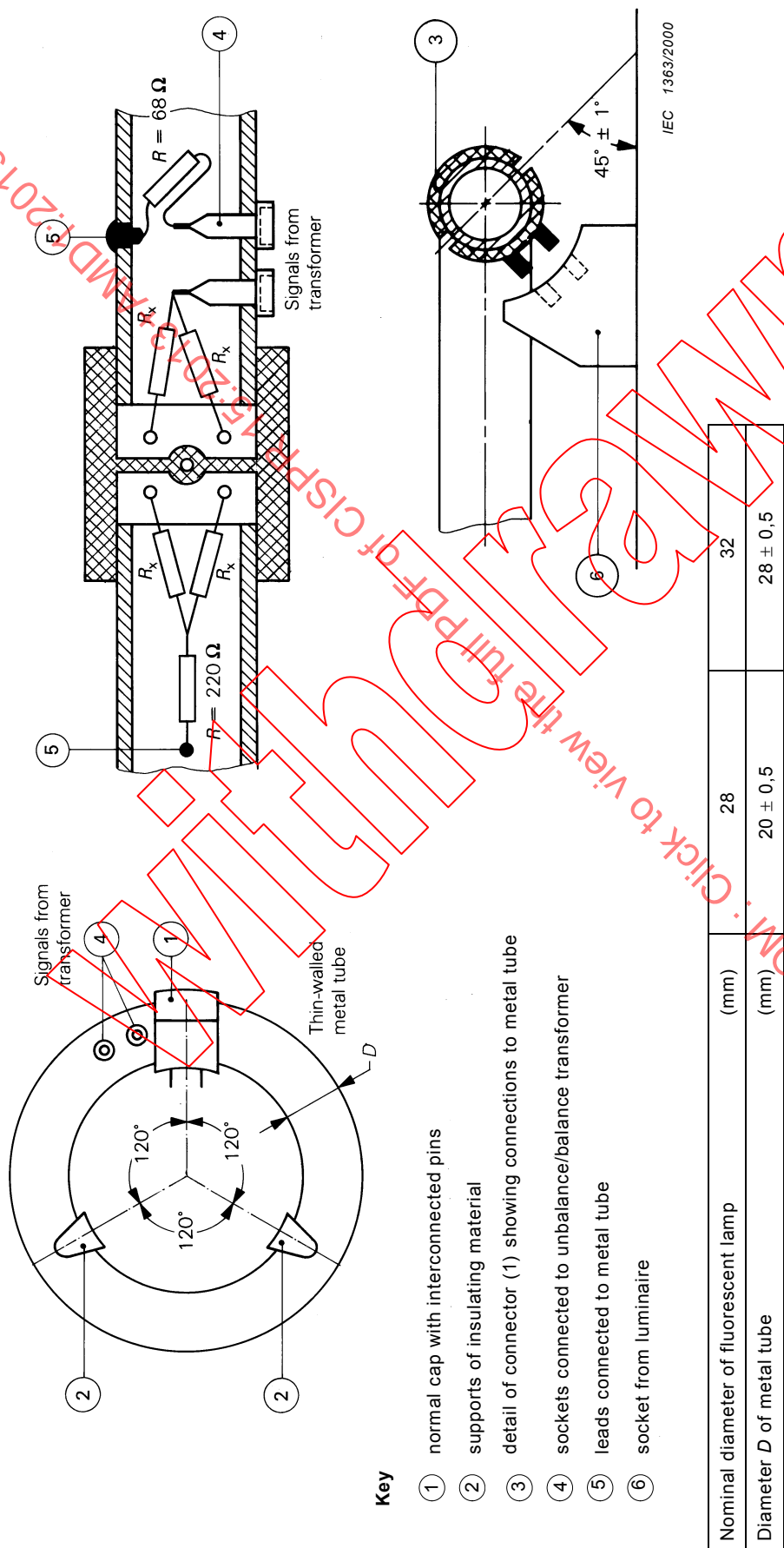


Figure 4a – Configuration of linear and U-type dummy lamps

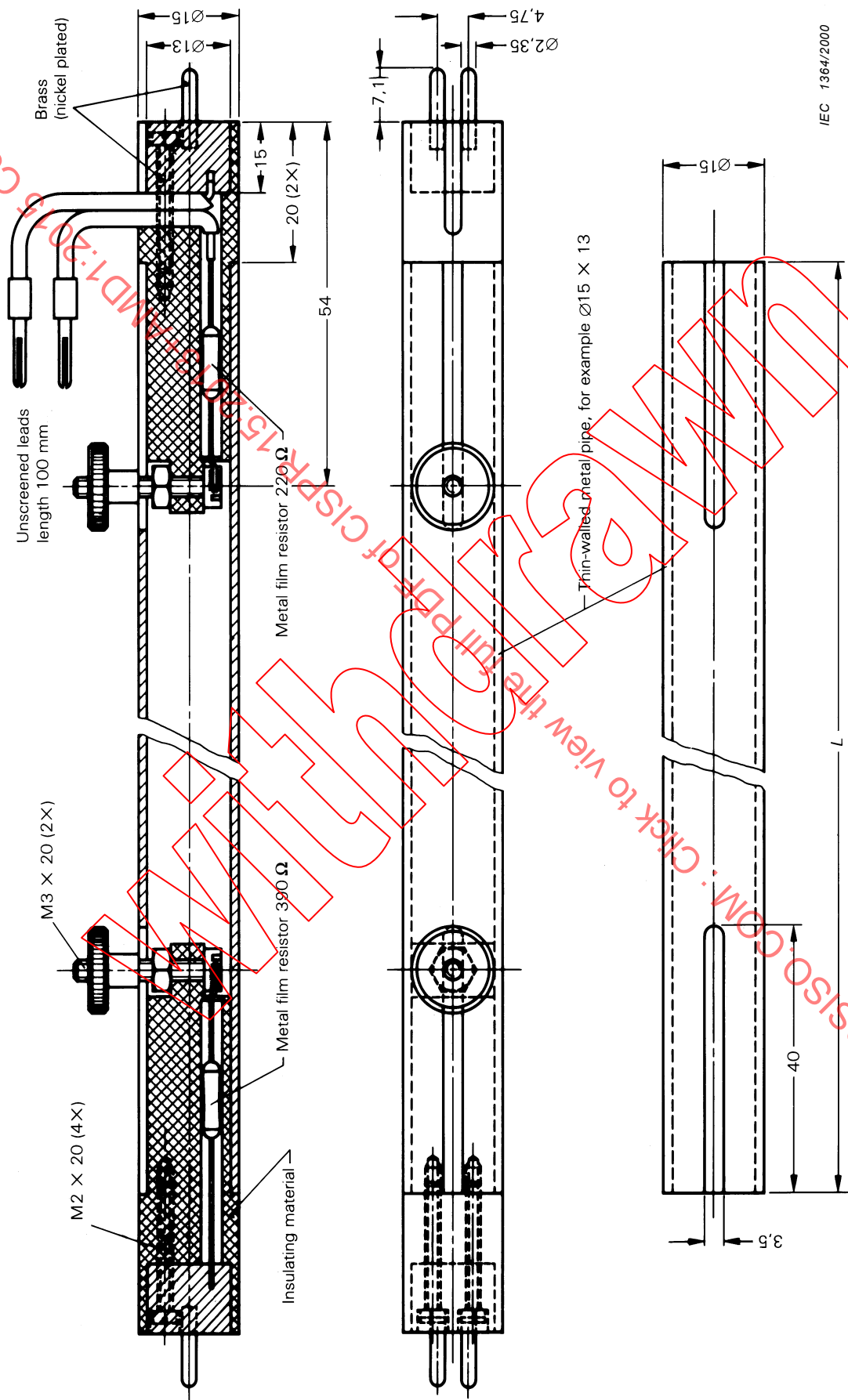


Key

- ① normal cap with interconnected pins
- ② supports of insulating material
- ③ detail of connector (1) showing connections to metal tube
- ④ sockets connected to unbalance/balance transformer
- ⑤ leads connected to metal tube
- ⑥ socket from luminaire

NOTE Tolerances in dimensions: ± 1 in the last decimal, tolerances in resistances: ± 5 %, unless otherwise specified.
The value of resistance R_x is 4,8 Ω .

Figure 4b – Configuration of circular dummy lamps

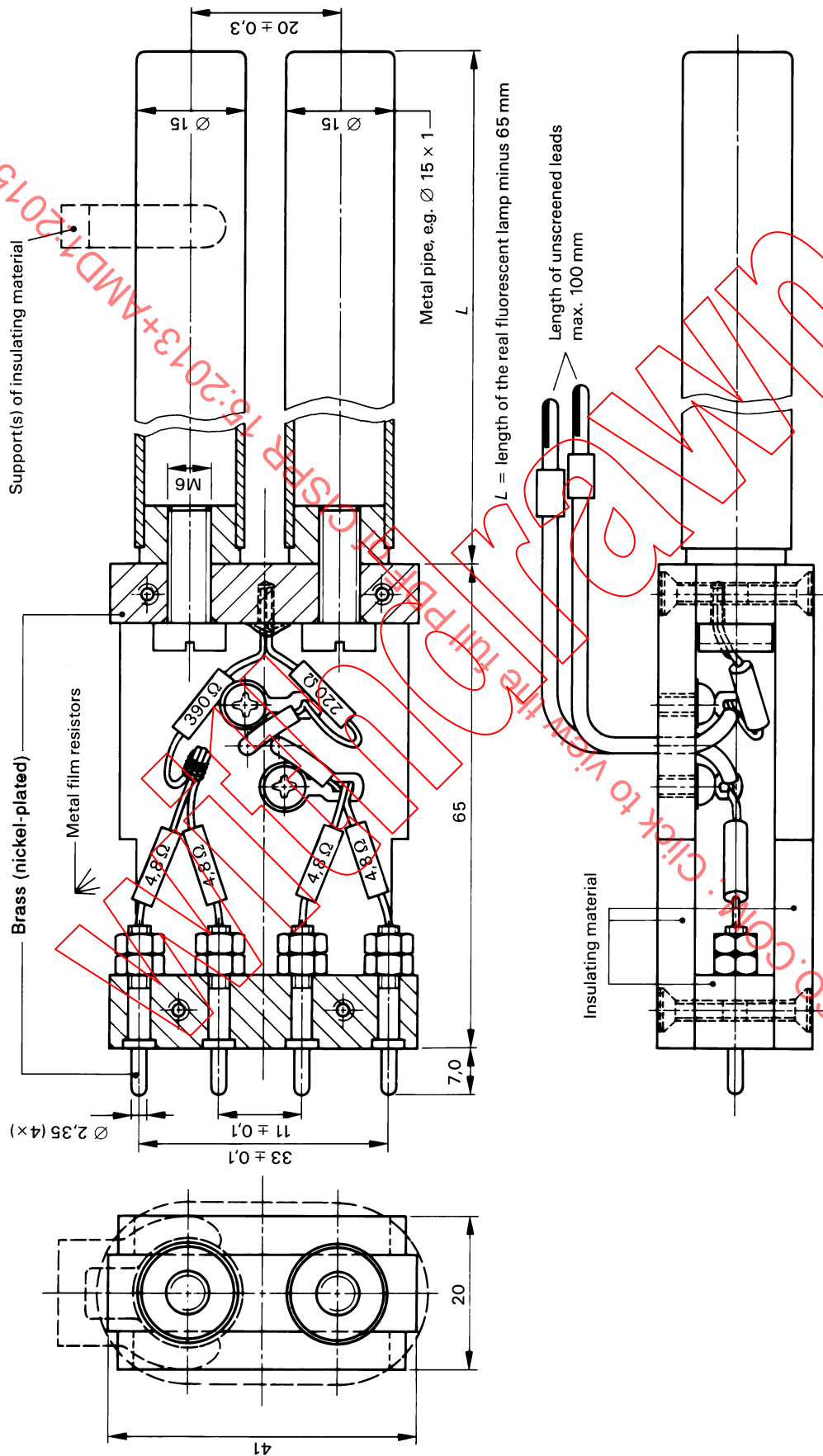


Dimensions in millimetres

NOTE Tolerances in dimensions: ± 1 in the last decimal, tolerances in resistances: $\pm 5\%$, unless otherwise specified.

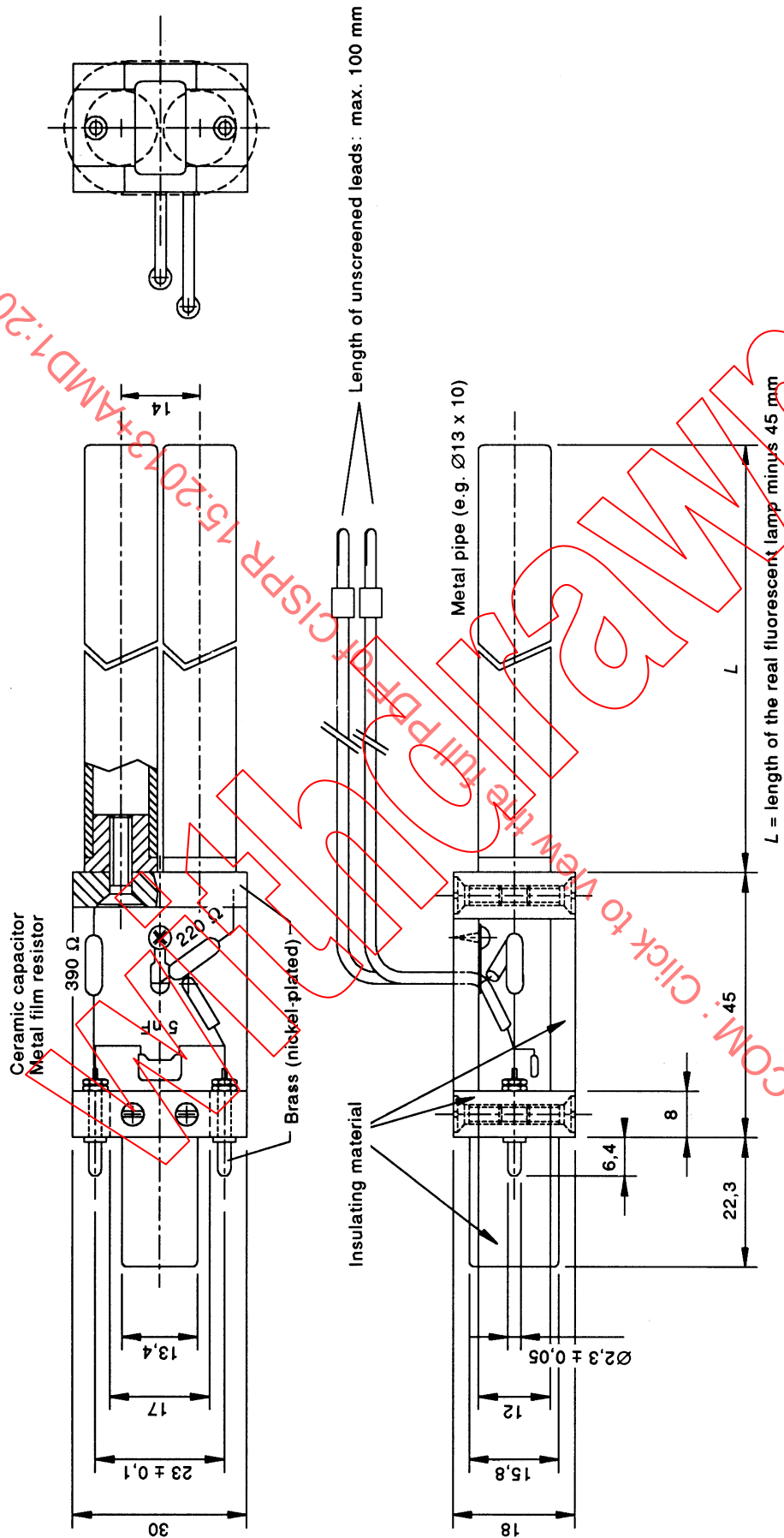
L length of the real fluorescent lamp minus 40 mm

Figure 4c – Dummy lamp for 15 mm fluorescent lamps



NOTE Tolerances in dimensions: ±1 in the last decimal, tolerances in resistances: ±5 %, unless otherwise specified.

Figure 4d – Dummy lamp for 15 mm single-capped fluorescent lamps



IEC 1366/2000

Dimensions in millimetres

Figure 4e – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps, linear-shaped, twin tube, tube diameter 12 mm

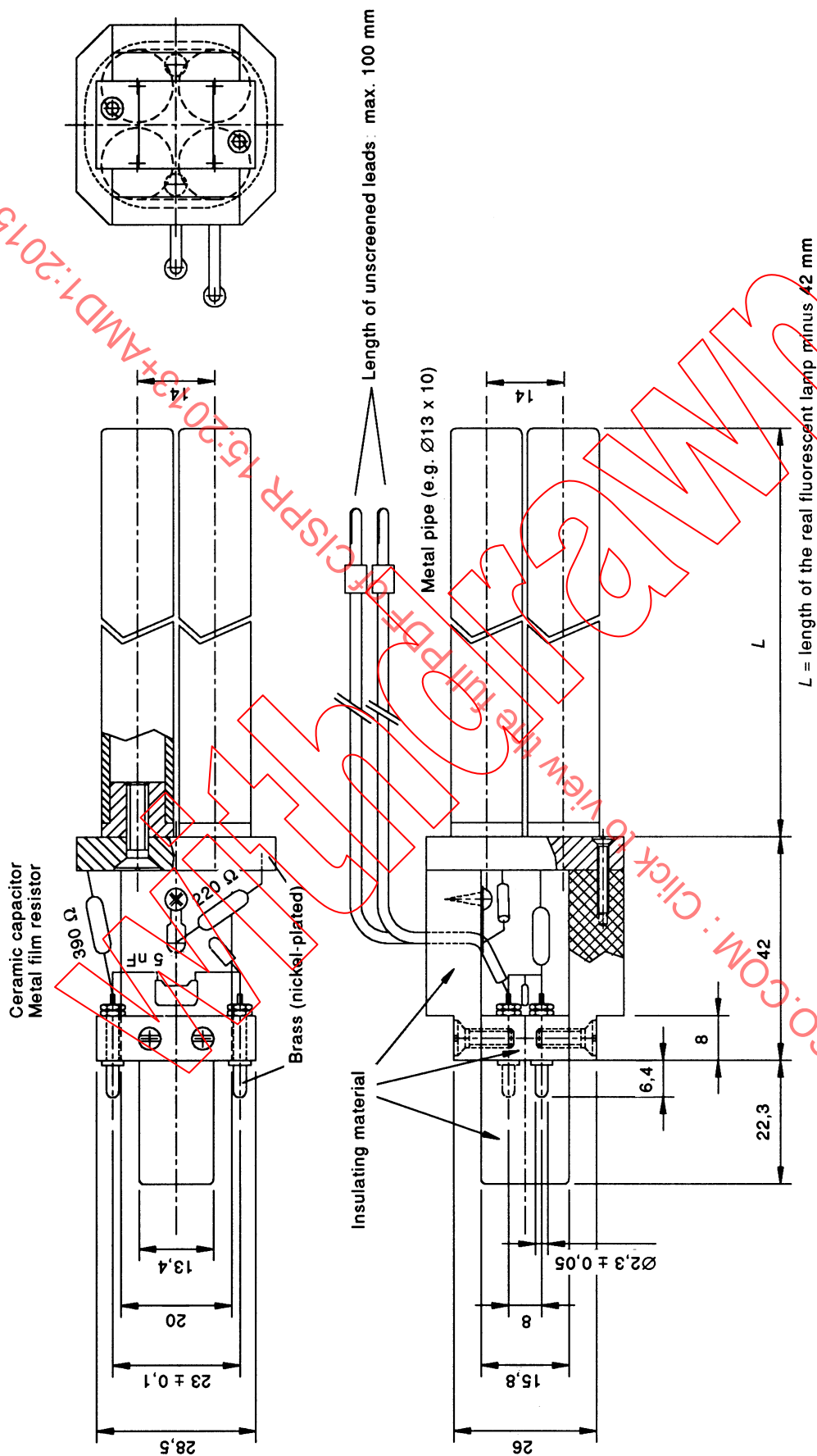
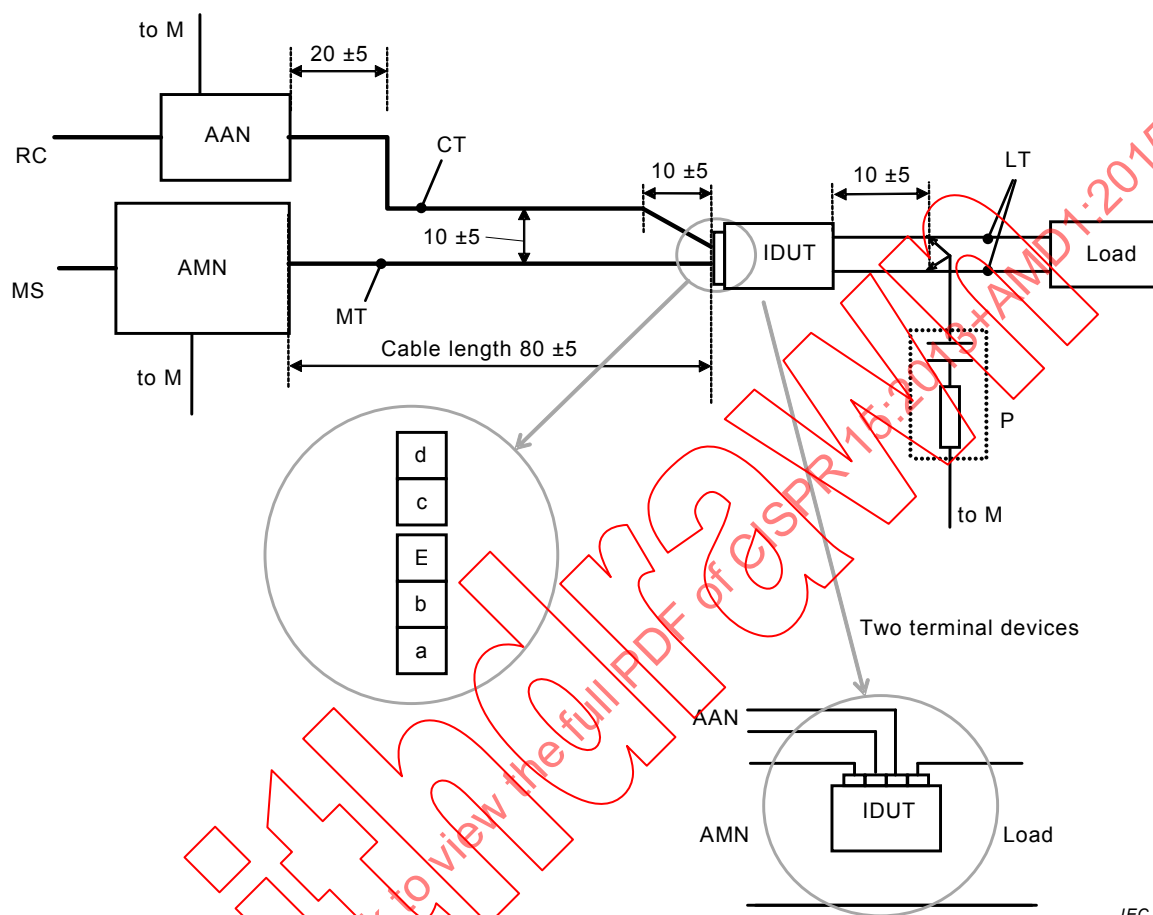


Figure 4f – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps, linear-shaped, quad tube, diameter 12 mm

Dimensions in centimetres



Key

MS	mains supply		
AMN	50 Ω/50 μH + 5 Ω (or 50 Ω/50 μH) artificial mains V-network as specified in CISPR 16-1-2		
AAN	Asymmetric artificial network		
M	CISPR measuring receiver (replaced by 50 Ω if not connected)		
MT	mains terminals	IDUT	independent device under test
LT	load terminals	CT	control terminals
P	probe ($R \geq 1\,500\,\Omega$ and $C \geq 0,005\,\mu\text{F}$)	RC	remote control (if any)
a – b	Supply terminals	c – d	Control terminals
E	Earth terminal		

The earth of the measuring receiver shall be connected to the artificial mains V-network.

For load terminal voltage measurement the length of the coaxial cable between the probe and the measuring receiver shall not exceed 2 m.

Where a two-terminal device is inserted in only one lead of the supply, measurements shall be made by connecting the second supply lead as indicated in the lower figure.

See Figure 8 for details on the arrangement.

Figure 5 – Measuring circuits for an independent light regulating device, transformer or convertor

Figure 6a

Figure 6b

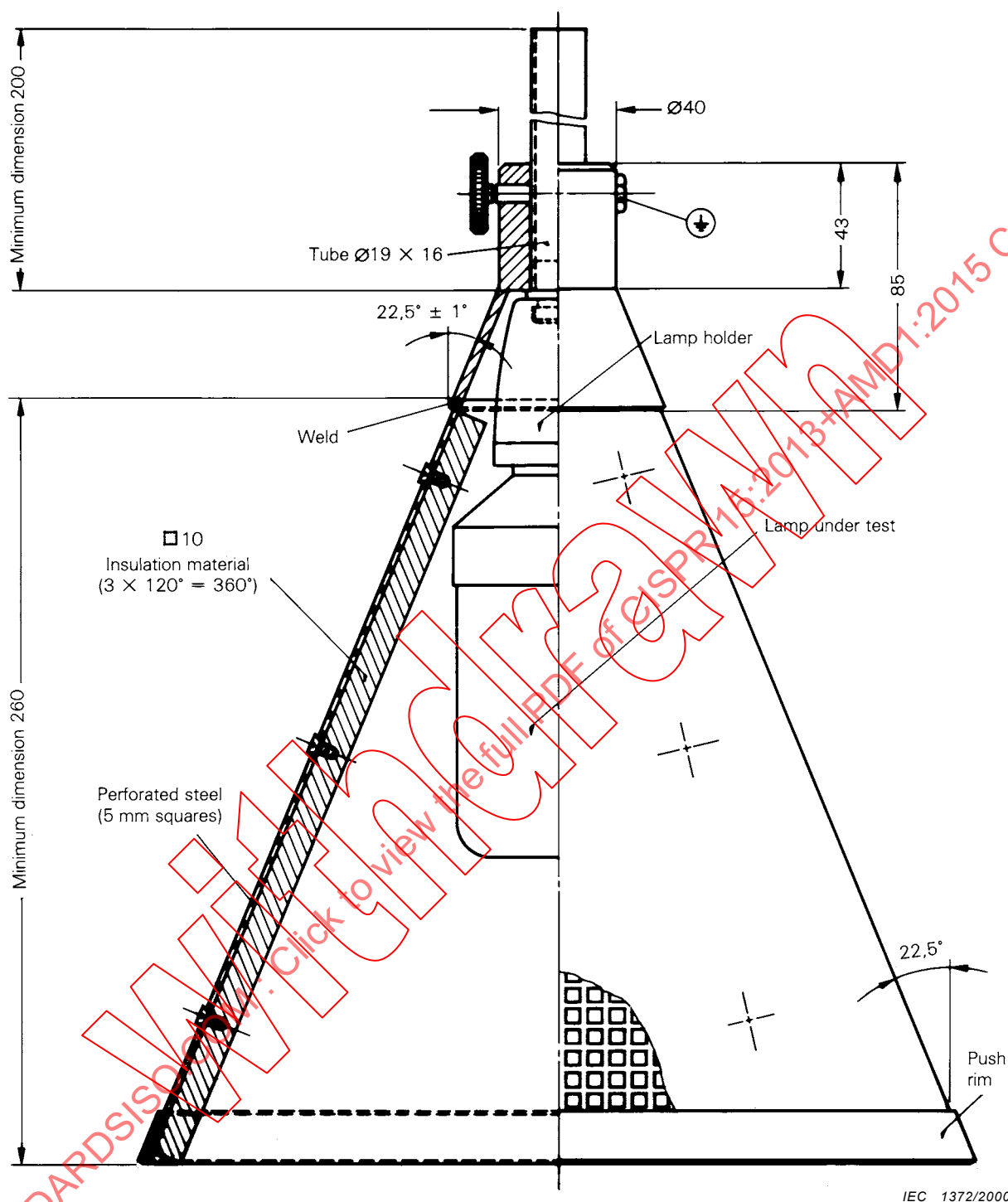
Figure 6c

IEC

AMN	50 Ω /50 μ H + 5 Ω (or 50 Ω /50 μ H) ^{IEC 1708/01}	ains V-network as specified in CISPR 16-1-2	
AAN	Asymmetric artificial network		
MS	mains supply	M	measuring receiver
RC	remote light control	C	conical metal housing
IP	piece of insulating material		
a – b	supply terminals	c – d	control terminals
E	earth terminal		

For cable lengths of the mains terminals refer to 8.1.1.

Figure 6 – Measuring circuits for measuring a luminaire (Figure 6a), an independent ballast (Figure 6b) and a self-ballasted lamp (Figure 6c)



Dimensions in millimetres

NOTE 1 Tolerances in dimensions: ±1 in the last decimal, unless otherwise specified.

NOTE 2 For good reference, adjust the lamp to the highest position.

NOTE 3 For good reference, the lampholder shall be of insulating material.

Figure 7 – Conical metal housing for self-ballasted lamps

Dimensions in centimetres

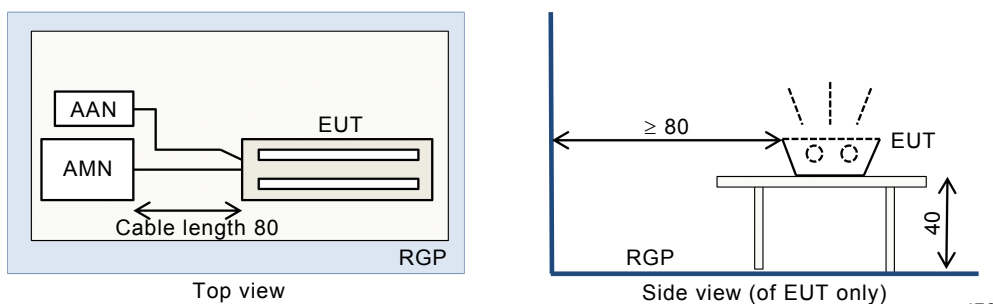


Figure 8a – Horizontal RGP setup (option 1)

Dimensions in centimetres

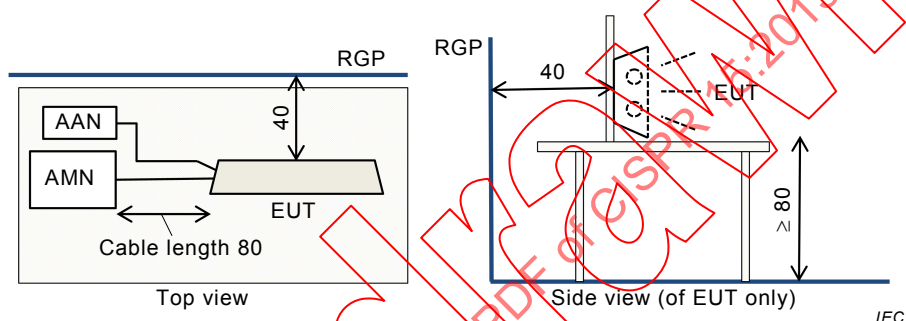


Figure 8b – Vertical RGP setup (option 2)

Dimensions in centimetres

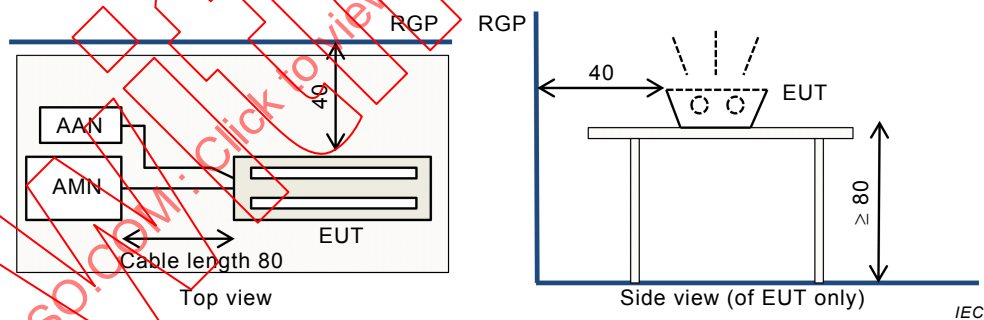
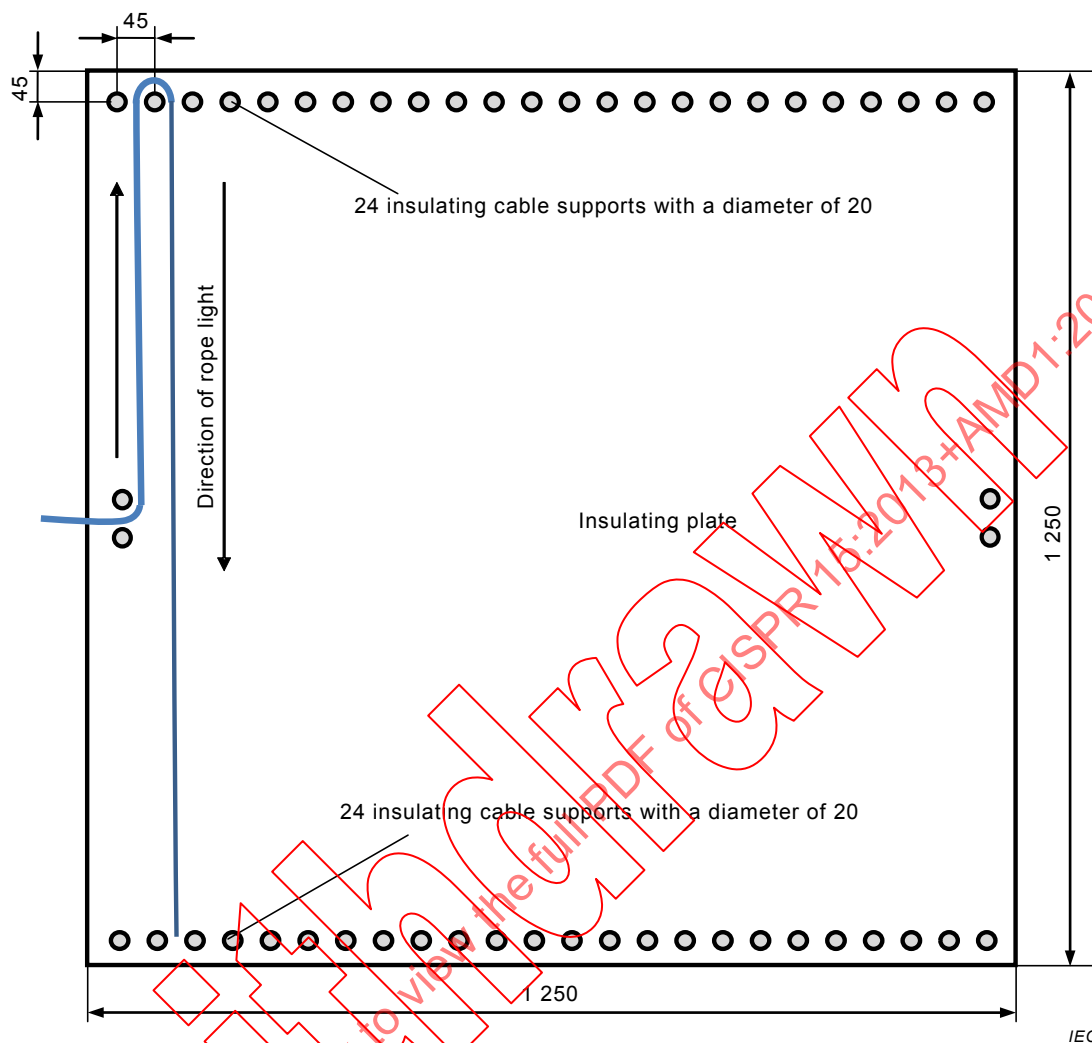


Figure 8c – Vertical RGP setup (option 3)

Figure 8 – Measuring arrangements for conducted disturbances

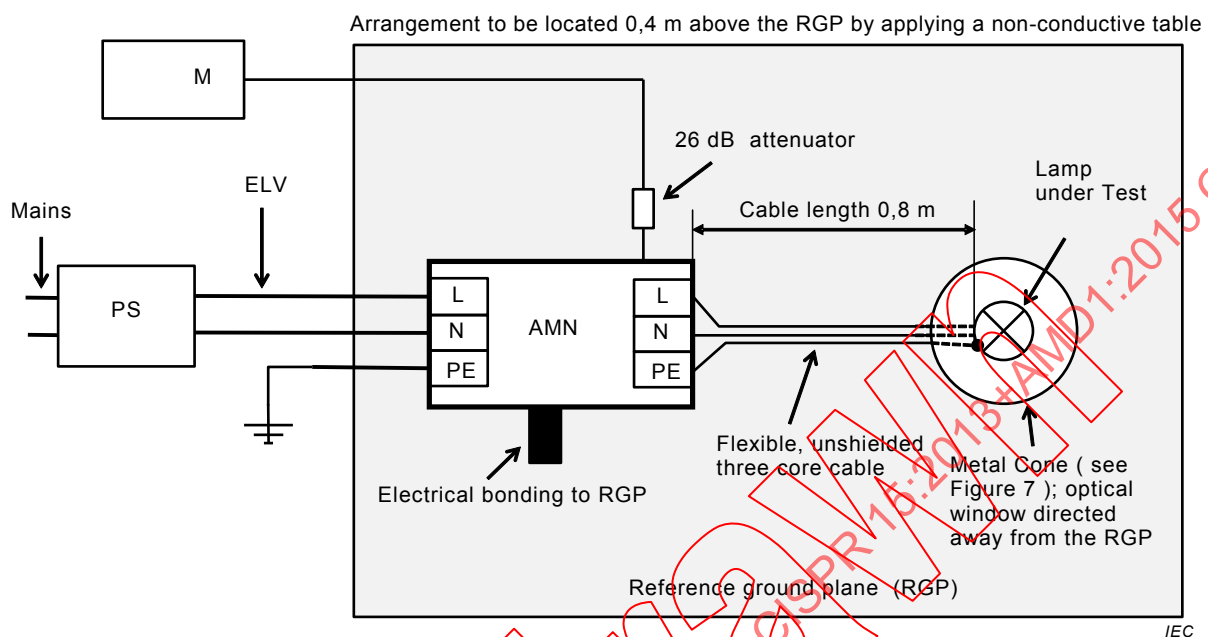
Dimensions in millimetres



NOTE All dimensions have a 5 % tolerance.

Figure 9 – Detail of the support plate for the rope lights

TOP VIEW



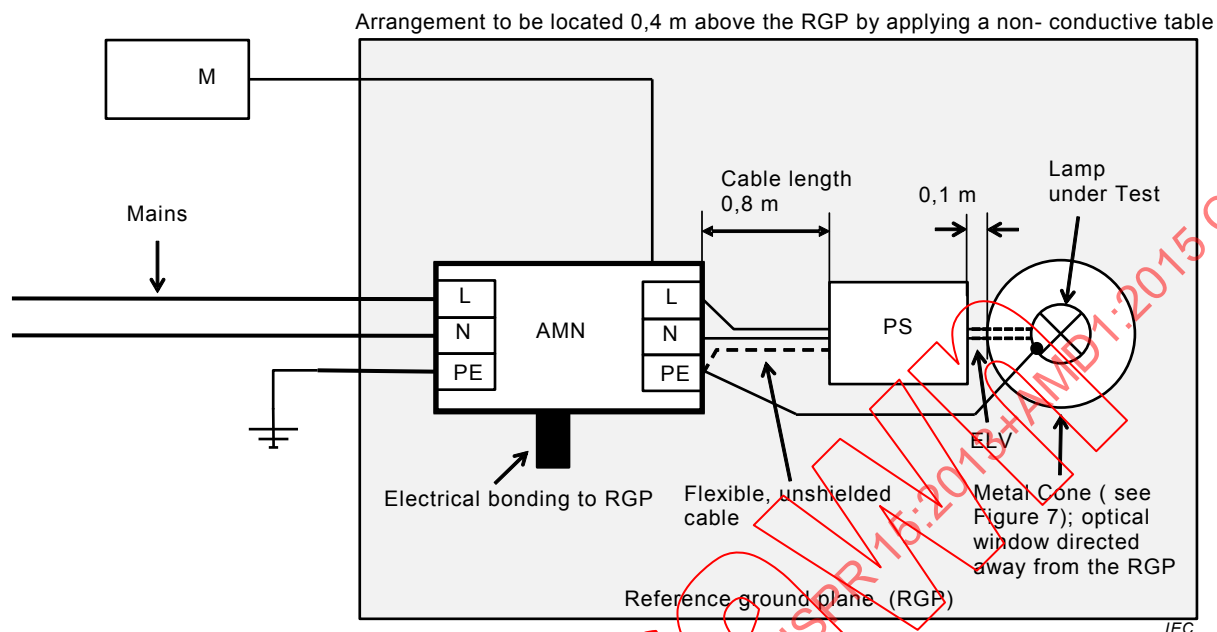
NOTE This arrangement shows a top view and applies a horizontal reference ground plane. The same setup can also be applied at a distance of 40 cm aside of a vertical reference ground plane (see CISPR 16-2-1 and Clause 8 and Figure 8 of this standard for details of the arrangement).

Key

PS	Power Supply (Appropriate power supply e.g. magnetic transformer or universal power supply)
L	Line
N	Neutral
PE	Protective earth
AMN	Artificial mains network
ELV	Extra low voltage
M	CISPR measuring receiver

Figure 10 – Measuring arrangements for ELV lamps (see 8.11)

TOP VIEW



NOTE 1 This arrangement shows a top view and applies a horizontal reference ground plane. The same setup can also be applied at a distance of 40 cm aside of a vertical reference ground plane (see CISPR 16-2-1 and Clause 8 and Figure 8 of this standard for details of the arrangement).

NOTE 2 The distances in the figure are geometrical distances between devices. The cable length involved should be minimized.

Key

- PS Appropriate power supply specified by the manufacturer
- L Line
- N Neutral
- PE Protective Earth
- AMN Artificial Mains Network
- ELV Extra Low Voltage
- M CISPR measuring receiver

Figure 11 – Measuring arrangements for restricted ELV lamps (see 8.11)

Annex A (normative)

Electrical and constructional requirements for the low-capacitance balance-to-unbalance transformer

A.1 General

Care is necessary in the construction of the transformer in order to meet the performance requirements.

An example of a suitable construction is shown in Figures A.2a, A.2b, A.2c and A.2d, together with the materials to be used.

A.2 Basic requirements

A.2.1 The output impedance of the transformer, when the input is terminated by $50\ \Omega$, shall be $150\ \Omega \pm 10\%$ with a phase angle not exceeding 10° . The isolation of the transformer is checked as follows (see Figure A.1).

Using a voltmeter with a high impedance (for example $1\ \text{M}\Omega$), but shunted with a $150\ \Omega$ resistor, the voltage V'_2 (see Figure A.1b) and V''_2 (see Figure A.1c) measured between each secondary terminal and the earth connection of the transformer, shall be at least 43 dB below the voltage V_1 (see Figure A.1a) measured across the secondary terminals, with constant output level from the r.f. generator.

A.2.2 The requirements of A.1 shall be met throughout the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz.

A.2.3 The transformer shall be mounted in a metal box. The side where the output terminals are mounted is constructed of an insulating material, and the earth connection of the input terminal shall be connected to the metal box (see Figure A.2d).

A.3 Additional requirements

To allow for simplified measuring procedures, the following additional requirements shall be applied.

- In the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz, the transformer shall have a transfer characteristic which is flat within 0,5 dB.
- The transformer is constructed in such a way that U_1 , as defined in 7.4.2, can be adjusted to a value of 1 V, without causing saturation effects in the ferrite core.

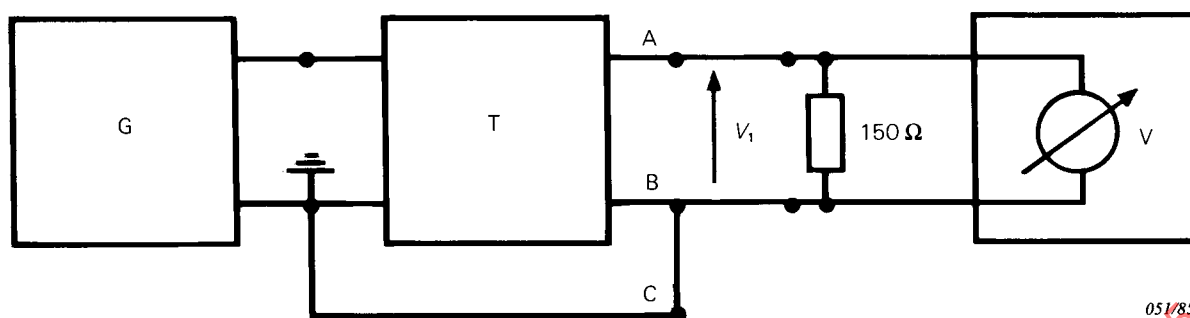


Figure A.1a – Measurement of V_1

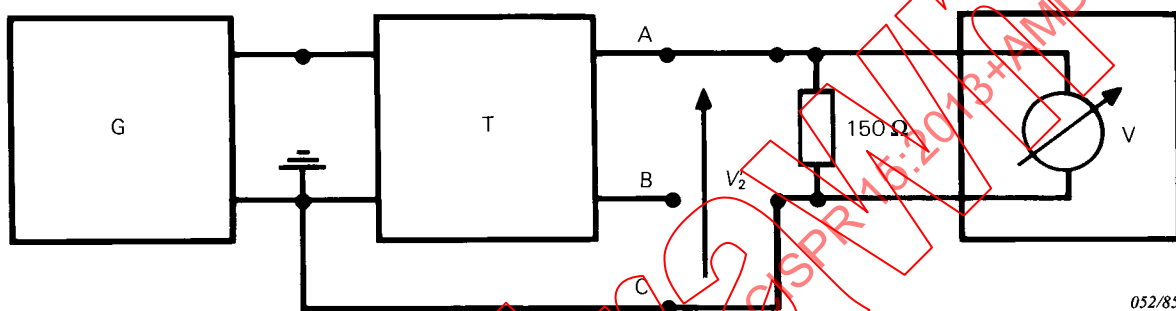


Figure A.1b – Measurement of V'_2

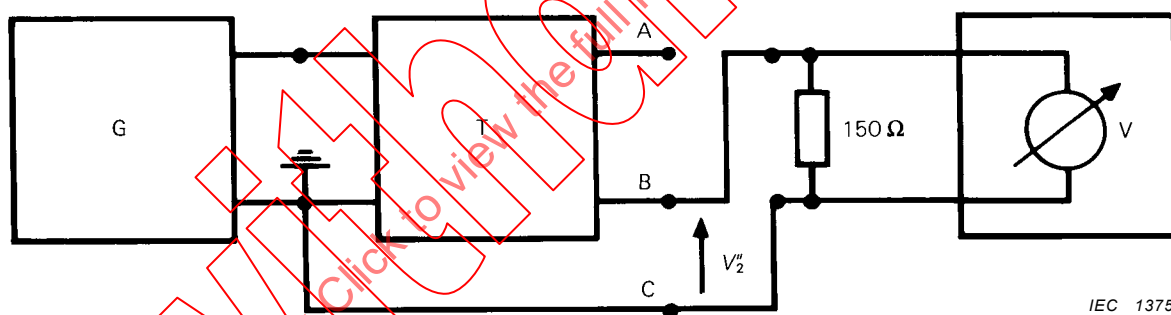


Figure A.1c – Measurement of V''_2

Figure A.1 – Isolation test configuration

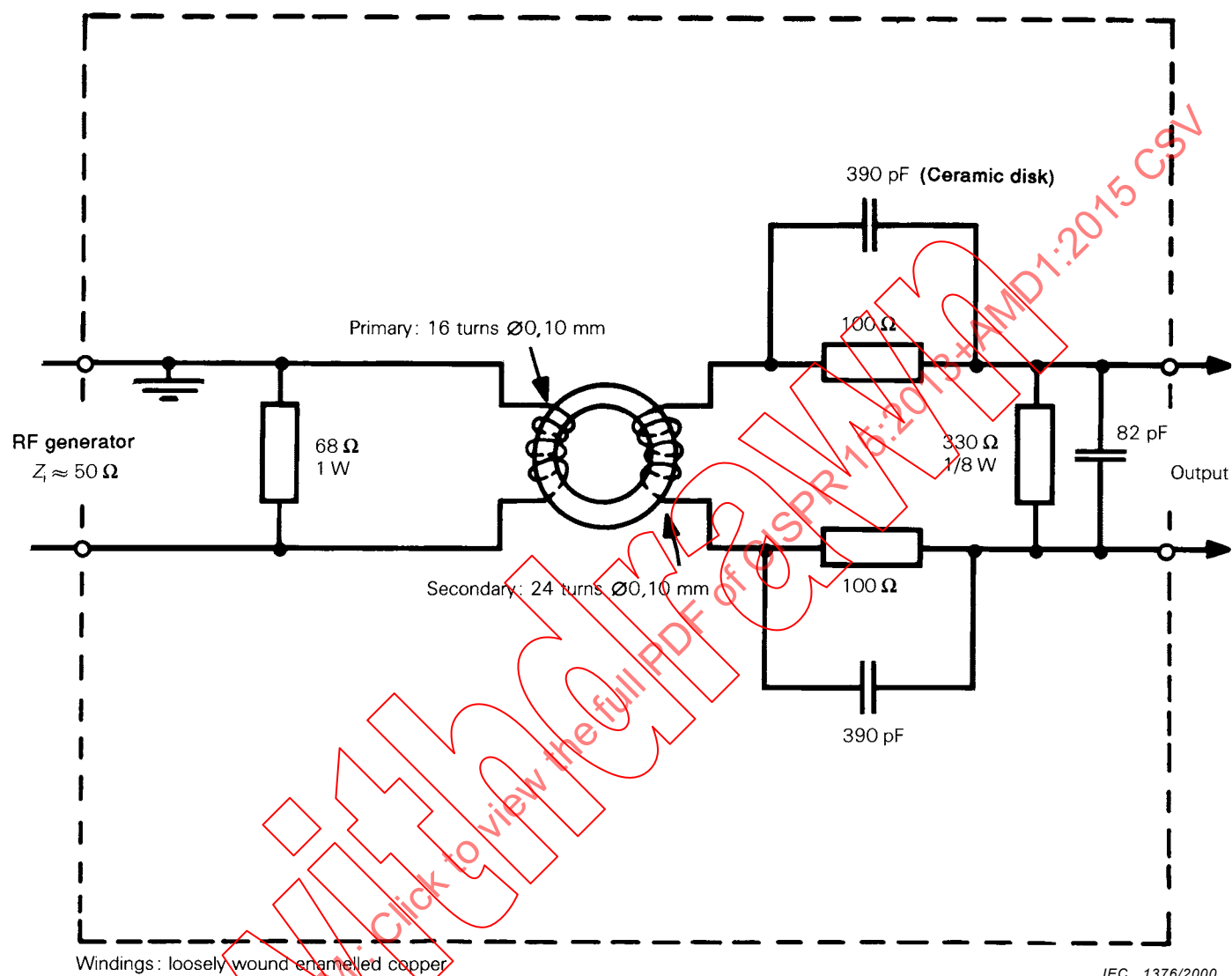


Figure A.2a – Balance-to-unbalance transformer circuit

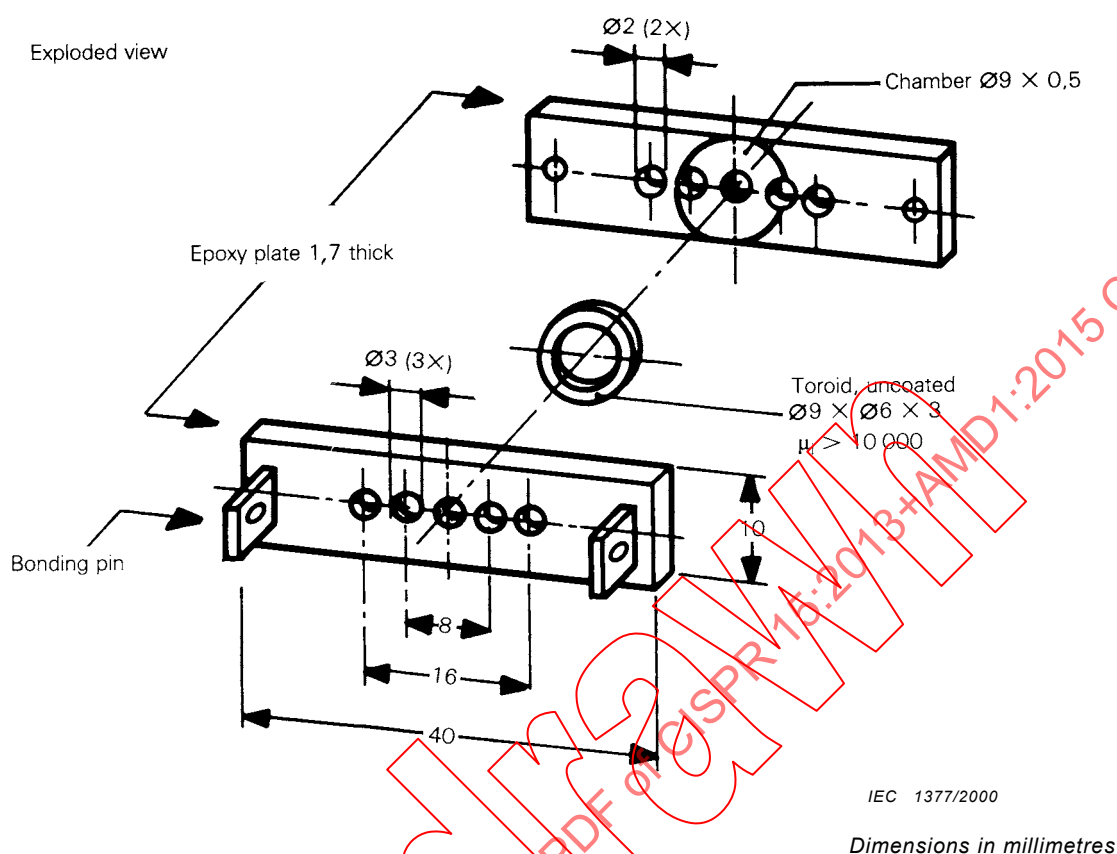
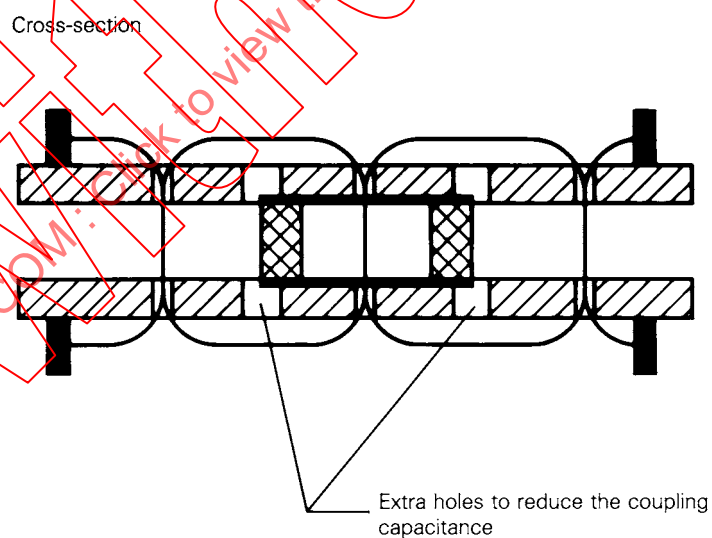
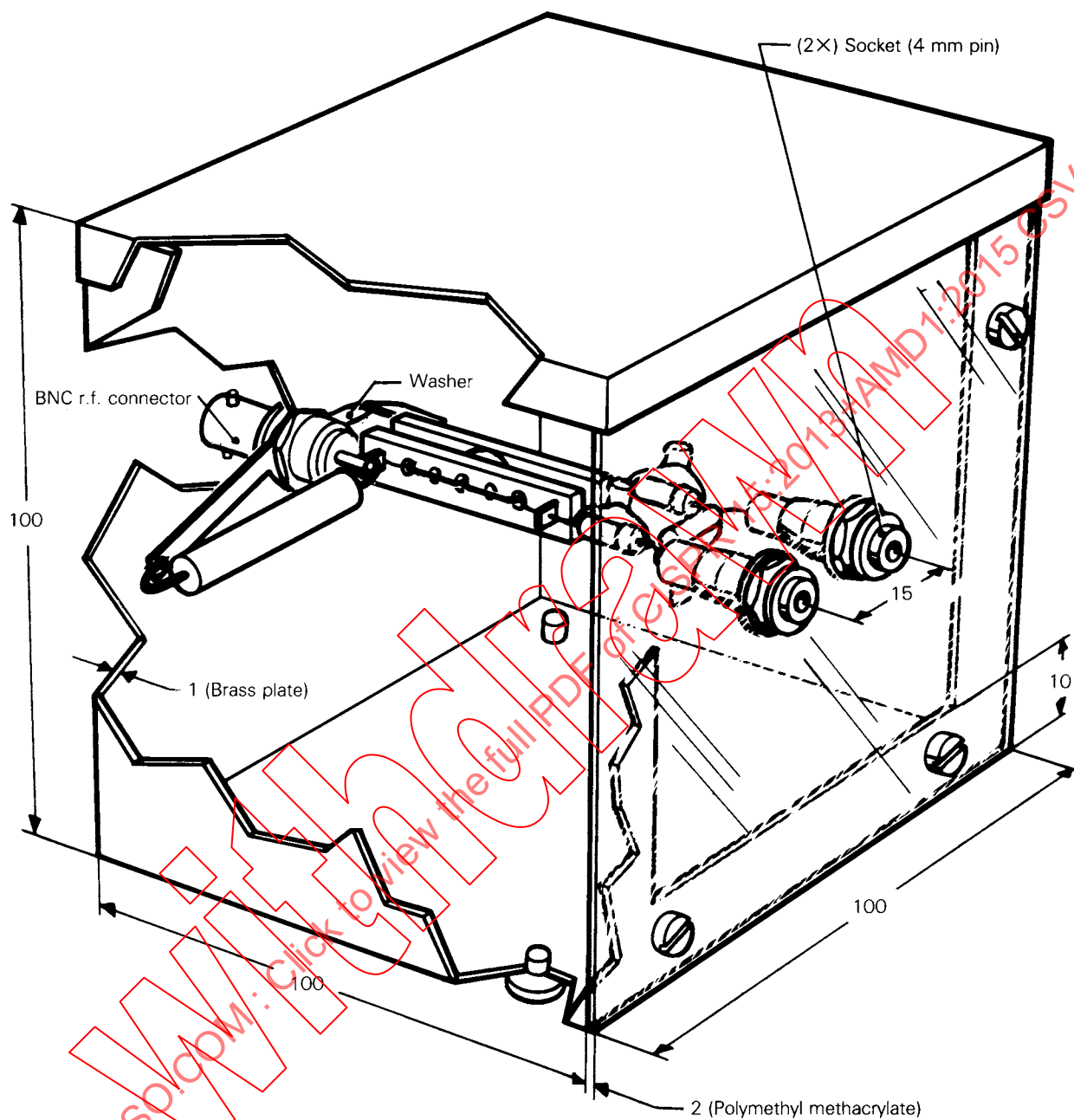


Figure A.2b – Details of transformer core construction



IEC 1378/2000

Figure A.2c – Details of transformer core construction



IEC 1379/2000

Dimensions in millimetres

Figure A.2d – Construction of transformer

Annex B (normative)

Independent method of measurement of radiated disturbances

B.1 General

If the lighting equipment complies with the requirements of this annex, it is deemed to comply with the radiated disturbances requirements in the frequency range 30 MHz to 300 MHz specified in 4.4.2 of this standard.

B.2 Conducted RF emission test set-up

This test set-up is illustrated in Figure B.1. The lighting equipment is placed on one or more non-conducting blocks with a height of $(10 \pm 0,2)$ cm which in turn are placed on an earthed metal plate with dimensions at least 20 cm larger than the lighting equipment.

The lighting equipment is connected via a mains supply cable with a length of (20 ± 10) cm to the appropriate coupling/decoupling network (CDN-M2 or CDN-M3, see IEC 61000-4-6). The distance of the cable to the metal plate should be (4 ± 1) cm. A non-conducting support with a height of $(4 \pm 0,2)$ cm should be used. The CDN is mounted on the metal plate. If the lighting equipment has control terminals, these terminals are connected in an identical way to an AF2 type CDN, see IEC 61000-4-6.

The RF output of the CDN is connected to a measuring receiver with a quasi-peak detector via a 6 dB, 50Ω attenuator (required to minimise any mismatch error). If more than one CDN is connected to the lighting equipment, measurements are performed separately on each CDN in turn. The RF output of the CDN(s) not connected to the measurement equipment shall be terminated at the measurement port with 50Ω .

The measurement may be performed in a non-shielded room. The distance from any conductive parts shall be more than 40 cm. The instructions as given in 9.3 to 9.8 apply.

B.3 Parameters of CDN

The CDN impedance parameters are as specified in IEC 61000-4-6. In addition, the impedance $|Z_{ce}|$ shall be 150Ω with a tolerance of $+60 \Omega/-60 \Omega$ over the extended frequency range 80 MHz to 300 MHz.

The voltage division factor of the CDN, which may vary over the frequency range 30 MHz to 300 MHz, shall be determined in accordance with Figure B.2.

B.4 Operating conditions

The operating conditions of the lighting equipment are as specified in Clause 6 of this standard.

B.5 Measurements

The voltage at the RF output of each CDN is measured as a function of frequency with a receiver having a bandwidth of 120 kHz and quasi-peak detection. Inside the CDN, the RF signal is attenuated by the voltage division factor of the CDN and this value shall be added to

the result given by the receiver. Additionally, 6 dB is added to the result, because of the 6 dB attenuator at the CDN RF output.

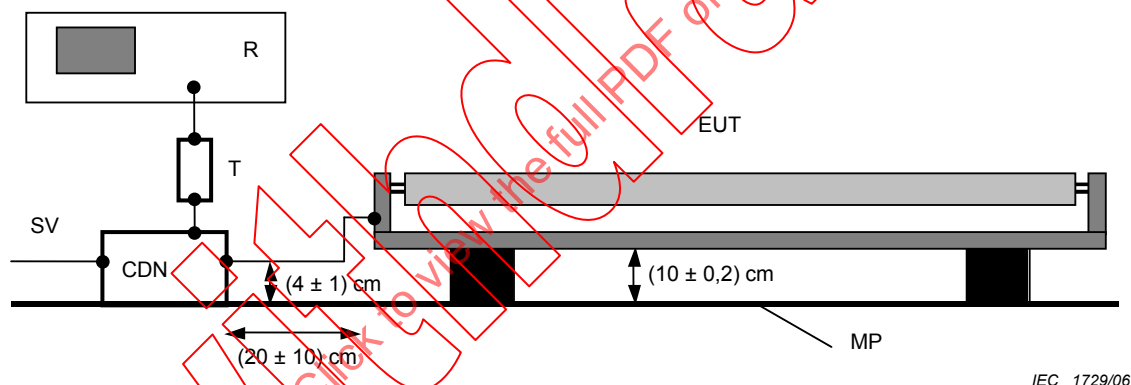
B.6 Evaluation

The lighting equipment is deemed to comply with the requirements in the frequency range 30 MHz to 300 MHz of 4.4.2 of this standard if the common mode terminal voltage measured on each cable does not exceed the limits given in Table B.1.

Table B.1 – Common mode terminal voltage limits, CDN method

Frequency range MHz	Quasi-peak limits dB(μV)
30 to 100	64 to 54**
100 to 230	54
230 to 300	61

* At the transition frequency, the lower limit applies.
** The limit decreases linearly with the logarithm of the frequency.



Components

R	measuring receiver	CDN	coupling-decoupling network
SV	supply voltage	EUT	equipment under test
MP	earthed metal plate	T	6 dB, 50 Ω attenuator

Figure B.1 – Test set-up for CDN method

NOTE The lighting device is preferably measured in the position of normal use (real thermal behaviour). For ease of measurement and under the condition that the test results are not influenced significantly, other positions are allowed. The base of the equipment is positioned facing and parallel to the metal plate.

Any insulating material used to ensure the gap between the EUT and the metal plate shall not influence the test results significantly (e.g. wood).

A cable shall be used between CDN(s) and EUT, not single wires.

Figure B.1 shows the mains cable entry point at one end of the luminaire. If the mains cable enters the luminaire from a different position e.g. a central position, the mains cable shall be routed at 90° to the side of the luminaire so as to maintain a cable length of (20 ± 10) cm.

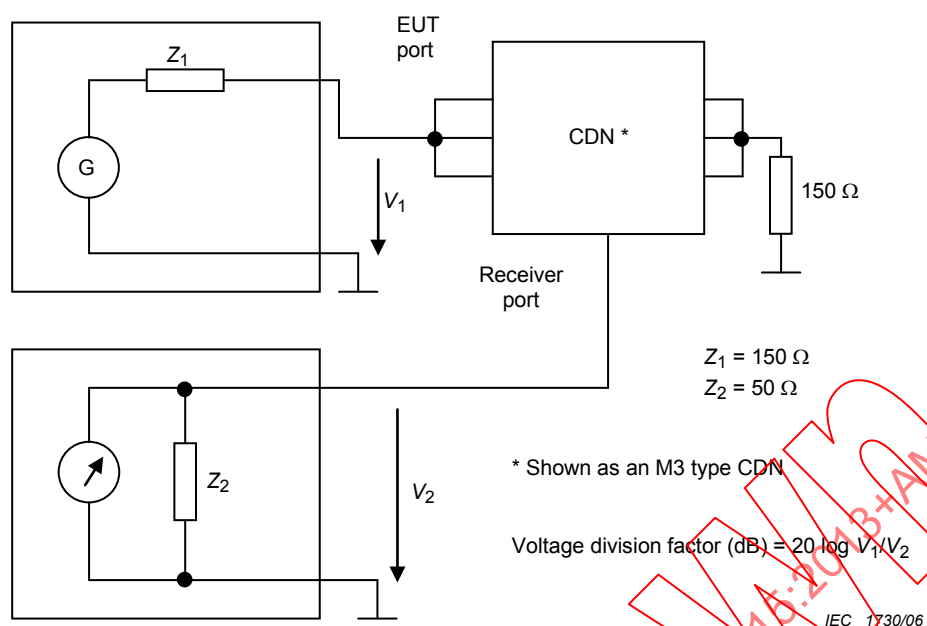


Figure B.2 – Calibration set-up for determining CDN voltage division factor

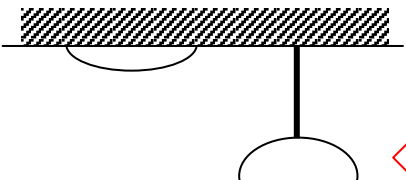
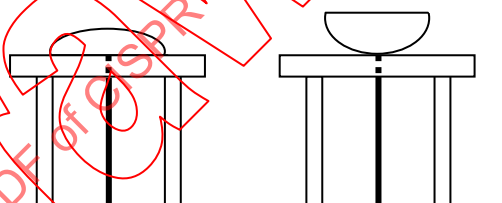
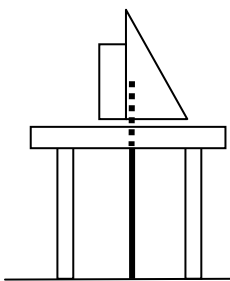
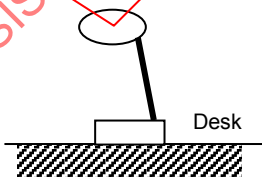
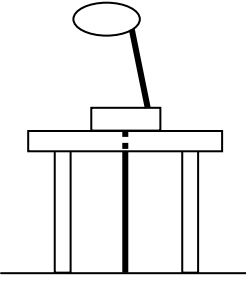
NOTE See IEC 61000-4-6 for further guidance on calibration set-up, including details of 150 Ω to 50 Ω adaptors.

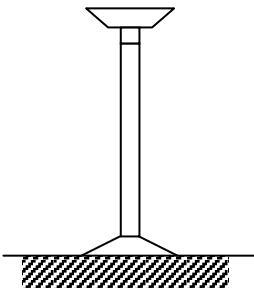
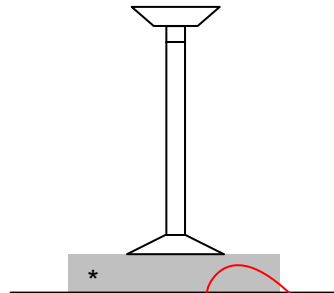
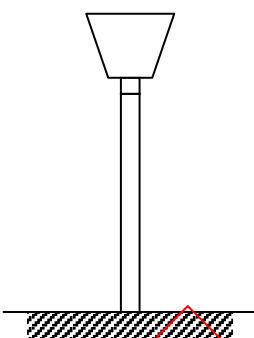
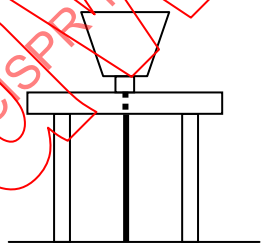
Annex C (normative)

Example test arrangements during CISPR 32 radiated disturbance measurement

Table C.1 gives test arrangements for radiated emission measurements of the EUT on an OATS or SAC in accordance to CISPR 32.

Table C.1 – Arrangement of typical luminaires during the CISPR 32 radiated disturbance measurement

Typical luminaires	Arrangement during CISPR 32 measurement
Ceiling mounted/ Pendant luminaires 	
Wall mounted luminaire  Wall	
Desk mounted luminaire  Desk	

Typical luminaires	Arrangement during CISPR 32 measurement
Floor standing luminaire 	 * Insulating support 0,1 m ± 25 % high
Pole mounted luminaire 	

Annex D (informative)

Applicability of methods and limits for different types of equipment

Table D.1 gives an overview of the applicability of the various limits and test methods for each type of lighting equipment and for each category of disturbance.

Table D.1 – Application of measurement methods and limits to lamps (references to Tables or Subclauses)

Lamp type	Comment	Light regulation	Disturbance voltages at terminals in the frequency range 9 kHz to 30 MHz				Radiated electromagnetic disturbances in the frequency range 9 kHz to 30 MHz		Radiated disturbances in the frequency range 30 MHz to 300 MHz	
			Insertion loss measurement in the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz		Mains		Control		Load	
			Limits	Method	Limits	Method	Limits	Method	Limits	Method
Self-ballasted lamp	Magnetic control gear, lamp operating frequency ≤ 100 Hz	No			Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.6				
	Electronic control gear	No			Table 2a	8.1.1, 8.6			Table 3a	9.1, 9.6
		Yes (Integrated)			Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.6			Table 3a	9.1, 9.1.4, 9.6
ELV lamps	Lamps without active circuit	n.a.								
	Lamps with active circuit, intended for connection to symmetrical ELV networks	n.a.			Table 2a plus 26 dB (apply at the ELV terminal of the lamp)	8.1.1			Table 3a	9.10
	Restricted ELV lamps with active circuit	n.a.			Table 2a (apply at the mains terminal of the specific power source)	8.1.1			Table 3a	9.10

No	No emission requirements apply										
No							8.1.1, 8.6	Table 2a		Table 3a	9.1, 9.1.1
Yes (Integrated)							8.1.1, 8.1.4, 8.6	Table 2a		Table 3a	9.1, 9.1.1
No	No emission requirements apply										

Luminaires for:	Control gear	Light regulation	Insertion loss measurement in the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz		Disturbance voltages at terminals in the frequency range 9 kHz to 30 MHz				Radiated electromagnetic disturbances in the frequency range 9 kHz to 30 MHz	Radiated disturbances in the frequency range 30 MHz to 300 MHz
			Limits	Method	Mains		Control		Limits	Method
Self-contained emergency lighting	Magnetic control gear, lamp operating frequency ≤ 100 Hz	No (See Note)			Table 2a	8.1.1, 8.8				
		Yes- Integrated phase controlled dimmer (see Note)			Table 2a	8.1.1, 8.1.4.1, 8.8				
	Electronic control gear	No (see Note)			Table 2a	8.1.1, 8.8			Table 3a	9.1, 9.8
		Yes- Interface controlled (see Note)			Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.8	8.1.3 8.1.4		Table 3a	9.1, 9.8, 9.1.4
LED light sources	Without active switching electronic components	No			No emission requirements apply					
	Electronic control gear	No			Table 2a	8.1.1, 8.2			Table 3a	9.1
		Yes- Integrated			Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.2			Table 3a	9.1, 9.1.4
		Yes – Interface controlled			Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.2	8.1.3, 8.1.4	Table 2c	Table 3a	9.1, 9.1.4

NOTE If other control cables exit the luminaire, which are not associated with light regulation, the limits of Table 2c and 8.1.3 also apply to these cables.

Luminaires for:	Control Gear	Light Regulation	Insertion loss measurement in the frequency range 1 605 kHz to 1 605 kHz		Disturbance voltages at terminals in the frequency range 9 kHz to 30 MHz						Radiated electromagnetic disturbances in the frequency range 9 kHz to 30 MHz		Radiated disturbances in the frequency range 30 MHz to 300 MHz	
			Limits	Method	Mains		Control		Load		Limits	Method	Limits	Method
					Limits	Method	Limits	Method	Limits	Method				
Transport lighting	Refer to Subclause 5.7													
Rope lights	Without active electronic components	n.a.												
	Electronic components with switching frequency ≤ 100 Hz	n.a.		Table 2a	8.10									
	Electronic components with switching frequency > 100 Hz	n.a.		Table 2a	8.10						Table 3a	9.1, 9.9	Table 3b	9.9
All other luminaires	Magnetic control gear, lamp operating frequency ≤ 100 Hz. Dummy lamps not defined	No		Table 2a	8.1.1, 8.2									
		Yes- Integrated phase controlled dimmer		Table 2a	8.1.1, 8.1.4.1, 8.2									
	Electronic control gear	No		Table 2a	8.1.1, 8.2						Table 3a	9.1	Table 3b	9.2
		Yes – Integrated dimmer		Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.2						Table 3a	9.1, 9.1.4	Table 3b	9.2
		Yes- Interface controlled		Table 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.2			Table 2c	8.1.3, 8.1.4		Table 3a	9.1, 9.1.4	Table 3b	9.2

Refer to Subclause 5.7

Table D.3 – Application of measurement methods and limits to independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment (references to Tables or Subclauses)

Auxiliary	Comment	Light regulation	Insertion loss measurement in the frequency range 150 kHz to 1605 kHz		Disturbance voltages at terminals in the frequency range 9 kHz to 30 MHz						Radiated electromagnetic disturbances in the frequency range 9 kHz to 30 MHz		Radiated disturbances in the frequency range 30 MHz to 300 MHz	
					Mains		Control		Load					
					Limits	Method	Limits	Method	Limits	Method				
Independent directly operating light regulating devices 5.3.2.2		Yes		Table 2a	8.1.1, 8.3.1, 8.1.4.1	Table 2c	8.1.3, 8.3.1, 8.1.4.2	Table 2b	8.1.2, 8.3.1, 8.1.4.2					
Independent remote control light regulating devices 5.3.2.3	Control signal d.c. or <500 Hz	Yes					No limits apply							
	Other	Yes		Table 2a	8.1.1, 8.3.2, 8.1.4	Table 2c	8.1.3, 8.3.2, 8.1.4							
Independent transformers for incandescent lamps	Magnetic control gear (transformer)	No								Deemed to fulfil all requirements of this standard without further testing – Subclause 5.2.2				
Independent converters for incandescent lamps or LED light sources	Electronic control gear	No		Table 2a	8.1.1, 8.4.2			Table 2b	8.1.2	Table 3a (Note 1)	9.1, 9.4	Table 3b	9.2	
		Yes – Interface controlled		Table 2a	8.1.1, 8.4.2, 8.1.4	Table 2c	8.1.3, 8.1.4	Table 2b	8.1.2, 8.1.4	Table 3a (Note 1)	9.1, 9.4, 9.1.4	Table 3b	9.2	
Semi-luminaires (adapters)	Magnetic control gear, lamp operating frequency ≤ 100 Hz	No		Table 2a	8.1.1, 8.6									
	Electronic control gear	No		Table 2a	8.1.1, 8.6					Table 3a	9.1, 9.6	Table 3b	9.2	

[illegible]

Annex E (normative)

Requirements and test arrangements for double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in linear fluorescent lamp luminaires

E.1 Overview

This annex applies to the emission (radiated and conducted) of radiofrequency disturbances from double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in luminaires with magnetic control gear for linear fluorescent lamps. The existing magnetic lamp control gear is short-circuited if specified by the manufacturer.

This Annex does not cover double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps for application in luminaires with electronic control gear in operation. For such applications, the requirements are to be verified using a host luminaire compliant with this standard.

E.2 Reference documents

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

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

IEC 60155, *Glow-starters for fluorescent lamps*

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

E.3 Terms and definitions

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

E.3.1

double-capped lamp adapter

component used to be installed into luminaires which are constructed for lamps of one tube diameter (according IEC 60081 and IEC 61195) and to receive lamps of another tube diameter or another tube length instead

Note 1 to entry: A lamp adaptor may incorporate a switch or a fuse or a electronic lamp control gear for HF lamp operation.

E.3.2

double-capped self-ballasted lamp

unit which cannot be dismantled without being permanently damaged, provided with one or more light sources and two lamp caps and any additional elements necessary for starting and stable operation

E.3.3

double-capped semi-luminaire

unit similar to a self-ballasted lamp but designed to utilize a replaceable light source and/or starting device

Note 1 to entry: Semi-luminaires for compact fluorescent lamps and for incandescent lamps, sometimes called adaptors, are devices equipped, on the one side, with an Edison screw or an bayonet or similar cap to allow mounting in a standard incandescent lampholder and, on the other side, with a lampholder to allow the insertion of a replaceable light source.

Note 2 to entry: The light source component and/or starting device of a semi luminaire is readily replaceable.

Note 3 to entry: The ballast component is not replaceable and is not disposed of each time a light source is replaced.

Note 4 to entry: A lampholder is required for a supply connection.

E.3.4

double-capped retrofit lamp

double-capped lamp which can be used as a replacement of another type of lamp without requiring any modification in the luminaire and which, after installation, maintain the same level of safety of the replaced lamp in the luminaire.

Note 1 to entry: The replacement of the glow starter according to IEC 60155 with other devices for the correct functioning of the retrofit lamp is not considered as modification in the luminaire.

E.4 Limits

The limits are given in Clause 4.

E.5 Application of the limits and the measurement set-up

Double-capped lamp adapter, double-capped self-ballasted lamp, double-capped semi-luminaire and double-capped retrofit lamp shall be measured with the test set-up described in Figure E.1. The height of the lamp holders shall be such that the distance between the exterior of the lamp and the metal plate is $9 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ for lamps having a nominal tube diameter lower or equal to 25 mm and $20 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ for lamps having a nominal tube diameter greater than 25 mm. The units under test (EUT) shall be measured as manufactured. For double-capped lamp adapter and double-capped semi-luminaire suitable lamps having the maximum power allowed for it shall be used.

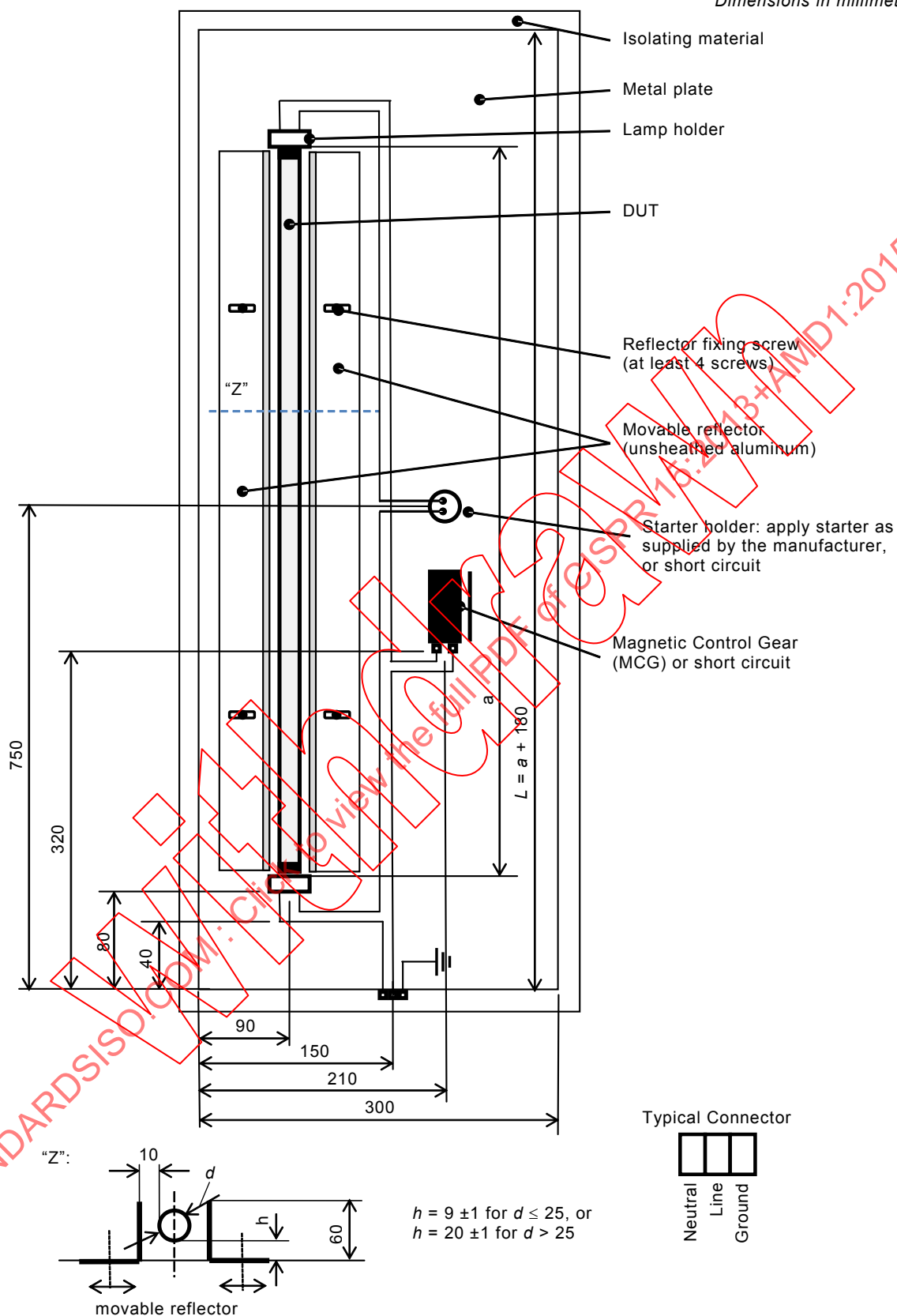
The measurement set-up of Figure E.1 shall be used for both the measurement of the disturbance voltages described in Clause 8 and for the measurement of the radiated electromagnetic disturbances described in Clause 9.

If the EUT contains active switching electronic components it shall comply with the terminal voltage limits given in Table 2a, else no requirements apply.

Where the operating frequency of the active switching electronic components exceeds 100 Hz, the EUT shall also comply with the radiated disturbance limits given in Tables 3a and 3b.

Tests in the frequency range 30 MHz to 300 MHz shall be conducted by the test specified in Annex B with the limits of Table B.1.

Dimensions in millimeters



IEC

Figure E.1 – Measurement set-up for double-capped lamp adapter, double-capped self-ballasted lamp, double-capped semi-luminaire and double-capped retrofit lamp

The measurement set-up of Figure E.1 shall be used. If the use of a magnetic control gear is required by the manufacturer, the magnetic control gear shall fulfil IEC 60921 and the parasitic capacity between line and earth shall be less than 2 nF, and measured at or below 1 kHz. The magnetic lamp control gear in the measurement set-up of Figure E.1 shall be hot-wired if the use of the magnetic control gear is not required by the manufacturer. The cable connecting the terminals at the measurement board to the V-network shall comply with the requirements given in 8.1.1. The measurement board shall be connected to the earth terminal of the V-network.

E.6 Operating conditions for the EUT

The requirements of Clause 6 of this standard apply.

E.7 Interpretation of CISPR radio disturbance limits

The requirements of Clause 10 of this standard apply.

E.8 Measurement uncertainty

The requirements of Clause 11 of this standard apply.

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR15:2013+AMD1:2015 CSV

Withdawn

Bibliography

- [1] IEC 60449, *Voltage bands for electrical installations of buildings*
 - [2] IEC 60598-1:2008, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*
 - [3] IEC 61347-1:2007, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*
IEC 61347-1:2007/AMD1:2010
IEC 61347-1:2007/AMD2:2012
-

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR15:2013+AMD1:2015 CSV

Without 2M

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR LES APPAREILS ÉLECTRIQUES D'ÉCLAIRAGE ET LES APPAREILS ANALOGUES

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 1

La présente feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité CISPR F: Perturbations relatives aux appareils domestiques, aux outils, aux appareils d'éclairage et aux appareils analogues, du comité d'études CISPR de la CEI: Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
CISPR/F/583/FDIS	CISPR/F/591/RVD

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

CISPR 15 feuille d'interprétation sur l'évaluation des lampes LED *retrofit* (ou améliorées) à très basse tension

Introduction

Au cours de la réunion CISPR de Séoul en 2011, l'Union internationale des radioamateurs (IARU) a signalé qu'un certain nombre de produits d'éclairage LED provoquaient des perturbations pour la réception radioamateur. Se reporter au point 15 du procès-verbal CISPR/1218/RM.

Outre ce rapport verbal, l'IARU a soumis en janvier 2012 un rapport écrit détaillé diffusé sous la désignation CISPR/F/565/INF. Des sources majeures de perturbations proviennent de certains types de lampes LED à Très Basse Tension (comme par ex. 12 V) pour lesquelles les exigences de la CISPR 15 actuelle ne sont pas claires. Il a été demandé en urgence un éclaircissement supplémentaire de la norme.

En réponse, le comité de gestion CISPR F a publié le document CISPR/F/568/INF établissant un plan d'action pour résoudre cette question à court terme.

Une partie de la solution figure dans la Feuille d'Interprétation précisant l'évaluation des lampes LED TBT de remplacement (installées à la place de lampes conventionnelles).

Question: Quelles sont les exigences de la CISPR 15 appliquées aux lampes LED de remplacement à très basse tension (TBT)?

Interprétation: Lors de l'évaluation des lampes LED de remplacement TBT selon les exigences de la CISPR 15 la procédure suivante doit être appliquée.

Les lampes TBT LED dénuées de composants électroniques de commutation actifs sont considérées comme remplissant les exigences de la CISPR 15 sans essai.

Tous les autres types de lampes TBT LED de remplacement doivent être soumis à essai conjointement à un transformateur toroïdal 50 ou 60 Hz bobiné. L'utilisation d'un tel transformateur est considérée comme étant la condition la plus défavorable et il doit être utilisé à moins qu'il ne soit clairement indiqué dans les instructions du fabricant que la lampe ne convient pas pour l'utilisation avec un tel transformateur. Dans ce cas les mesures doivent être réalisées en association avec un transformateur électronique conforme typique pour les lampes halogène.

La combinaison du transformateur et de la lampe LED TBT doit être conforme aux limites de la tension perturbatrice d'alimentation figurant au Tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées des Tableaux 3a et 3b.

Au cours de la mesure de la tension perturbatrice, la lampe LED TBT est montée dans un boîtier métallique conique décrit à la Figure 7. La lampe LED TBT est ensuite raccordée au transformateur par un câble souple à trois conducteurs constitué de deux conducteurs d'alimentation TBT et de la connexion de terre au boîtier conique. La longueur de ce câble doit être aussi courte que possible. Le boîtier conique en métal doit être mis en position de sorte que son entrée de câble soit à proximité du transformateur.

La combinaison du transformateur et du boîtier conique en métal doit être soumise à essai comme un luminaire conformément aux exigences du 8.2.

En réalisant les mesures des perturbations rayonnées selon l'Article 9, le boîtier conique en métal ne doit pas être utilisé.

Les références figurent par rapport à la CISPR 15:2013.

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR LES APPAREILS ÉLECTRIQUES D'ÉCLAIRAGE ET LES APPAREILS ANALOGUES

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 2

La présente feuille d'interprétation a été établie par le sous-comité CISPR F: Perturbations relatives aux appareils domestiques, aux outils, aux appareils d'éclairage et aux appareils analogues, du comité d'études CISPR de la CEI: Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
CISPR/F/584/FDIS	CISPR/F/592/RVD

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

CISPR 15 feuille d'interprétation sur: Conditions d'essais pour les variateurs muraux

Introduction

De plus en plus de lampes à incandescence sont remplacées par des lampes à basse consommation d'énergie (fluorescentes et LED). Certains types permettent la gradation de lumière au moyen de la commande de phase de la tension d'alimentation. De nouveaux variateurs muraux sont mis au point en vue d'améliorer la performance de la gradation de l'intensité lumineuse lorsque le variateur est chargé en lampes à basse consommation d'énergie. La CISPR 15 n'apporte pas d'éclaircissements quant à la façon de soumettre à essai ces types de variateurs muraux.

Cette feuille d'interprétation a été établie par le Forum CEI commun 17B-23B-34A-77A (*Joint 17B-23B-34A-77A IEC Forum*) sur le thème de la gradation des lampes électroniques à ballast intégré et il a été finalisé au cours de la réunion du CISPR/F/GT2 à Bangkok.

Question: Comment procéder aux essais d'un variateur mural qui convient aux lampes à basse consommation d'énergie?

Texte pertinent de la CISPR 15:

L'Article 8 de la CISPR 15 spécifie la 'Méthode de mesure des tensions perturbatrices'.

Le 8.3.1 'Dispositifs à action directe' spécifie le montage d'essai des dispositifs de régulation de lumière indépendants à action directe, tels que les variateurs muraux.

Le deuxième alinéa indique:

'Sauf spécification contraire du fabricant, on doit mesurer le dispositif de régulation avec la charge maximale autorisée par le fabricant, cette charge étant constituée de lampes à incandescence.'

Réponse:

- 1) Les dispositifs de régulation de lumière indépendants à action directe (comme les variateurs muraux) qui conviennent pour les lampes à incandescence et autres types d'appareils d'éclairage (comme les lampes à ballast intégré) doivent être soumis à essai avec des lampes à incandescence.
- 2) Les dispositifs de régulation de lumière indépendants à action directe qui conviennent uniquement pour les appareils d'éclairage autres que les lampes à incandescence doivent être soumis à essai avec l'appareil d'éclairage approprié tel que fourni par le fabricant.

Le texte qui précède sera inclus dans la révision de la CISPR 15, à la suite de la 8^{ème} édition.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	77
1 Domaine d'application	79
2 Références normatives	80
3 Termes et définitions	81
4 Limites	82
4.1 Bandes de fréquences	82
4.2 Affaiblissement d'insertion	82
4.3 Tensions perturbatrices	82
4.3.1 Bornes d'alimentation	82
4.3.2 Bornes de la charge	83
4.3.3 Bornes de commande	83
4.4 Perturbations électromagnétiques rayonnées	84
4.4.1 Plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz	84
4.4.2 Plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz	84
5 Application des limites	85
5.1 Généralités	85
5.2 Luminaires d'intérieur	85
5.2.1 Généralités	85
5.2.2 Luminaires à lampes à incandescence	85
5.2.3 Luminaires à lampes à fluorescence	85
5.2.4 Autres luminaires	86
5.3 Dispositifs auxiliaires indépendants utilisables exclusivement pour les appareils d'éclairage	86
5.3.1 Généralités	86
5.3.2 Dispositifs de régulation de lumière indépendants	86
5.3.3 Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence ou sources lumineuses LED	87
5.3.4 Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge	87
5.3.5 Semi-luminaires	88
5.3.6 Starters et amorceurs indépendants	88
5.4 Lampes à ballast incorporé	88
5.5 Appareils d'éclairage pour extérieur	88
5.5.1 Généralités	88
5.5.2 Système de montage	88
5.5.3 Dispositifs de commutation incorporés	89
5.5.4 Luminaires à lampes à incandescence	89
5.5.5 Luminaires à lampes à fluorescence	89
5.5.6 Autres luminaires	89
5.6 Appareils à rayonnement UV et IR	89
5.6.1 Généralités	89
5.6.2 Appareils à rayonnement IR	89
5.6.3 Appareils UV à lampe à fluorescence	89
5.6.4 Autres appareils UV et/ou IR	90
5.7 Eclairage pour véhicules de transport	90
5.7.1 Généralités	90
5.7.2 Eclairage et signalisation extérieurs	90

5.7.3	Eclairage des instruments de bord	90
5.7.4	Eclairage des pièces et des cabines intérieures	90
5.8	Exigences relatives aux luminaires pour lampes à décharges tubulaires à cathode froide (par exemple des tubes néon) utilisées, par exemple, à des fins publicitaires.....	90
5.9	Blocs autonomes d'éclairage de secours.....	91
5.9.1	Généralités	91
5.9.2	Mesures en état de veille, c'est-à-dire dans les conditions de fonctionnement avant la coupure de l'alimentation par le réseau.....	91
5.9.3	Mesures en état de fonctionnement de secours, c'est-à-dire dans les conditions de fonctionnement après la coupure de l'alimentation par le réseau basse tension	91
5.10	Starters remplaçables pour lampes à fluorescence	91
5.11	Sources lumineuses LED et luminaires associés	92
5.12	Cordons lumineux.....	92
5.12.1	Généralités	92
5.12.2	Cordons lumineux sans composant électronique de connexion actif	92
5.12.3	Cordons lumineux avec composants électroniques de connexion actifs	92
5.13	Adaptateurs de lampe à deux culots, lampes à ballast incorporé et à deux culots, semi-luminaires à deux culots et lampes retrofit (de mise à niveau) à deux culots	92
5.14	Lampes à très basse tension	93
6	Conditions de fonctionnement des appareils d'éclairage	93
6.1	Généralités	93
6.2	Appareils d'éclairage	93
6.3	Tension et fréquence d'alimentation.....	93
6.4	Conditions ambiantes	93
6.5	Lampes	94
6.5.1	Type de lampe utilisé	94
6.5.2	Vieillessement des lampes	94
6.5.3	Durée de stabilisation des lampes	94
6.6	Starters remplaçables	94
7	Méthode de mesure de l'affaiblissement d'insertion	94
7.1	Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion	94
7.2	Montage et méthode de mesure	95
7.2.1	Générateur de r.f.	95
7.2.2	Transformateur de séparation asymétrique-symétrique.....	95
7.2.3	Récepteur et réseau de mesure	95
7.2.4	Lampes fictives.....	95
7.2.5	Montages de mesure	95
7.3	Luminaire	96
7.4	Méthode de mesure	96
7.4.1	Généralités	96
7.4.2	Tension U_1	96
7.4.3	Tension U_2	96
7.4.4	Calcul de l'affaiblissement d'insertion.....	96
7.4.5	Orientation des lampes fictives	97
8	Méthode de mesure des tensions perturbatrices.....	97
8.1	Montage et méthode de mesure	97

8.1.1	Mesure de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation	97
8.1.2	Mesure de la tension perturbatrice aux bornes de la charge	97
8.1.3	Mesure de la tension perturbatrice aux bornes de commande	97
8.1.4	Régulation de lumière	97
8.1.5	Mesures avec le détecteur de valeur moyenne	98
8.2	Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur	98
8.3	Dispositifs de régulation de lumière indépendants	99
8.3.1	Dispositifs à action directe	99
8.3.2	Dispositifs avec commande à distance	100
8.4	Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence ou sources lumineuses LED	100
8.5	Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge	100
8.6	Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé	101
8.7	Appareils à rayonnement UV et IR	101
8.8	Blocs autonomes d'éclairage de secours	101
8.9	Starters et amorces indépendants pour les lampes fluorescentes et autres lampes à décharge	102
8.10	Cordons lumineux	102
8.11	Lampes à très basse tension	102
9	Méthode de mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées	102
9.1	Montage et méthode de mesure liés au Paragraphe 4.4.1	102
9.1.1	Appareillage de mesure	102
9.1.2	Mesures dans les trois directions	102
9.1.3	Instructions de câblage	102
9.1.4	Régulation de lumière	103
9.2	Montage et méthode de mesure liés au Paragraphe 4.4.2	103
9.3	Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur	103
9.4	Convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence ou sources lumineuses LED	103
9.5	Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge	103
9.6	Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé	103
9.7	Appareils à rayonnement UV et IR	103
9.8	Blocs autonomes d'éclairage de secours	103
9.9	Cordons lumineux	103
9.10	Lampes à très basse tension	104
10	Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR	104
10.1	Signification d'une limite spécifiée par le CISPR	104
10.2	Essais	104
10.3	Méthode statistique d'évaluation	104
10.4	Non-conformité	105
11	Incertitude de mesure	105
	Annexe A (normative) Exigences électriques et de construction applicables au transformateur asymétrique-symétrique à faible capacité	122
	Annexe B (normative) Méthode indépendante de mesure des perturbations rayonnées	127
	Annexe C (normative) Exemples de dispositions d'essai au cours de la mesure de la perturbation rayonnée de la CISPR 32	130

Annexe D (informative) Applicabilité des méthodes et des limites pour différents types de matériels	132
Annexe E (normative) Exigences et montages d'essai relatifs aux adaptateurs de lampe à deux culots, aux lampes à ballast incorporé et à deux culots, aux semi-luminaires à deux culots et aux lampes de mise à niveau à deux culots utilisés pour les luminaires à lampes à fluorescence droites	142
Bibliographie	146
Figure 1 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes à fluorescence droites et de type U	106
Figure 2 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes à fluorescence circulaires	107
Figure 3 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion de luminaires à lampes à fluorescence à culot unique avec starter incorporé	108
Figure 4a – Schéma de la lampe fictive droite et de type U	109
Figure 4b – Schéma de la lampe fictive circulaire	110
Figure 4c – Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm	111
Figure 4d – Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm à culot unique	112
Figure 4e – Lampe fictive pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à double tube, tube 12 mm de diamètre	113
Figure 4f – Lampe fictive pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à tube quadruple, tube de 12 mm de diamètre	114
Figure 5 – Circuits de mesure pour un dispositif de régulation de lumière, un transformateur ou un convertisseur indépendant	115
Figure 6 – Circuits de mesure d'un luminaire (Figure 6a), d'un ballast indépendant (Figure 6b) et d'une lampe à ballast incorporé (Figure 6c)	116
Figure 7 – Support métallique conique pour lampes à ballast incorporé	117
Figure 8 – Agencements de mesure pour les perturbations conduites	118
Figure 9 – Détail de la plaque de support des cordons lumineux	119
Figure 10 – Agencements de mesure concernant des lampes à TBT (voir 8.11)	120
Figure 11 – Agencements de mesure concernant des lampes à TBT restreintes (voir 8.11)	121
Figure A.1 – Configuration pour mesurer l'isolation	123
Figure A.2a – Schéma du transformateur asymétrique-symétrique	124
Figure A.2b – Détails de construction du noyau du transformateur	125
Figure A.2c – Détails de construction du noyau du transformateur	125
Figure A.2d – Construction du transformateur	126
Figure B.1 – Montage d'essai pour la méthode RCD	128
Figure B.2 – Montage d'étalonnage pour la détermination du facteur de division en tension du RCD	129
Figure E.1 – Montage de mesure pour un adaptateur de lampe à deux culots, une lampe à ballast incorporé et à deux culots, un semi-luminaire à deux culots et une lampe retrofit (de mise à niveau) à deux culots	144
Tableau 1 – Valeurs minimales de l'affaiblissement d'insertion	82
Tableau 2a – Limites de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation	83
Tableau 2b – Limites de la tension perturbatrice aux bornes de la charge	83
Tableau 2c – Limites de la tension perturbatrice aux bornes de commande	83

Tableau 3a – Limites des perturbations rayonnées dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz	84
Tableau 3b – Limites des perturbations rayonnées dans la plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz à une distance de mesure de 3 m ou 10 m	84
Tableau 4 – Taille d'échantillonnage et facteur k correspondant pour une distribution t non centrale	105
Tableau B.1 – Limites de la tension de mode commun aux bornes, méthode RCD	128
Tableau C.1 – Disposition de luminaires typiques au cours de la mesure de rayonnement de la CISPR 32	130
Tableau D.1 – Application de méthodes de mesure et de limites aux lampes	132
Tableau D.2 – Application de méthodes de mesure et de limites aux luminaires	134
Tableau D.3 – Application de méthodes de mesure et de limites aux auxiliaires indépendants à utiliser exclusivement avec un appareil d'éclairage	139

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR15:2013+AMD1:2015 CSV

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR LES APPAREILS ÉLECTRIQUES D'ÉCLAIRAGE ET LES APPAREILS ANALOGUES

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

La CISPR 15 édition 8.1 contient la huitième édition (2013-05) [documents CISPR/F/583/ISH et CISPR/F/591/RVD] et son amendement 1 (2015-03) [documents CIS/F/654/FDIS et CIS/F/660/RVD].

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 CISPR 15 a été établie par le sous-comité CIS/F: Perturbations relatives aux appareils domestiques, aux outils, aux appareils d'éclairage et aux appareils analogues, du comité d'études CISPR de l'IEC: Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

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

- inclusion de sources lumineuses LED et luminaires associés, clarification de la fréquence et de la tension d'alimentation d'essai, et améliorations apportées à l'article 5 ayant trait à l'application des limites des différents types d'appareils d'éclairage visés par le domaine d'application de la CISPR 15;
- suppression des notes ayant trait au Japon des Tableaux 2a et 3a;
- introduction d'exigences relatives aux luminaires d'éclairage de secours de type à éclats utilisant des lampes au xénon;
- introduction d'exigences relatives aux enseignes au néon et autres enseignes publicitaires;
- clarification des exigences relatives aux perturbations rayonnées dans la plage comprise entre 30 MHz and 300 MHz dans le cas où la fréquence de fonctionnement de la source lumineuse se situe au-dessous de 100 Hz.

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

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.

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.

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR LES APPAREILS ÉLECTRIQUES D'ÉCLAIRAGE ET LES APPAREILS ANALOGUES

1 Domaine d'application

La présente norme concerne l'émission (rayonnée et conduite) des perturbations radioélectriques:

- de tous les appareils d'éclairage dont la fonction principale est de produire et/ou de distribuer la lumière, qui sont prévus à des fins d'éclairage lumineux et destinés à être raccordés au réseau d'alimentation électrique à basse tension ou à fonctionner sur piles;
- de la partie des appareils à fonctions multiples destinée à l'éclairage lorsqu'une des principales fonctions de ces appareils est l'éclairage lumineux;
- des appareils auxiliaires indépendants exclusivement destinés à être utilisés avec les appareils d'éclairage;
- des appareils à rayonnement ultraviolet et infrarouge;
- des enseignes publicitaires au néon;
- des appareils d'éclairage public/éclairage d'ambiance uniquement destinés à l'utilisation extérieure;
- des appareils d'éclairage des moyens de transport (installés dans les bus et les trains).

Les appareils suivants sont exclus du domaine d'application de la présente norme:

- auxiliaires destinés à être construits en équipement d'éclairage;
- les dispositifs d'éclairage fonctionnant dans les bandes de fréquences ISM (telles que définies dans la résolution 63 (1979) du Règlement des radiocommunications de l'UIT);
- les dispositifs d'éclairage pour avions et pour aéroports;
- les appareils pour lesquels les exigences relatives à la compatibilité électromagnétique dans la gamme des radiofréquences sont formulées de manière explicite dans d'autres normes CISPR, même s'ils intègrent une fonction d'éclairage intégrée.

NOTE 1 Des exemples d'exclusions sont donnés ci-dessous:

- les dispositifs à éclairage intégré pour le rétroéclairage et la signalisation;
- les hottes de cuisine, les réfrigérateurs, les congélateurs;
- les photocopieurs, les projecteurs;
- les équipements d'éclairage pour les véhicules routiers.

La bande des fréquences couvertes s'étend de 9 kHz à 400 GHz.

Les appareils à fonctions multiples qui sont simultanément couverts par différents articles de la présente norme et/ou d'autres normes doivent être conformes aux spécifications de chaque article/norme, les fonctions concernées étant en fonctionnement.

Pour les équipements en dehors du domaine d'application de la présente norme et qui incluent l'éclairage comme fonction secondaire, il n'est pas nécessaire d'évaluer séparément la fonction d'éclairage par rapport à la présente norme, à condition que la fonction d'éclairage soit opérationnelle lors de l'évaluation conformément à la norme applicable.

NOTE 2 Les exemples d'équipements dotés d'une fonction d'éclairage secondaire peuvent être des hottes de cuisine, des ventilateurs, des réfrigérateurs, des congélateurs, des fours et des télévisions dotées d'un éclairage ambiant.

Les limites spécifiées dans la présente norme ont été déterminées sur une base probabiliste, afin de maintenir la suppression des perturbations dans des limites raisonnables d'un point de vue économique, tout en assurant une protection radioélectrique et un niveau de compatibilité électromagnétique adéquats. Dans des cas exceptionnels, des dispositions supplémentaires peuvent être nécessaires.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-161, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

IEC 60061-1, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité – Partie 1: Culots de lampes*

IEC 60155, *Interrupteurs d'amorçage à lueur pour lampes à fluorescence (starters)*

IEC 60921:2004, *Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence – Exigences de performances*

IEC 61000-4-6:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CISPR 11, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*
Amendement 1:2010

CISPR 16-1-1:2010, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure*
Amendement 1:2010

CISPR 16-1-2:2003, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-2: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations conduites*
Amendement 1:2004
Amendement 2:2006

CISPR 16-1-4:2010, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-4: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Antennes et emplacements d'essai pour les mesures des perturbations rayonnées*
Amendement 1:2012

CISPR 16-2-1:2014, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-1: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations conduites*

CISPR 16-4-2:2011, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites – Incertitudes de mesure CEM*

CISPR 32:2012, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60050-161 ainsi que les suivants, s'appliquent.

3.1

source lumineuse LED

dispositif contenant une LED ou un ensemble de LED utilisés à des fins d'éclairage lumineux

3.2

convertisseur

dispositif électrique destiné à transformer les tensions d'alimentation et/ou les niveaux de courant et/ou la fréquence pour les sources lumineuses

3.3

base du luminaire

côté opposé de la fenêtre optique du luminaire ou surface de montage lors d'une utilisation normale

3.4

fenêtre optique

côté de l'équipement lumineux duquel émane la lumière

3.5

TBT

très basse tension

tension ne dépassant pas 50 V en courant alternatif ou 120 V en courant continu sans ondulation entre conducteurs ou entre tout conducteur et la terre (domaine de tension 1 de l'IEC 60449)

Note 1 à l'article: "Sans ondulation" est défini par convention pour une tension d'ondulation sinusoïdale comme une composante d'ondulation d'au plus 10 % en valeur efficace: la valeur de crête maximale ne dépasse pas 140 V pour un réseau continu sans ondulation de 120 V nominal.

[SOURCE: IEC 61347-1:2007/AMD1:2010, 3.27]

3.6

lampe à TBT restreinte

lampe à TBT présentant des restrictions spécifiques concernant le type de commande et la longueur de câble pouvant être appliqués, tels que prévus par le fabricant

Note 1 à l'article: Les lampes à TBT sans description détaillée des restrictions ne sont pas restreintes.

3.7

circuit passif

circuit électronique ne contenant aucun composant électronique de connexion actif

Note 1 à l'article: Un circuit passif n'est pas susceptible de produire des perturbations électromagnétiques. Une diode de redressement secteur est par exemple considérée comme un composant passif.

3.8

fonction secondaire

toute fonction d'un équipement non essentielle pour satisfaire à la fonction primaire, définie par le fabricant

3.9

fonction primaire

fonction d'un équipement qui est définie comme telle par le fabricant

3.10

semi-luminaire

dispositifs (parfois désignés par adaptateurs) équipés, d'un côté, par un système de culot de lampe normalisé IEC pour permettre le montage dans une douille de lampe à incandescence normalisée et, de l'autre côté, par une douille permettant l'insertion d'une source de lumière remplaçable avec un culot de lampe non normalisé

Note 1 à l'article: Un semi-luminaire doit être traité comme une lampe à ballast intégré avec une source de lumière remplaçable.

4 Limites

4.1 Bandes de fréquences

Les limites données en 4.2, 4.3 et 4.4 sont fonction des bandes de fréquences. Aucune mesure n'est nécessaire aux fréquences pour lesquelles des limites ne sont pas spécifiées.

4.2 Affaiblissement d'insertion

Les valeurs minimales de l'affaiblissement d'insertion pour la bande de fréquences de 150 kHz à 1 605 kHz sont données au Tableau 1.

Tableau 1 – Valeurs minimales de l'affaiblissement d'insertion

Bande de fréquences kHz	Valeurs minimales dB
150 à 160	28
160 à 1 400	28 à 20 ^a
1 400 à 1 605	20
^a Décroissant linéairement en fonction du logarithme de la fréquence.	

4.3 Tensions perturbatrices

4.3.1 Bornes d'alimentation

Les limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation pour la bande de fréquences de 9 kHz à 30 MHz sont données au Tableau 2a.

Tableau 2a – Limites de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation

Bande de fréquences	Limites dB(μV) ^a	
	Quasi-crête	Valeur moyenne
9 kHz à 50 kHz	110	–
50 kHz à 150 kHz	90 à 80 ^b	–
150 kHz à 0,5 MHz	66 à 56 ^b	56 à 46 ^b
0,5 MHz à 5,0 MHz	56 ^c	46 ^c
5 MHz à 30 MHz	60	50

^a La limite inférieure s'applique, à la fréquence de transition.

^b La limite décroît linéairement avec le logarithme de la fréquence dans les bandes de 50 kHz à 150 kHz et de 150 kHz à 0,5 MHz.

^c Pour les lampes et les luminaires à induction, la limite dans la bande de fréquences entre 2,51 MHz et 3,0 MHz est de 73 dB(μV) en valeur de quasi-crête et de 63 dB(μV) en valeur moyenne.

4.3.2 Bornes de la charge

Les limites de la tension perturbatrice aux bornes de la charge pour la bande de fréquences de 150 kHz à 30 MHz sont données au Tableau 2b.

Tableau 2b – Limites de la tension perturbatrice aux bornes de la charge

Bande de fréquences MHz	Limites dB(μV) ^a	
	Quasi-crête	Valeur moyenne
0,15 à 0,50	80	70
0,50 à 30	74	64

^a La limite inférieure s'applique à la fréquence de transmission.

4.3.3 Bornes de commande

Les limites de la tension perturbatrice aux bornes de commande pour la bande de fréquences de 150 kHz à 30 MHz sont données au Tableau 2c.

Tableau 2c – Limites de la tension perturbatrice aux bornes de commande

Bande de fréquences MHz	Limites dB(μV)	
	Quasi-crête	Valeur moyenne
0,15 à 0,50	84 à 74	74 à 64
0,50 à 30	74	64

NOTE 1 Les limites décroissent linéairement avec le logarithme de la fréquence dans la bande comprise entre 0,15 MHz et 0,5 MHz.

NOTE 2 Les limites de la tension perturbatrice sont basées sur l'utilisation d'un réseau fictif asymétrique (AAN, *Asymmetric Artificial Network*) présentant aux bornes de commande une impédance en mode commun (mode asymétrique) de 150 Ω.