

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 © 2018 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
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 - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 21 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 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: sales@iec.ch.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 21 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 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: sales@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 978-2-8322-5648-0

**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.**

CONTENTS

FOREWORD	7
1 Scope	9
2 Normative references	10
3 Terms, definitions and abbreviated terms	11
3.1 General.....	11
3.2 General terms and definitions	11
3.3 Terms and definitions related to equipment.....	12
3.4 Terms and definitions related to interfaces and ports	16
3.5 Abbreviated terms.....	18
4 Limits	20
4.1 General.....	20
4.2 Frequency ranges	20
4.3 Limits and methods for the assessment of wired network ports	21
4.3.1 Electric power supply interface	21
4.3.2 Wired network interfaces other than power supply	21
4.4 Limits and methods for the assessment of local wired ports	22
4.5 Limits and methods for the assessment of the enclosure port	23
4.5.1 General	23
4.5.2 Frequency range 9 kHz to 30 MHz	23
4.5.3 Frequency range 30 MHz to 1 GHz	24
5 Application of the limits.....	25
5.1 General.....	25
5.2 Identification of the interfaces subject to test	25
5.3 Application of limits to the interfaces.....	26
5.3.1 General	26
5.3.2 Conducted disturbance requirements for the wired network port	26
5.3.3 Conducted disturbance requirements for local wired ports	26
5.3.4 Radiated disturbance requirements for the enclosure port	26
5.3.5 Multiple interfaces of the same type.....	27
5.3.6 Interfaces that can be categorised as multiple types of ports	27
6 Product specific limit application requirements.....	28
6.1 General.....	28
6.2 Passive EUT	28
6.3 Rope lights	28
6.3.1 General	28
6.3.2 Requirements for rope lights.....	28
6.4 Modules	28
6.4.1 General	28
6.4.2 Modules having multiple applications	29
6.4.3 Internal modules	29
6.4.4 External modules	29
6.4.5 Single capped self-ballasted lamps.....	30
6.4.6 Double-capped self-ballasted lamps, double-capped lamp adapters, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in fluorescent lamp luminaires	30
6.4.7 ELV lamps	30

6.4.8	Single-capped semi-luminaires	30
6.4.9	Independent igniters	30
6.4.10	Replaceable starters for fluorescent lamps	30
7	Operating and test conditions of the EUT	31
7.1	General.....	31
7.2	Switching	31
7.3	Supply voltage and frequency	31
7.4	Rated lamp load and light regulation	31
7.5	Operating modes	31
7.6	Ambient conditions.....	32
7.7	Lamps.....	32
7.7.1	Type of lamps used in lighting equipment	32
7.7.2	Ageing times.....	32
7.8	Stabilization times.....	32
7.9	Operation and loading of wired interfaces	32
7.9.1	General	32
7.9.2	Interface intended for a continuous signal or data transmission	32
7.9.3	Interface not intended for a continuous signal or data transmission	33
7.9.4	Load	33
8	Methods of measurement of conducted disturbances.....	33
8.1	General.....	33
8.2	Measurement instrumentation and methods	33
8.3	Electrical power supply interface disturbance measurement.....	34
8.4	Disturbance measurement of wired network interfaces other than power supply.....	34
8.5	Local wired port disturbance measurement	35
8.5.1	Electrical power supply of ELV lamps	35
8.5.2	Other than electrical power supply of ELV lamps	35
9	Methods of measurement of radiated disturbances	35
9.1	General.....	35
9.2	Intentional wireless transmitters.....	35
9.3	Measurement instrumentation and methods	36
9.3.1	General	36
9.3.2	LLAS radiated disturbance measurement 9 kHz to 30 MHz	36
9.3.3	Loop antenna radiated disturbance measurement 9 kHz to 30 MHz	37
9.3.4	Radiated disturbance measurement 30 MHz to 1 GHz	37
10	Compliance with this document	38
11	Measurement uncertainty	38
12	Test report.....	38
Annex A (normative) Product specific application notes referring to particular measurement set-ups or operating conditions		42
A.1	Single-capped self-ballasted lamps	42
A.1.1	Arrangement for conducted disturbance measurements	42
A.1.2	Arrangement for radiated disturbance measurements	42
A.2	Semi-luminaires	42
A.3	Rope lights	42
A.3.1	Preparation of the EUT	42
A.3.2	Arrangement for conducted disturbance measurements	43

A.3.3	Arrangement for radiated disturbance measurements	43
A.4	Double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in fluorescent lamp luminaires	43
A.4.1	For application in linear luminaires with electromagnetic controlgear	43
A.4.2	For application in linear luminaires with electronic controlgear	43
A.4.3	For application in other than linear luminaires	43
A.4.4	Measurement methods	43
A.5	ELV lamps	44
A.5.1	Conducted disturbance test	44
A.5.2	Radiated disturbance tests	44
A.6	Independent igniters	44
Annex B (normative)	Test arrangements for conducted disturbance measurements	50
B.1	General.....	50
B.2	Arrangement of cables connected to interfaces of wired network ports.....	50
B.2.1	Arrangements of electric power supply cables	50
B.2.2	Arrangement of other than electric power supply cables	50
B.3	Arrangement of cables connected to interfaces of local wired ports.....	51
B.3.1	General	51
B.3.2	Cables of local-wired ports indirectly connected to a network	51
B.3.3	Cables of local-wired ports other than the type mentioned in B.3.2	51
B.3.4	Power-supply cables of an ELV lamp.....	52
B.3.5	Arrangement of measurement probes	52
B.4	Loading and termination of cables.....	52
B.5	Luminaires	52
B.6	Modules	53
Annex C (normative)	Test arrangements for radiated disturbance measurements	57
C.1	General.....	57
C.2	Arrangements of electric power supply cables.....	57
C.3	Arrangement of cables other than electric power supply cables.....	57
C.4	Arrangements of EUT, auxiliary equipment and associated equipment.....	57
C.4.1	General	57
C.4.2	EUT arrangements for table-top, wall-mounted or ceiling-mounted applications	57
C.4.3	EUT arrangements for floor-standing and pole-mounted applications.....	57
C.5	Loading and termination of cables.....	57
Annex D (informative)	Examples of application of limits and test methods.....	61
D.1	General.....	61
D.2	Case 1: Power controlgear with remote battery connection	61
D.2.1	EUT description	61
D.2.2	Interfaces, ports and limits.....	61
D.3	Case 2: Universal presence and light detector	62
D.3.1	EUT description	62
D.3.2	Interfaces, ports and limits.....	62
D.4	Case 3: Driver with three load interfaces.....	64
D.4.1	EUT description	64
D.4.2	Interfaces, ports and limits.....	64
D.5	Case 4: Ethernet powered OLED	66
D.5.1	EUT description	66

D.5.2	Interfaces, ports and limits.....	66
D.6	Case 5: Stand-alone occupancy-daylight sensor	66
D.6.1	EUT description.....	66
D.6.2	Interfaces, ports and limits.....	67
Annex E (informative)	Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products	68
E.1	General.....	68
E.2	Test method based on a general margin to the limit	68
E.3	Test method based on the non-central t-distribution	69
E.3.1	Practical implementation by using frequency sub-ranges	69
E.3.2	Frequency sub-ranges	70
E.3.3	Data distortion occurring at a sub-range boundary.....	71
E.4	Test method based on the binomial distribution.....	71
E.5	Application of larger sample size.....	72
Bibliography.....		73
Figure 1 – EMC-ports of an EUT		18
Figure 2 – Generic depiction of the definitions of test-, ancillary-, auxiliary- and associated equipment w.r.t. EUT and the test/measurement environment (definitions given in CISPR 16-2-3)		20
Figure 3 – EUT and its physical interfaces		39
Figure 4 – Decision process on the application of limits to the EUT.....		40
Figure 5 – Example of a host system with different types of modules		41
Figure A.1 – Reference luminaire for double-capped lamp adapter, double-capped self-ballasted lamp, double-capped semi-luminaire and double-capped retrofit lamp used in linear fluorescent lamp luminaires (see A.4.1).....		45
Figure A.2 – Conical metal housing for single capped lamps (see A.1.1).....		46
Figure A.3 – Arrangements for conducted disturbance measurements from non-restricted ELV lamps (see A.5.1).....		47
Figure A.4 – Arrangements for conducted disturbance measurements from restricted ELV lamps (see A.5.1)		48
Figure A.5 – Hose-clamp reference luminaire for self-ballasted lamps with a GU10 bayonet cap (see A.1.1)		49
Figure A.6 – Support plate for arranging long cables and rope lights (see 9.3.2, Clauses A.3 and B.3)		49
Figure B.1 – Circuit for measuring conducted disturbances from a luminaire (Figure B.1a), an internal/mounted/replaceable module (Figure B.1b) and a single capped self-ballasted or independent non-gas-discharge lamp Figure B.1c)		54
Figure B.2 – Circuit for measuring conducted disturbances from an external module		55
Figure B.3 – Measuring arrangements for conducted disturbances (see Clause B.5).....		56
Figure C.1 – EUT arrangement of ceiling-, wall-mounted and table-top applications during the radiated (OATS, SAC or FAR) disturbance measurement		58
Figure C.2 – EUT arrangement of floor-standing and pole-mounted applications during the radiated (OATS, SAC or FAR) disturbance measurement.....		59
Figure C.3 – Example of arrangement of a luminaire during the radiated (OATS, SAC or FAR) disturbance measurement.....		59
Figure C.4 – Example of arrangement of an internal module during the radiated (OATS, SAC or FAR) disturbance measurement		60

Figure C.5 – Example of arrangement of an external module during the radiated (OATS, SAC or FAR) disturbance measurement	60
Figure D.1 – Case 1 EUT	61
Figure D.2 – Case 2 EUT	63
Figure D.3 – Case 3 EUT	65
Figure D.4 – Case 4 EUT	66
Figure D.5 – Case 5 EUT	67
Figure E.1 – Illustration of difficulties in case the maximum value of the disturbance is at the boundary of a sub-range	71
Table 1 – Disturbance voltage limits at the electric power supply interface.....	21
Table 2 – Disturbance voltage limits at wired network interfaces other than power supply.....	21
Table 3 – Disturbance current limits at wired network interfaces other than power supply.....	22
Table 4 – Disturbance voltage limits of local wired ports: electrical power supply interface of non-restricted ELV lamps	22
Table 5 – Disturbance voltage limits at local wired ports: local wired ports other than electrical power supply interface of ELV lamp	23
Table 6 – Disturbance current limits at local wired ports: local wired ports other than electrical power supply interface of ELV lamp	23
Table 7 – Maximum EUT dimension that can be used for testing using LLAS with different diameters	24
Table 8 – LLAS radiated disturbance limits in the frequency range 9 kHz to 30 MHz.....	24
Table 9 – Loop antenna radiated disturbance limits in the frequency range 9 kHz to 30 MHz for equipment with a dimension > 1,6 m	24
Table 10 – Radiated disturbance limits and associated measurement methods in the frequency range 30 MHz to 1 GHz	25
Table 11 – Overview of standardized conducted disturbance measurement methods	34
Table 12 – Overview of standardized radiated disturbance measurement methods	36
Table D.1 – Case 1: Summary of interfaces, applicable ports and limits	62
Table D.2 – Case 2 – Application 1: Summary of interfaces, applicable ports and limits	63
Table D.3 – Case 2 – Application 2: Summary of interfaces, applicable ports and limits	64
Table D.4 – Case 3: Summary of interfaces, applicable ports and limits	65
Table D.5 – Case 4: Summary of interfaces, applicable ports and limits	66
Table D.6 – Case 5: Summary of interfaces, applicable ports and limits	67
Table E.1 – General margin to the limit for statistical evaluation	69
Table E.2 – Sample size and corresponding <i>k</i> factor in a non-central t-distribution.....	70
Table E.3 – Application of the binomial distribution	71

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**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.

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 ninth edition cancels and replaces the eighth edition published in 2013 and its Amendment 1:2015. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) full editorial revision and restructuring;
- b) the restriction to mains and battery operation is deleted in the scope;
- c) radiated disturbance limits in the frequency range 300 MHz to 1 GHz have been introduced;

- d) the load terminals limits and the CDNE (alternative to radiated emissions) limits have changed;
- e) deletion of the insertion-loss requirements and the associated Annex A;
- f) introduction of three basic ports: wired network ports, local wired ports and the enclosure port;
- g) introduction of a more technology-independent approach;
- h) replacement of Annex B (CDNE) by appropriate references to CISPR 16-series of standards;
- i) modified requirements for the metal holes of the conical housing;
- j) new conducted disturbance measurement method for GU10 self-ballasted lamp;
- k) addition of current probe measurement method and limits for various types of ports (in addition to voltage limits and measurement methods);
- l) introduction of the term 'module' (instead of independent auxiliary) and requirements for measurement of modules using a host (reference) system;
- m) modified specifications for stabilization times of EUTs;
- n) for large EUT (> 1,6 m), addition of the magnetic field measurement method using a 60 cm loop antenna at 3 m distance (method from CISPR 14-1) as an alternative to the 3 m and 4 m LAS.

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

FDIS	Report on voting
CIS/F/733/FDIS	CIS/F/736/RVD

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

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document 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 document applies to the emission (radiated and conducted) of radiofrequency disturbances from:

- lighting equipment (3.3.16);
- the lighting part of multi-function equipment where this lighting part is a primary function;

NOTE 1 Examples are lighting equipment with visible-light communication, entertainment lighting.

- UV and IR radiation equipment for residential and non-industrial applications;
- advertising signs;

NOTE 2 Examples are neon tube advertising signs.

- decorative lighting;
- emergency signs.

Excluded from the scope of this document are:

- components or modules intended to be built into lighting equipment and which are not user-replaceable;

NOTE 3 See CISPR 30 (all parts) for built-in controlgear.

- lighting equipment operating in the ISM frequency bands (as defined in Resolution 63 (1979) of the ITU Radio Regulation);
- lighting equipment for aircraft and airfield facilities (runways, service facilities, platforms);
- video signs;
- installations;
- equipment 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 4 Examples of exclusions are:

- equipment with built-in lighting devices for display back lighting, scale illumination and signaling;
- SSL-displays;
- range hoods, refrigerators, freezers;
- photocopiers, projectors;
- lighting equipment for road vehicles (in scope of CISPR 12).

The frequency range covered is 9 kHz to 400 GHz. No measurements need to be performed at frequencies where no limits are specified in this document.

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

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

NOTE 5 Examples of equipment with a secondary lighting function can be range hoods, fans, refrigerators, freezers, ovens and TV with ambient lighting.

The radiated emission requirements in this document are not intended to be applicable to the intentional transmissions from a radio transmitter as defined by the ITU, nor to any spurious emissions related to these intentional transmissions.

Within the remainder of this document, wherever the term "lighting equipment" or "EUT" is used, it is meant to be the electrical lighting and similar equipment falling in the scope of this document as specified in this clause.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60038, *IEC standard voltages*

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

IEC 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 845: Lighting*

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

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

IEC 60598-1:2014, *Luminaires – Part 1: General requirements and tests*
IEC 60598-1:2014/AMD1:2017

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

IEC 61000-4-20:2010, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-20: Testing and measurement techniques – Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguides*

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

IEC 62504:2014, *General lighting – Light emitting diode (LED) products and related equipment – Terms and definitions*

CISPR 16-1-1:2015, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus*

CISPR 16-1-2:2014, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Coupling devices for conducted disturbance measurements*

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*

CISPR 16-1-4:2010/AMD1:2012

CISPR 16-1-4:2010/AMD2:2017

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 16-2-1:2014/AMD1:2017

CISPR 16-2-3:2016, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated 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 – Measurement instrumentation uncertainty*

CISPR 16-4-2:2011/AMD1:2014

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

CISPR 32:2015, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

ISO/IEC 17025:2005¹, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

3 Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 General

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-161, IEC 62504, IEC 60050-845 and the following apply.

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

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

3.2 General terms and definitions

3.2.1

base of the luminaire

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

3.2.2

clock frequency

fundamental frequency of any signal used in the EUT excluding those generated inside an integrated circuit (IC) and which are solely used inside the same IC without being accessible outside that IC, and excluding those used exclusively for radio transmission or radio receiving functions

Note 1 to entry: High frequencies are often generated inside integrated circuits (IC) by phase-locked-loop (PLL) circuits from lower clock oscillator frequencies outside the IC.

¹ This edition was replaced by ISO/IEC 17025:2017 but the listed edition applies.

3.2.3**ELV****extra-low voltage**

voltage which does not exceed 50 V AC or 120 V ripple free DC between conductors or between any conductor and earth (voltage band 1 of IEC 60449) applied to load interfaces supplying power to lighting equipment, excluding interfaces used for communication or data transfer

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

[SOURCE: IEC 61347-1:2015 + AMD1:2017, 3.27, modified – The definition has been rephrased.]

3.2.4**inductive power transfer**

process of inductive transfer of electrical energy over time from a source to a separate load when these are placed in physical (but not electrical) contact or in close proximity with each other

EXAMPLE: Examples are rechargeable luminaires incorporating inductive power transfer or electrodeless lamps with inductive power transfer.

Note 1 to entry: If in addition a radio technology, as defined by the ITU, is used or superimposed to the power transfer function of inductive power transfer equipment for the purpose of data communication then the applicable standards for this radio technology apply.

Note 2 to entry: Any propagation of electromagnetic energy outside of the system of inductive power source and load is seen as electromagnetic disturbance and therefore subject to assessment by this standard.

3.2.5**optical window**

side of the lighting equipment from which the light emanates

3.2.6**primary function**

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

3.2.7**secondary function**

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

3.2.8**test arrangement**

specific arrangement of the EUT, cabling and auxiliary equipment during the test

3.3 Terms and definitions related to equipment**3.3.1****advertising sign**

unit which makes use of lighting for advertising, traffic signage, road signs or alike

3.3.2**ancillary equipment**

transducers (e.g. current and voltage probes and artificial networks) and other equipment (e.g. cables, preamplifier, attenuators, filters, adapters) connected to a measuring receiver or to the EUT and used in the disturbance signal transfer between the EUT and the measuring receiver

Note 1 to entry: Within CISPR publications various different definitions are given for associated, auxiliary and ancillary equipment. The definitions given in this document are based on CISPR 16-2-3. See also 3.3.3 and 3.3.4.

Note 2 to entry: See also Figure 2.

[SOURCE: CISPR 16-2-3:2016, 3.1.2, modified – Examples in the definition and Notes to entry have been added.]

3.3.3 associated equipment

AE

apparatus, that is not part of the system under test, but needed to help exercise the EUT

EXAMPLE: Equipment to generate lighting control signals.

Note 1 to entry: See also Figure 2.

[SOURCE: CISPR 16-2-3:2016, 3.1.5, modified – The example and Note 1 to entry have been added.]

3.3.4 auxiliary equipment

AuxEq

peripheral equipment that is part of the system under test

EXAMPLE: In CISPR TR 30-1 or CISPR TR 30-2, the reference luminaire, in case a ballast or driver is tested.

Note 1 to entry: See also Figure 2.

[SOURCE: CISPR 16-2-3:2016; 3.1.6, modified – The example and the Note to entry have been added.]

3.3.5 controlgear

electrical device between the supply and one or more light source(s) which may serve to transform the supply voltage, limit the current of the light source(s) to the required value, provide starting voltage and preheating current, prevent cold starting, correct power factor, reduce radio interference, include means for dimming, and further control functions

Note 1 to entry: This definition deviates from IEC 60598-1.

[SOURCE: IEC 62504:2014; 3.6.1, modified – The abbreviation 'LED' in the term is removed and various modifications in the definition.]

3.3.6 decorative lighting

equipment that emits light for atmospheric, artistic or ambiance purposes

3.3.7 double-capped lamp adapter

component designed to be installed into luminaires which are constructed for lamps of one tube diameter (according IEC 60081 and IEC 61195) and one specific tube length for the purpose of allowing them to receive lamps of another tube diameter or another tube length instead

Note 1 to entry: A lamp adapter may incorporate a switch or a fuse or an electronic lamp controlgear for HF lamp operation.

3.3.8 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 of the light source

Note 1 to entry: See Notes 1 and 2 to entry given in 3.3.21.

3.3.9

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 adapters, are devices equipped, on the one side, with an IEC 60061-1 standardized lamp cap to allow mounting in a standard 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: For gas-discharge technologies, the ballast component is not replaceable and is not disposed of each time a light source is replaced.

3.3.10

double-capped retrofit lamp

tubular lamp applying a technology alternative to fluorescent technology and which can be used as a replacement for double-capped fluorescent lamps without requiring any internal modification in the luminaire and which, after installation, maintains the same level of safety of the replaced lamp in the luminaire

Note 1 to entry: The replacement of a glow starter according to IEC 60155 with LED replacement starter having the same dimensions and fit, for the correct functioning of the double-capped LED lamp is not considered as a modification to the luminaire.

3.3.11

electrodeless lamp

gas discharge lamp in which the power required to generate light is transferred from outside the lamp envelope to the gas inside via an electric or magnetic field

3.3.12

equipment-under-test

EUT

equipment in the scope of this document subjected to EMC (emission) compliance (conformity assessment) tests

EXAMPLE: The EUT may be a luminaire including lamp(s), a self-ballasted lamp, a rope light or a module.

Note 1 to entry: See also Figure 2.

[SOURCE: CISPR 16-2-3:2016, 3.1.14, modified – Definition is modified and the example and Note 2 to entry have been added.]

3.3.13

lamp

unit containing one or more light sources and one or two standardised caps for interfacing

3.3.14

LED light source

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

3.3.15

light source

device emitting light produced by a transformation of electrical energy

Note 1 to entry: Lighting equipment emits light in the range from visible wavelength 400 nm to 780 nm.

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-07-01, modified – The definition has been rephrased and the Note to entry has been added.]

3.3.16 lighting equipment

device which can be used as an independent unit to illuminate a scene, objects or their surroundings so that they can be seen, and modules designed to be used in or with such device or assembly of devices

Note 1 to entry: Examples of lighting equipment are luminaires, self-ballasted lamps, ELV-lamps and modules which are used for general purpose lighting, street/flood lighting intended for outdoor use¹, lighting installed in or on transport vehicles and which is not in the scope of CISPR 12.

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-09-01, modified – The definition has been rephrased.]

3.3.17 luminaire

lighting equipment which distributes, filters or transforms the light transmitted from one or more lamps or light sources and which includes all the parts necessary for supporting, fixing and protecting the lamps, but not usually the lamps themselves, and, where necessary, circuit auxiliaries, together with the means to connect them to the supply, the driver, control units, cabling, housing and mounting are included

Note 1 to entry: This definition comes from the definition given in the luminaire product standard IEC 60598-1. In the latter standard a luminaire does not include a lamp, unless the lamp is an integral part. For the purpose of emission testing in this document however, a luminaire always contains a lamp or a light source or resistive load.

[SOURCE: IEC 60598-1:2014, 1.2.1, modified – The definition has been rephrased.]

3.3.18 module

electronic or electrical part which serves a specific function or functions of a lighting application and may contain radio-frequency sources, which is intended for application in a luminaire or in an installation by an end user and which is intended to be marketed and/or sold separately from a lighting apparatus or system

Note 1 to entry: Examples are: self-ballasted lamp, starter, controlgear, wall dimmer, control unit, LED module.

3.3.19 passive EUT

equipment which, by its inherent nature and physical characteristics such as absence of active and fast variation or switching of currents or voltages, is incapable of generating or contributing to electromagnetic emissions which exceed a level allowing radio reception to happen as intended

Note 1 to entry: A passive EUT is not likely to produce any electromagnetic disturbances. See 6.2.

Note 2 to entry: Mains rectifier diodes and an electronic starter that is only active during the starting phase is considered to be a passive component.

3.3.20 restricted ELV lamp

ELV lamp with specific restrictions on the type of power supply and/or the cable length that can be applied to it, as provided or specified by the manufacturer

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

3.3.21 self-ballasted lamp

self-contained unit incorporating a light source and any additional elements that may be necessary for starting and ensuring a stable operation of the light source which cannot be dismantled without being permanently damaged and which is connected to a lamp holder or luminaire via one or two IEC 60061-1 standardized lamp caps

Note 1 to entry: The light source component of a self-ballasted lamp is not replaceable.

Note 2 to entry: For gas-discharge technologies, the ballast component is part of the self-ballasted lamp; it is not part of the luminaire.

Note 3 to entry: The term “self-ballasted lamp” is used as a general term for designating all lamps that can operate independent of other external accessories or auxiliary equipment, except for a lampholder. This includes gas-discharge technologies as well as LED and OLED technologies.

[SOURCE: IEC 60598-1:2014, 1.2.59, modified – The definition has been rephrased, Notes 2 and 3 to entry have been modified and Note 4 to entry has been deleted.]

3.3.22

semi luminaire

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

3.3.23

UV and IR radiation equipment

optical radiation equipment operating at a wavelength between 780 nm to 1 mm or 1 nm to 400 nm

EXAMPLE: Examples are appliances used for medical and cosmetic care, and for instant zone heating.

[SOURCE: IEC 60050-731:1991 + AMD1:2016, 731-01-05 and 731-01-06, modified – The definitions have been combined.]

3.4 Terms and definitions related to interfaces and ports

3.4.1

AC electric power supply interface

connection point to an external AC electrical supply network

3.4.2

communication/data/network interface

point of connection for data and signalling transfers intended to interconnect widely dispersed systems via such means as direct connection to multi-user telecommunications networks (e.g. local area networks like Ethernet, token ring, etc.)

3.4.3

control interface

point at which a conductor or cable is attached to the lighting equipment for the purpose of controlling the function of the equipment

3.4.4

DC electric power supply interface

connection point to an external DC electrical supply network

3.4.5

electric power supply interface

connection point at which a conductor or cable carrying the primary electrical power needed for the operation (functioning) of the lighting equipment is connected, and through which also conducted electromagnetic disturbance may couple to the electromagnetic environment

Note 1 to entry: It is possible to connect cables to such an interface for transmission of electric power from DC and/or AC mains power distribution systems which has a topology such that an electromagnetic disturbance easily couples to the electromagnetic environment.

3.4.6

enclosure port

artificial non-intentional wireless interface of the lighting equipment through which electromagnetic disturbances can radiate into the environment

Note 1 to entry: Based on IEC 61000-6-3:2006/AMD1:2010, 3.1.2.

Note 2 to entry: The artificial interface can consist of for instance seams and apertures in the physical metallic enclosure, but also limited lengths of each of its wired interfaces. In the frequency range above 30 MHz typically one third of a wavelength of the length of the wired interfaces can contribute to radiated disturbances. Therefore, also included are wired interfaces to auxiliary equipment which are intended to be connected with cables of less than 3 m length.

3.4.7 electrical interface

connection point of equipment at which a conductor or cable is attached for various purposes such as powering, control or communication

EXAMPLES: See Figure 3.

3.4.8 functional earth

terminal of equipment intended for connection to an external grounding conductor for functional and/or electromagnetic compatibility purposes

3.4.9 load interface

connection point of the lighting equipment providing electrical energy to another item of lighting equipment

3.4.10 local wired port

interface of the lighting equipment which directly connects to cables that are not connected to a network and have a length greater than or equal to 3 m, or that are indirectly connected to a network via auxiliary equipment

EXAMPLE: Examples are, the electrical power supply interface of ELV lamp, an interface of a driver for connecting a long (≥ 3 m) load cable with a light source, a control interface of a sensor for connecting a short (< 3 m) control cable with an AC mains-fed luminaire. See Annex D for examples.

Note 1 to entry: Such a port can emit electromagnetic disturbances.

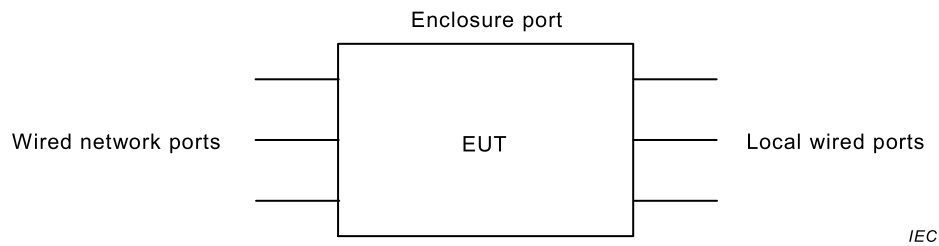
3.4.11 network

electrical installation consisting of equipment and interconnecting cables or wiring for the transmission and distribution of electrical power, electrical signal for data transmission or communication or alike

3.4.12 port

particular category of an interface of an EUT which provides a coupling path for electromagnetic disturbances from the EUT into the electromagnetic environment specific for that category

Note 1 to entry: See Figure 1.



NOTE The enclosure port may include other wired interfaces, with lengths less than 3 m (see 3.4.6).

Figure 1 – EMC-ports of an EUT

3.4.13 protective earth

equipment terminal intended for connection to an external conductor for protection against electrical shock in case of a fault

3.4.14 wired network port

wired interface of the lighting equipment which connects to cables that are directly connected to a network and through which conducted electromagnetic disturbances may be coupled to that network

3.5 Abbreviated terms

AAN	artificial asymmetrical network
AC	alternating current
AE	associated equipment
AMN	artificial mains network
AuxEq	auxiliary equipment
CDNE	Coupling Decoupling Network Emission
CISPR	Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques
CM	common mode
CP	current probe
CVP	capacitive voltage probe
dB	decibel
DC	direct current
DALI	Digital Addressable Lighting Interface
DM	differential mode
E	earth terminal
ELV	extra-low voltage
EMC	electromagnetic compatibility
EUT	equipment under test
FAR	fully anechoic room
FE	functional earth
GHz	gigahertz
GU10	glass U-shaped housing and cap of a multifaceted reflector (MR) light bulb
Hz	hertz
IEC	International Electrotechnical Commission
IEV	International Electrotechnical Vocabulary

IR	infrared
ISM	industrial, scientific and medical
ISN	impedance stabilization network
ITE	information technology equipment
ITU	International Telecommunication Union
kHz	kilohertz
L	line
LAN	local area network
LED	light emitting diode
LLAS	large loop antenna system
MHz	megahertz
μ A	microampere
μ F	microfarad
μ V	microvolt
N	neutral
N.A.	not applicable
nF	nanofarad
OATS	open area test site
OLED	organic light emitting diode
PE	protective earth
PWM	pulse width modulation
RF	radio frequency
RGP	reference-ground plane
SAC	semi anechoic chamber
SSL	solid state lighting
TEM	transverse electromagnetic
TR	technical report
UV	ultraviolet

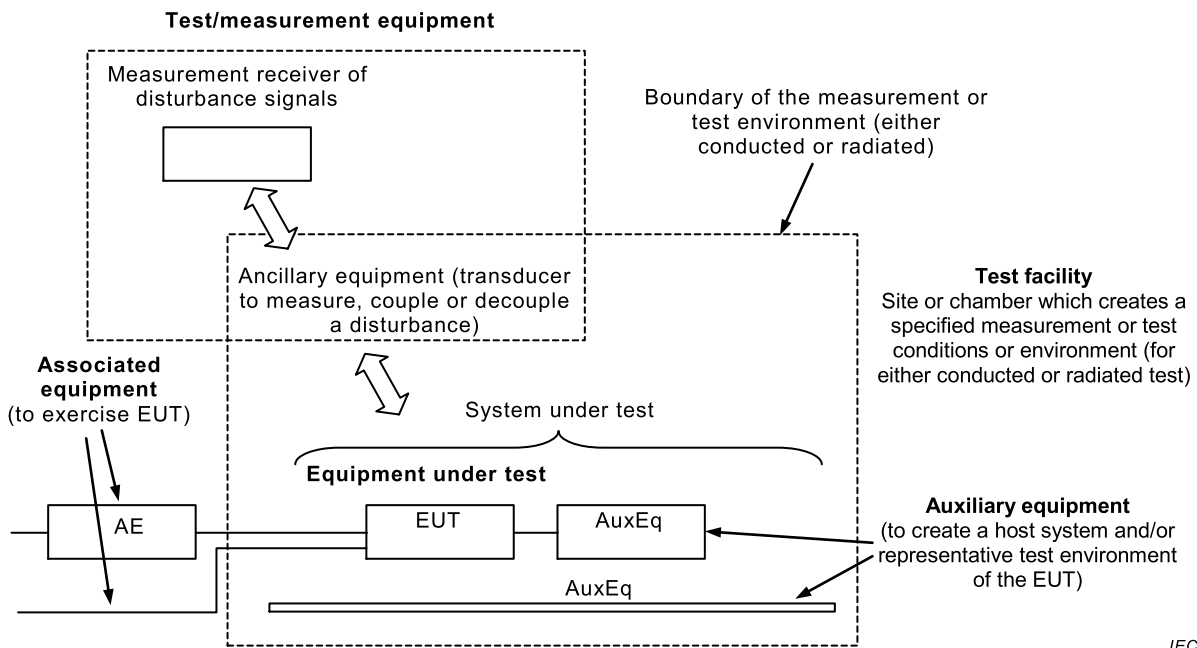


Figure 2 – Generic depiction of the definitions of test-, ancillary-, auxiliary- and associated equipment w.r.t. EUT and the test/measurement environment (definitions given in CISPR 16-2-3)

4 Limits

4.1 General

The requirements for an EUT are given in this clause on the basis of three possible EMC ports that can apply to each of the EUT interfaces: enclosure port, wired network port, and local wired port. The port classification and the application of limit for each possible interface of an EUT is specified in Clause 5 and in Clause 6.

Disturbance limits are specified for specific types of detectors, i.e. quasi-peak or average detectors (see the specification of the CISPR receiver in CISPR 16-1-1). If the applicable limits over a specific frequency range are specified for both quasi-peak and average detectors, provided the disturbance levels of the EUT are measured using the quasi-peak detector, and are found to meet the average limits, then, the EUT shall be deemed to meet both limits and the measurement with the average detector need not to be carried out for that frequency range.

In case different methods with associated limits can be applied, the test report shall state which method and corresponding limits were used.

NOTE The limits in this document have been determined on a probabilistic basis. In exceptional cases, additional provisions are required.

4.2 Frequency ranges

In 4.3, 4.4 and 4.5, limits and measurement methods for radio disturbance characteristics are given as a function of frequency range. No measurements need to be performed at frequencies where no limits are specified.

4.3 Limits and methods for the assessment of wired network ports

4.3.1 Electric power supply interface

The limits and measurement method for the assessment of conducted disturbance voltages at the AC or DC electric power supply interface terminals for the frequency range 9 kHz to 30 MHz are given in Table 1.

Table 1 – Disturbance voltage limits at the electric power supply interface

Frequency range	Limits ^a dB(μ V)		Method
	Quasi-peak	Average	
9 kHz to 50 kHz	110	–	CIPR 16-2-1 and 8.3
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 lighting equipment incorporating exclusively electrodeless lamps, the limit in the frequency range of 2,2 MHz to 3,0 MHz is 73 dB(μ V) quasi-peak and 63 dB(μ V) average.

4.3.2 Wired network interfaces other than power supply

The limits and measurement methods for the assessment of conducted disturbance voltages at wired network interfaces other than power supply for the frequency range 150 kHz to 30 MHz are given in Table 2 and Table 3.

Either of the methods and the associated limits from Table 2 or Table 3 can be applied to demonstrate compliance.

Table 2 – Disturbance voltage limits at wired network interfaces other than power supply

Frequency range (MHz)	Limits dB(μ V)		Method
	Quasi-peak	Average	
0,15 to 0,50	84 to 74	74 to 64	CISPR 16-2-1 and 8.4
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 artificial asymmetrical network (AAN) which presents a common mode (asymmetric mode) impedance of 150 Ω to the measured interface.

Table 3 – Disturbance current limits at wired network interfaces other than power supply

Frequency range (MHz)	Limits dB(μA)		Method
	Quasi-peak	Average	
0,15 to 0,50	40 to 30	30 to 20	CISPR 16-2-1 and 8.4
0,50 to 30	30	20	

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 current disturbance limits are derived for use of a common mode (asymmetric mode) impedance of 150 Ω. Hence the conversion factor applied is $20 \log(150) = 44 \text{ dB}\Omega$.

4.4 Limits and methods for the assessment of local wired ports

This standard differentiates between two categories of “local wired port”. These are:

- a) EUT interface that indirectly connects to a network, via auxiliary equipment (this includes the electrical power supply interface of ELV lamps);
- b) EUT interface that does not connect to a network, directly or indirectly, and which can be connected to cables having a length equal to or greater than 3 m.

For these two sub-categories of “local wired port”, as listed above, limits for conducted disturbances are prescribed in this subclause.

The limits and measurement methods for the assessment of conducted disturbance voltages of local wired ports for the frequency range 9 kHz to 30 MHz are given in Table 1, Table 4, Table 5 and Table 6.

The limits and methods applicable to the electrical power supply interfaces of ELV lamps are given in Table 1 and Table 4, for restricted and non-restricted ELV lamps, respectively, with additional requirements for the test method in 6.4.7.

Table 4 – Disturbance voltage limits of local wired ports: electrical power supply interface of non-restricted ELV lamps

Frequency range	Limits ^{a c d} dB(μV)		Method
	Quasi-peak	Average	
9 kHz to 50 kHz	136	–	CISPR 16-2-1 and A.5.1
50 kHz to 150 kHz	116 to 106 ^b	–	
150 kHz to 0,5 MHz	92 to 82 ^b	82 to 72 ^b	
0,5 MHz to 5,0 MHz	82	72	
5 MHz to 30 MHz	86	76	

^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 The limits in this table apply if no 26 dB attenuator is applied (see Figure A.3).

^d Disturbance voltage limits for restricted ELV lamps are given in Table 1 (see 6.4.7).

The limits and methods given in Table 5 or Table 6 shall be applied to local wired ports other than electrical power supply interfaces of ELV lamps.

Table 5 – Disturbance voltage limits at local wired ports: local wired ports other than electrical power supply interface of ELV lamp

Frequency range MHz	Limits dB(μ V) ^a		Method
	Quasi-peak	Average	
0,15 to 0,50	80	70	CISPR 16-2-1 (voltage probe method) See 8.5.2.2
0,50 to 30	74	64	

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

Table 6 – Disturbance current limits at local wired ports: local wired ports other than electrical power supply interface of ELV lamp

Frequency range MHz	Limits dB(μ A)		Method
	Quasi-peak	Average	
0,15 to 0,50	40 to 30	30 to 20	CISPR 16-2-1 See 8.5.2.3
0,50 to 30	30	20	

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 current disturbance limits are derived for use of a common mode (asymmetric mode) impedance of 150 Ω , and the conversion factor applied is $20 \log(150) = 44$ dB Ω .

4.5 Limits and methods for the assessment of the enclosure port

4.5.1 General

This subclause gives radiated disturbance limits for the enclosure port as a function of frequency range.

4.5.2 Frequency range 9 kHz to 30 MHz

Radiated-field disturbance limits in the frequency range of 9 kHz to 30 MHz are given in Table 8 and Table 9.

The limits in Table 8 are expressed in terms of a current measured in a large loop-antenna system (LLAS) as specified in CISPR 16-1-4. This current is a measure for the magnetic field level around the EUT. This limit, applicable for the quasi-peak detector of the CISPR receiver, is given for three different sizes of large loop antenna systems in the frequency range 9 kHz to 30 MHz.

The range of maximum dimensions of the EUT for each of the three loop-antenna diameters is given in Table 7.

For EUT dimensions larger than 1,6 m, the limits given in Table 9 associated with the magnetic field loop antenna measurement method specified in 9.3.2 can be applied.

The limits in Table 8 and Table 9 provide different options. In any situation where it is necessary to verify the original measurement results, the measuring method originally chosen shall be used in order to ensure consistency of the results. The test report shall state which method was used and which limits were applied.

Table 7 – Maximum EUT dimension that can be used for testing using LLAS with different diameters

Maximum dimension of the EUT, <i>D</i> m	Loop antenna diameter m
$D \leq 1,6$	2
$D \leq 2,6$	3
$D \leq 3,6$	4

Table 8 – LLAS radiated disturbance limits in the frequency range 9 kHz to 30 MHz

Frequency range	Quasi-peak limits for three loop diameters dB(μA)			Method
	2 m	3 m	4 m	
9 kHz to 70 kHz	88	81	75	CISPR 16-2-3 and 9.3.2
70 kHz to 150 kHz	88 to 58 ^a	81 to 51 ^a	75 to 45 ^a	
150 kHz to 3,0 MHz	58 to 22 ^{a b}	51 to 15 ^{a b}	45 to 9 ^{a b}	
3,0 MHz to 30 MHz	22	15 to 16 ^c	9 to 12 ^c	
^a Decreasing linearly with the logarithm of the frequency. ^b For lighting equipment incorporating exclusively electrodeless lamps, 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.				

4.5.3 Frequency range 30 MHz to 1 GHz

Radiated-field disturbance limits and measurement methods in the frequency range of 30 MHz to 1 GHz are given in Table 10 in terms of quasi-peak values of the electric field component.

Table 10 provides different options. In any situation where it is necessary to verify the original measurement results, the measuring method and measuring distance originally chosen shall be used in order to ensure consistency of the results. The test report shall state which method was used and which limits were applied.

Table 9 – Loop antenna radiated disturbance limits in the frequency range 9 kHz to 30 MHz for equipment with a dimension > 1,6 m

Frequency range MHz	Limits at 3 m distance Quasi-peak dB(μA/m)	Method
0,009 to 0,070	69	9.3.3
0,070 to 0,150	69 to 39 ^b	
0,150 to 4,0	39 to 3 ^{a b}	
4,0 to 30	3	
^a For lighting equipment incorporating exclusively electrodeless lamps, the limit in the frequency range of 2,2 MHz to 3,0 MHz is 39 dB(μA/m). ^b Decreasing linearly with logarithm of frequency.		

Table 10 – Radiated disturbance limits and associated measurement methods in the frequency range 30 MHz to 1 GHz

Testing method ^a	Reference ^g	Frequency range MHz	Quasi-peak limits ^d
OATS or SAC at 10 m distance	CISPR 16-2-3	30 to 230	30 dB(μV/m)
		230 to 1 000	37 dB(μV/m)
OATS or SAC at 3 m distance	CISPR 16-2-3	30 to 230	40 dB(μV/m)
		230 to 1 000	47 dB(μV/m)
FAR at 3 m distance	CISPR 16-2-3	30 to 230	42 to 35 ^e dB(μV/m)
		230 to 1 000	42 dB(μV/m)
TEM-waveguide ^b	IEC 61000-4-20	30 to 230	30 dB(μV/m)
		230 to 1 000	37 dB(μV/m)
CDNE method ^{c, f}	CISPR 16-2-1	30 to 100	64 to 54 ^e dB(μV)
		100 to 200	54 dB(μV)
		200 to 300	54 to 51 ^e dB(μV)

^a Any of the methods and the associated limits can be applied to demonstrate compliance.

^b The TEM-waveguide is limited to EUTs without cables attached and with a maximum size according to 6.2 of IEC 61000-4-20:2010 (the largest dimension of the enclosure at 1 GHz measuring frequency is one wavelength, 300 mm at 1 GHz).

^c The CDNE method and the associated limits up to 300 MHz can be only applied for EUTs with clock frequencies below or equal to 30 MHz. In such a case, the product is deemed to comply with the requirements between 300 MHz and 1 000 MHz. The CDNE-limits between 200 MHz and 300 MHz specified in Table 10 are more stringent than the limits given in CISPR 15:2013. An increasing margin (up to 10 dB at 300 MHz) has been applied between 200 MHz and 300 MHz. If the CDNE test fails, then any of the other methods and associated limits can still be applied ^a.

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

^e The limit decreases linearly with the logarithm of the frequency.

^f The EUT size limitation of CISPR 16-2-1 do not apply. For the CDNE method, the largest dimensions of the EUT are 3 m x 1 m x 1 m (*l* x *w* x *h*). The CDNE restrictions apply to the EUT only, and not the wiring or the total dimension of the system under test, see Figure 2.

^g See also 9.3.4.

5 Application of the limits

5.1 General

The applicability of limits for EUTs is given in Clause 5. Additional guidelines/requirements for the applicability of the limits to specific kinds of EUTs are given in Clause 6. See Figure 4.

The general operational conditions for the EUT are given in Clause 7. The measurement methods for conducted and radiated disturbances are specified in Clause 8 and Clause 9.

5.2 Identification of the interfaces subject to test

If the EUT does not fall in one of the categories specified in Clause 6, then the applicable test cases for the various EUT interfaces shall be derived as follows.

First, the EMC-relevant physical properties of the EUT and its wired interfaces are to be determined; see Figure 3 for guidance. For each wired interface in turn a decision is then made as to whether it is connected to a network in a direct way, indirect way or not at all. Once the types of interface and possible connections are known, each interface is allocated to one of the three possible standardised EMC ports as detailed below:

- enclosure port;
- wired network port;
- local wired port.

The applicable test method, associated test arrangement and limits shall then be selected for each interface in turn, depending upon its port classification and, as per the requirements in 5.3.

5.3 Application of limits to the interfaces

5.3.1 General

A flow chart depicting the decision process for the application of limits is given in Figure 4.

5.3.2 Conducted disturbance requirements for the wired network port

5.3.2.1 Conducted disturbance requirements for the electrical power supply interface

The disturbance voltage limits and measurement method of the electrical power supply interfaces in the frequency range 9 kHz to 30 MHz are given in Table 1.

These limits apply for electrical power supply interfaces that are directly connected to a power supply network (Figure 4).

5.3.2.2 Conducted disturbance requirements for wired network interfaces other than power supply

The limits specified in this subclause apply for wired network interfaces other than power supply that are directly connected to a network (Figure 4).

The disturbance voltage limits and measurement method of wired network interfaces other than power supply (e.g. for communication or data transfer) in the frequency range 150 kHz to 30 MHz are given in Table 2 for use with an artificial asymmetrical network (AAN). If no coupling network is available for the interface in question, then the current limits given in Table 3 shall be applied using the current measurement method given in 8.4.

5.3.3 Conducted disturbance requirements for local wired ports

These limits apply for interfaces of the following type (Figure 4):

- 1) indirectly connected to a network via other equipment, including power supply interface of ELV lamp;
- 2) not connected to a network and with a length greater than or equal to 3 m.

For local wired ports other than power supply interface of ELV lamp, the disturbance voltage or the disturbance current limits given in Table 5 or Table 6 shall be applied using the measurement methods given in 8.5.2.2 and 8.5.2.3. The method of measurement and the applicable limits for the power supply interface of ELV lamp are described in 6.4.7.

NOTE Interfaces that are not connected to a network and with a length less than 3 m are assessed through the enclosure port test. Nonetheless, the electrical power supply interface of ELV lamp is always subject to conducted emissions test, as per 6.4.7.

5.3.4 Radiated disturbance requirements for the enclosure port

5.3.4.1 Frequency range 9 kHz to 30 MHz

Radiated-field disturbance limits in the frequency range of 9 kHz to 30 MHz (Table 8 or Table 9) apply to the enclosure port of the EUT. However, the EUT needs to be tested for

radiated emissions within 9 kHz to 30 MHz only if the application, construction or technology of the EUT can cause large magnetic dipole moments. In case of doubt, or if no such information is available then the test is to be done. A large dipole moment is obtained if a substantial disturbance current is running in a loop that encompasses a large surface, such as (but not limited to) the following cases:

- the manufacturer allows external wired interfaces connected to the EUT by single-conductor cables;
- the EUT applies internal single-conductor and separated interconnect wiring (or PCBs tracks) that cause loops and an associated magnetic dipole;
- EUTs that apply technologies with inductive power transfer.

EXAMPLES Luminaires that have separated supply lines; electrodeless lamps with inductive power transfer and rechargeable luminaires incorporating inductive power transfer are considered to be equipment with large magnetic dipole moments. DC-fed LED light sources and magnetic 50 Hz or 60 Hz wound ballasted luminaires are examples of lighting equipment that are considered to have very small dipole moments and therefore do not need to be tested.

If the EUT is incapable of generating a large magnetic dipole moment, then no test is required and the EUT is deemed to comply with the radiated-field disturbance limits in the frequency range of 9 kHz to 30 MHz.

5.3.4.2 Frequency range 30 MHz to 1 000 MHz

The EUT shall be evaluated for radiated emissions in the 30 MHz to 1 000 MHz range by testing in accordance with one of the methods in Table 10.

When the CDNE method is used and all clock frequencies of the EUT are below or equal to 30 MHz, then the product is deemed to comply with the requirements between 300 MHz and 1 000 MHz if the emissions comply with the limits in the 30 MHz to 300 MHz frequency range as specified in Table 10.

5.3.5 Multiple interfaces of the same type

Where the EUT has more than one interface of the same type, they shall be selected for testing as follows:

- if there are multiple similar interfaces connected to the same card or module, then it is acceptable to assess one of those interfaces;
- where there are ports of the same type on different cards or modules, then it is acceptable to assess one typical port on each card or module types.

The above is applicable to conducted emissions measurements on network ports and local wired ports only.

The test report shall identify the ports assessed. All other interfaces and ports are deemed to comply with the applicable limits in CISPR 15 provided the above requirements were followed in selecting the ports for testing and provided all tested ports were demonstrated to be compliant with the applicable limits of CISPR 15.

5.3.6 Interfaces that can be categorised as multiple types of ports

If a single interface satisfies the definition of more than one type of port defined in this publication, it is subject to the requirements that apply for each of the port types it satisfies.

EXAMPLE A power-over-Ethernet can be identified as both a wired network port (Ethernet-connection) and a local-wired port (DC power supply). For the wired network port (Ethernet-connection), the limits in either Table 2 or Table 3 would apply. For the local-wired port (DC power supply) the limits in either Table 5 or Table 6 apply. In this case, the disturbance current limits of Table 3 and Table 6 are the same. The disturbance voltage limits of Table 2 and Table 5 are different below 0,5 MHz because of the different methods. In this example, the limits for either type of port are basically the same. Broadband over power and powerline communication are other examples where the interface in question can be categorized as different kinds of wired network ports (4.3).

6 Product specific limit application requirements

6.1 General

This clause includes limit application requirements for specific types of lighting equipment and shall be used in conjunction with the general requirements in Clause 5. Clause 5 applies for equipment not listed in Clause 6 (first decision box in Figure 4).

Product specific application notes referring to particular measurement set-ups or operating conditions are given in Annex A.

6.2 Passive EUT

A passive EUT is deemed to fulfil the requirements of this document without further testing. Examples of such equipment include: luminaires suitable for incandescent lamps or self-ballasted lamps, transformers for incandescent or self-ballasted lamps that do not regulate the voltage by means of active electronic components, luminaires fitted with only LEDs and passive components. Mains rectifier diodes are considered passive components.

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

EXAMPLE Incandescent lamps are generally also passive equipment. Although it should be noted that some types of incandescent lamps with very long filaments can generate excessive disturbances.

EUT with electromagnetic controlgear can be considered to contain only passive components. However due to the physical characteristic of discharge lamps, further assessment is required. Such equipment shall comply with the disturbance voltage limits at the electric power supply interface terminals given in Table 1. However, luminaires for discharge lamps containing only passive controlgear and fitted with a power factor correction capacitor or suppression capacitor (at least 47 nF) across the mains terminals are deemed to comply with the requirements of this document without measurement. Compliance can be achieved by inspection.

6.3 Rope lights

6.3.1 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 source or lamp technologies can be applied, e.g. incandescent lamps or LED lamps. The controlgear for rope lights can be independent or integrated. Also rope lights without controlgear are feasible.

6.3.2 Requirements for rope lights

Rope lights with active switching electronic components shall comply with the disturbance voltage limits at mains terminals given in Table 1 and with the radiated disturbance limits given in Table 8 or Table 9 if applicable, and in Table 10.

The setup and test arrangements are specified in Clause A.3.

6.4 Modules

6.4.1 General

This subclause specifies how to configure a system under test in case the EUT is a module that is intended to be marketed and/or sold separately from a lighting apparatus or system and thus to be applied by an end user in a lighting apparatus or system.

Different types of modules can be distinguished, for example the EUT can be (Figure 5):

- a replaceable module, for example a self-ballasted lamp, an ELV lamp or starter;
- an external module, for example an independent driver or igniter, a wall dimmer or a remote control;
- an internal module, for example a driver;
- a mounted module, for example a light source, an adapter or a network interface card.

Internal, mounted, replaceable or external modules shall be assessed with at least one representative host system as auxiliary equipment.

The port(s) of any module being assessed shall be terminated in accordance with 7.9. The functions of the host that are specific to the module being assessed shall be exercised during the measurements. Modules shown to meet the requirements of this document in one representative host are deemed to meet the requirements of this publication when used in any host. The host and modules used during measurements shall be listed in the test report.

The manufacturer of the module shall specify the host or the type of luminaire and associated circuits which are suitable and representative for use with the module. This shall be based on analysing various possible typical applications for the specific module such that the selected host is representative of typical use in terms of mitigation of disturbances from the module in question.

Disturbances from auxiliary equipment (including the host) itself shall be sufficiently below the applicable limit levels.

Requirements for specific types of modules are given in 6.4.3 through 6.4.10.

6.4.2 Modules having multiple applications

Modules whose functionality and connectivity allows them to be replaceable, internal, mounted and/or external shall be tested in each of those applicable configurations. Where it can be shown that one particular configuration provides a worst case, testing in this configuration is sufficient to show compliance.

6.4.3 Internal modules

For internal modules, the applicability of the limits is determined using the process given in 5.3. That process shall be applied to each of the interfaces of the host that may be affected by emissions (conducted or radiated) generated by the module under test. For those interfaces of the host that are not tested, the test report shall include a justification why they were deemed not to be affected by emissions generated by the module under test.

The host, that includes the module as EUT, is tested as a luminaire in accordance with Clause B.6 (Figure B.1b) and Clause C.4 (Figure C.4) or CDNE setup according CISPR 16-2-1.

6.4.4 External modules

For external modules the applicability of the limits is determined using the process given in 5.3 for each of the interfaces of the module.

NOTE For external modules, the host that is applied is auxiliary equipment. The disturbance is measured at the terminals of the EUT (module under test). See for instance Clause D.3 (Case 2- application 2).

External modules as EUT are measured separately to make sure that the auxiliary equipment (host) does not alter the measurement result (no mutual interaction). Details on the arrangement of external modules are given in Clause B.6 (Figure B.2) and Clause C.4 (Figure C.5) or CDNE setup according CISPR 16-2-1.

6.4.5 Single capped self-ballasted lamps

Single capped self-ballasted lamps shall comply with the disturbance voltage limits at mains terminals given in Table 1 and with the radiated disturbance limits given in Table 8 or Table 9 if applicable, and in Table 10.

The setup and test arrangements for single capped self-ballasted lamps are specified in Clause A.1.

6.4.6 Double-capped self-ballasted lamps, double-capped lamp adapters, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in fluorescent lamp luminaires

Double-capped self-ballasted lamps, double-capped lamp adapters, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in fluorescent lamp luminaires shall comply with the electric power supply interface voltage limits given in Table 1 and with the radiated disturbance limits given in Table 8 or Table 9 if applicable, and in Table 10.

The test methods are specified in Clause A.4.

6.4.7 ELV lamps

ELV lamps shall comply with one of the following requirements:

- a) Non-restricted (see 3.3.20) extra-low voltage (ELV) lamps, intended for connection to symmetrical ELV networks, shall comply with the conducted disturbance voltages of local wired ports of Table 4 at the ELV interface, measured in accordance with the method specified A.5.1, and with the radiated disturbance limits of Table 8 or Table 9 if applicable, and in Table 10, measured in accordance with the method specified in A.5.2.

NOTE 1 The insertion loss of the applied controlgear is typically 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 is not applied to the assessment of radiated disturbances.

- b) Restricted ELV lamps (see 3.3.20) shall comply with the mains disturbance voltage limits of Table 1, measured in accordance with the method specified A.5.1, and with the radiated disturbance limits of Table 8 or Table 9 if applicable, and in Table 10, measured in accordance with the method specified in A.5.2.

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

6.4.8 Single-capped semi-luminaires

Single-capped semi-luminaires shall comply with the requirements given in Clause 5, with a typical lamp satisfying the load requirements as specified in 7.4.

Single-capped semi-luminaires shall be arranged, setup and measured as a self-ballasted lamp. The test methods are specified in Clause A.1.

6.4.9 Independent igniters

Independent igniters for fluorescent and other discharge lamps shall comply with the mains disturbance voltage limits of Table 1, and they are tested in a circuit as described in Clause A.6.

6.4.10 Replaceable starters for fluorescent lamps

If the replaceable starter contains active switching electronic components, it shall comply with the mains disturbance voltage limits of Table 1, while it is applied and tested in a relevant

host, i.e. a single lamp luminaire equipped with a lamp of the highest power rating for which the starter is designed. The manufacturer shall specify in the operating manual the type of luminaire and associated circuit(s) which are suitable for use with the starter. The host that includes the replaceable starter as EUT is tested as a luminaire in accordance with Clause B.5.

If replaceable starters 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 it is deemed to comply with the requirements of this document without testing.

7 Operating and test conditions of the EUT

7.1 General

When measurements of disturbances of the EUT are being made, the equipment shall be operated under the conditions specified in 7.2 to 7.9.

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

The possible special conditions given in Clause 8 and Clause 9 for the different methods of measurement shall be applied additionally, as appropriate.

7.2 Switching

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 might be operated more often than once in a 10 seconds period (e.g. such as those of advertising signs) are not included in this exemption (see 7.5).

7.3 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 standard supply voltages of that range given in IEC 60038. The frequency of the mains supply shall be as rated for the equipment. EUTs that can be operated from either an AC or DC supply shall be measured in both conditions.

If the rated frequency range includes 50 Hz and 60 Hz, a measurement at either 50 Hz or at 60 Hz shall be performed. The emissions at the other mains frequency are then covered by this measurement.

7.4 Rated lamp load and light regulation

If the EUT has a range of lamp loads it shall be measured with the maximum rated lamp load only.

If the EUT has the possibility to reduce the output power (dimming), the electromagnetic disturbance of the EUT shall be measured at the maximum and minimum light output.

Phase-cut dimmers are operated in the worst case setting as determined during a pre-test.

7.5 Operating modes

If the EUT is capable of being used in different operating modes e.g. flashing, running illumination, communication by light modulation, colour shifting, emergency, charging etc., then measurements shall be performed in the worst-case mode of operation.

NOTE Multiple charge regimes can be used by some battery technologies during charging, i.e. fast, trickle, stand by, PWM etc. for applications in torches, emergency lighting, etc.

The worst case shall be found by prescanning every mode of operation over at least one repetition interval of the specific mode.

7.6 Ambient conditions

Measurements shall be carried out in normal laboratory conditions. The ambient temperature shall be within the range from 15 °C to 30 °C or within the range specified by the manufacturer in the operating manual if more restricted.

7.7 Lamps

7.7.1 Type of lamps used in lighting equipment

Disturbance measurements of lighting equipment shall be carried out with the lamp for which the lighting equipment is designed.

When the lighting equipment incorporates more than one lamp, all lamps shall be operated simultaneously.

7.7.2 Ageing times

The light source(s) or lamp(s) that is/are part of the EUT shall be stable units. Some light source technologies need a minimum time of ageing to reach a state where its performance characteristics are stable for the purpose of this test.

Unless otherwise stated in this document or specified by the manufacturer, the following ageing times shall be applied:

- 2 h for incandescent technologies;
- 100 h for discharge technologies.

For LED and OLED technologies no ageing time is required from an EMC-testing point of view.

7.8 Stabilization times

Prior to a measurement, the EUT including the light source(s) or lamp(s) that is (are) part of the EUT shall be operated until stabilization has been reached. Unless otherwise stated in this document or specified by the manufacturer, the following stabilization time shall be applied:

- 15 min for EUTs that do not include gas discharge technologies;
- 30 min for EUTs that include gas discharge technologies.

7.9 Operation and loading of wired interfaces

7.9.1 General

Interfaces or connections that are designated as wired ports shall be operated with typical wiring and loads or terminations in accordance with the manufacturer's specification. Any transmission protocol required shall be typical for normal use and as specified by the manufacturer.

7.9.2 Interface intended for a continuous signal or data transmission

If the interface is intended for a continuous signal transmission (e.g. PWM), the signal transmission shall be in operation during the measurement of all ports of the EUT. A

continuous signal or data transmission may be required to maintain the status (e.g. dimming level) of the EUT or of the equipment connected to the EUT.

7.9.3 Interface not intended for a continuous signal or data transmission

If the transmission is not continuous or a continuous data transmission is not necessary to maintain the status of the EUT (e.g. dimming command sent via a DALI protocol), continuous transmission during the tests shall not be applied.

7.9.4 Load

The load of an EUT shall be applied as follows:

- load interfaces which are suitable for both incandescent lamps and other types of lighting equipment (e.g. self-ballasted lamps) shall be tested with non-inductive resistive loads;

NOTE Incandescent lamps are also considered as non-inductive resistive loads.

- load interfaces which are suitable only for lighting equipment other than incandescent lamps, shall be tested with the appropriate lighting equipment as specified by the manufacturer.

The load level requirements are given in 7.4.

8 Methods of measurement of conducted disturbances

8.1 General

This clause specifies the measurement methods, EUT arrangements and procedures associated with the conducted disturbance measurements and include specific requirements that take precedence over those provided in the basic standards. Details on specific EUT-arrangements for conducted disturbance measurements are given in Annex B.

8.2 Measurement instrumentation and methods

Conducted disturbances at the different ports shall be measured by applying instrumentation, test sites, procedures and method as indicated in the references of Table 11.

Table 11 – Overview of standardized conducted disturbance measurement methods

Interface	Limits	Frequency range	Reference
Electric power supply interface	Table 1	9 kHz to 30 MHz	CISPR 16-1-1 (receiver) CISPR 16-1-2 (ancillary equipment: AMN) CISPR 16-2-1 (measurement method)
Wired network interfaces other than power supply interface (e.g. for communication or data transfer)	Table 2	150 kHz to 30 MHz	CISPR 16-1-1 (receiver) CISPR 16-1-2 (AAN, CVP) CISPR 16-2-1 and 8.4 (measurement method)
	Table 3 ^a	150 kHz to 30 MHz	CISPR 16-1-1 (receiver) CISPR 16-1-2 (current probe) CISPR 16-2-1 and 8.4 (measurement method)
Local wired port – electrical power supply interface of ELV lamps	Table 1 or Table 4	9 kHz to 30 MHz	CISPR 16-1-1 (receiver) CISPR 16-1-2 (ancillary equipment: AMN) CISPR 16-2-1 and A.5.1 (measurement method)
Local wired port – other than the electrical power supply interface of ELV lamps	Table 5	150 kHz to 30 MHz	CISPR 16-1-1 (receiver) CISPR 16-1-2 (voltage probe) CISPR 16-2-1 and 8.5.2.2 (measurement method)
	Table 6	150 kHz to 30 MHz	CISPR 16-1-1 (receiver) CISPR 16-1-2 (current probe) CISPR 16-2-1 and 8.5.2.3 (measurement method)
^a Depending on the EUT port under test and on the selected test method, the applicable limit will be Table 2 or Table 3 or both.			

In addition to the requirements given in the basic standards, the following requirements for the EUT arrangement and measurement procedure apply.

8.3 Electrical power supply interface disturbance measurement

The disturbance voltage measurement shall be performed as per the method of CISPR 16-2-1 at the electrical power supply interface of the EUT by means of the circuits and arrangement described in Annex B for the relevant type of equipment. An artificial mains V-network $50 \Omega / 50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ that satisfies the requirements of CISPR 16-1-2 in both the 9 kHz to 150 kHz and 150 kHz to 30 MHz frequency ranges shall be used.

8.4 Disturbance measurement of wired network interfaces other than power supply

Voltage disturbance measurements at wired network interfaces other than power supply (e.g. for communication or data transfer) shall be carried out by means of an artificial asymmetrical network (AAN) as specified in CISPR 32. The AAN shall be bonded to reference-ground plane (see Annex B). The measurement method specified in CISPR 16-2-1 applies.

Current disturbance measurements at wired network interfaces other than power supply (e.g. for communication or data transfer) shall be carried out by means of the current probe (CP) method specified in CISPR 16-2-1. The current probe shall be in accordance with 5.1 of CISPR 16-1-2:2014.

Alternatively, combined voltage and current probe measurements can be applied using the limits of both Table 2 and Table 3 and the combined CVP/CP method described in C.4.1.6.4 of CISPR 32:2015.

NOTE Only the common mode disturbance generated is being measured, as in practice disturbances from the differential-mode control signals are negligible.

8.5 Local wired port disturbance measurement

8.5.1 Electrical power supply of ELV lamps

The method for conducted disturbance measurements at the electrical power supply interface of ELV lamps is specified A.5.1.

8.5.2 Other than electrical power supply of ELV lamps

8.5.2.1 General

The methods for conducted disturbance measurements at local wired ports other than the ELV interface of an ELV lamp shall be as per CISPR 16-2-1 and the following subclauses.

8.5.2.2 Voltage probe measurement method

When a voltage probe is used for measuring voltage disturbances on local wired ports, the measuring circuit shown in Figure B.2 shall be applied. See also B.3.5.

The voltage is measured between each single lead of the cable of the local wired port and the ground.

The voltage probe shall be as defined in 5.2 of CISPR 16-1-2:2014.

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.

The length of the coaxial cable between the probe and the measuring receiver shall not exceed 2 m.

8.5.2.3 Current probe measurement method

When a current probe is used for measuring conducted disturbances on local wired ports, the measuring circuit shown in Figure B.2 shall be applied. See also B.3.5.

The current probe shall be in accordance with 5.1 of CISPR 16-1-2:2014.

9 Methods of measurement of radiated disturbances

9.1 General

This clause provides details on the measurement methods, EUT arrangements and procedures associated with the radiated disturbance measurements and include specific requirements that take precedence over those provided in the basic standards. Details on specific EUT arrangements for radiated disturbance measurements are given in Annex C.

9.2 Intentional wireless transmitters

If intentional wireless transmitters are part of the EUT, the emission from the wireless transmitters shall not be considered as part of the radiated disturbance (see Clause 1). This can be done either by switching off the wireless function of the EUT (if possible and if it does

not compromise the typical non-intentional emissions) or by ignoring the intentional radiated emission in the corresponding frequency band.

NOTE For intentional wireless transmitters, applicability of country/region specific regulations is considered.

9.3 Measurement instrumentation and methods

9.3.1 General

Radiated disturbances at the different ports shall be measured by applying instrumentation, test sites, procedures and method as indicated in the references of Table 12.

Table 12 – Overview of standardized radiated disturbance measurement methods

Method	Limits	Frequency range	Reference
LLAS	Table 8	9 kHz to 30 MHz	CISPR 16-1-1 (receiver) CISPR 16-1-4 (instrumentation: antennas and test site) CISPR 16-2-3 (measurement method)
Loop antenna	Table 9	9 kHz to 30 MHz	CISPR 16-1-1 (receiver) CISPR 16-1-4 (instrumentation: antennas and test site) 9.3.3 (measurement method)
OATS/SAC	Table 10	30 MHz to 1 GHz	CISPR 16-1-1 (receiver) CISPR 16-1-4 (instrumentation: antennas and test site) CISPR 16-2-3 (radiated measurement method)
FAR	Table 10	30 MHz to 1 GHz	CISPR 16-1-1 (receiver) CISPR 16-1-4 (instrumentation: antennas and test site) CISPR 16-2-3 (measurement method)
TEM	Table 10	30 MHz to 1 GHz	CISPR 16-1-1 (receiver) IEC 61000-4-20 (measurement method and instrumentation)
CDNE	Table 10	30 MHz to 300 MHz	CISPR 16-1-1 (receiver) CISPR 16-1-2 (instrumentation: coupling devices – CDNEs) CISPR 16-2-1 (CDNE measurement method)

In addition to the requirements given in the basic standards, the following requirements for the EUT arrangement and measurement procedure apply.

9.3.2 LLAS radiated disturbance measurement 9 kHz to 30 MHz

9.3.2.1 Setup EUT

The magnetic component shall be measured by means of a large loop antenna system (LLAS) as described in CISPR 16-1-4. The EUT shall be placed in the centre of the LLAS as shown in Annex C of CISPR 16-1-4:2010. The requirements for routing the cables from the EUT and for the positioning of the EUT inside the LLAS given in CISPR 16-1-4 shall be applied.

If the manufacturer allows external wired interfaces to be connected to the EUT by single-conductor cables (which can cause loops and associated magnetic dipoles; see 5.3.4.1), then the EUT shall be tested by configuring each of these external interfaces with a single-conductor wiring having a rectangular loop with an area of 1 m². The support plate of Figure A.6 can be used to establish this 1 m² loop. The system under test, i.e. the EUT including its external interfaces arranged in one or more 1 m² loops, shall be arranged such that it fits within the smallest possible sphere while at the same time complying with the following requirements:

- distance between the EUT's enclosure and the plane of any of its interfaces arranged in 1 m² loops is equal to or greater than 10 cm;
- distance between the loop area of any two adjacent EUT interfaces arranged in 1 m² loops is equal to or greater than 10 cm.

This smallest possible sphere encompassing the EUT and its interfaces arranged in 1 m² loops shall be placed with its centre at the centre of the LLAS.

9.3.2.2 Measurements in three directions

The current induced in the LLAS is measured in accordance with 7.2 of CISPR 16-2-3:2016. By means of a coaxial switch, the three field directions of the EUT can be measured in sequence. The measurement results for each direction shall comply with the limits.

9.3.3 Loop antenna radiated disturbance measurement 9 kHz to 30 MHz

The measurements are performed at 3 m distance with a 60 cm loop antenna as specified in 4.3.2 of CISPR 16-1-4:2010.

The following setup requirements and measurement method apply:

- 1) The measurement shall be performed on an OATS or SAC;

NOTE Validation requirements for below 30 MHz measurements are under development by CISPR/A; see IEC PAS 62825 for some guidance.

- 2) Height of the centre of the loop above the GRP of the OATS or SAC must be 1,3 m;
- 3) The loop antenna shall be positioned in the two vertical positions with respect to the GRP, i.e. vertical coaxial and vertical coplanar;
- 4) The measurement distance is to be taken between the centre of the loop antenna and the boundary of the EUT;
- 5) The EUT shall be arranged in accordance with Clause C.4;
- 6) The EUT shall be rotated for each orientation of the loop antenna and the maximum value recorded for each loop antenna orientation shall comply with the limits given in Table 9.

9.3.4 Radiated disturbance measurement 30 MHz to 1 GHz

9.3.4.1 OATS or SAC method

The setup requirements and test method of CISPR 16-2-3 apply when tests are made using the radiated method on an OATS or SAR. Specifics on EUT-arrangements can be found in Annex C.

To improve the reproducibility, the mains supply cable of the EUT shall be terminated with a CDNE (as defined in CISPR 16-1-2) positioned on the reference-ground plane (if applicable) and the receiver port of the CDNE terminated with a 50 Ω impedance.

9.3.4.2 FAR method

The setup requirements and test method of CISPR 16-2-3 apply when tests are made using the radiated method in a FAR. Specifics on EUT-arrangements can be found in Annex C.

To improve the reproducibility, the mains supply cable of the EUT shall be terminated with a CDNE (as defined in CISPR 16-1-2) positioned on the reference-ground plane (if applicable) and the receiver port of the CDNE terminated with a 50 Ω impedance.

9.3.4.3 TEM method

The setup requirements and test method of IEC 61000-4-20 apply when tests are made using the radiated method in a TEM cell.

9.3.4.4 CDNE-method

The setup requirements and test method of CISPR 16-2-1 apply when tests are made using the CDNE.

10 Compliance with this document

Where this document gives options for evaluating particular EMC characteristics with a choice of measurement methods, compliance can be shown against any of the specified limits using the appropriate measurement method. In any situation where it is necessary to re-measure the equipment to show compliance with this document, the measurement method originally chosen shall be used in order to ensure consistency of the results.

NOTE If individual items of equipment from a series are tested, it can be expected that a range of results will be obtained, irrespective of measurement uncertainty. Annex E contains information about methods for statistical evaluation of mass-produced equipment.

11 Measurement uncertainty

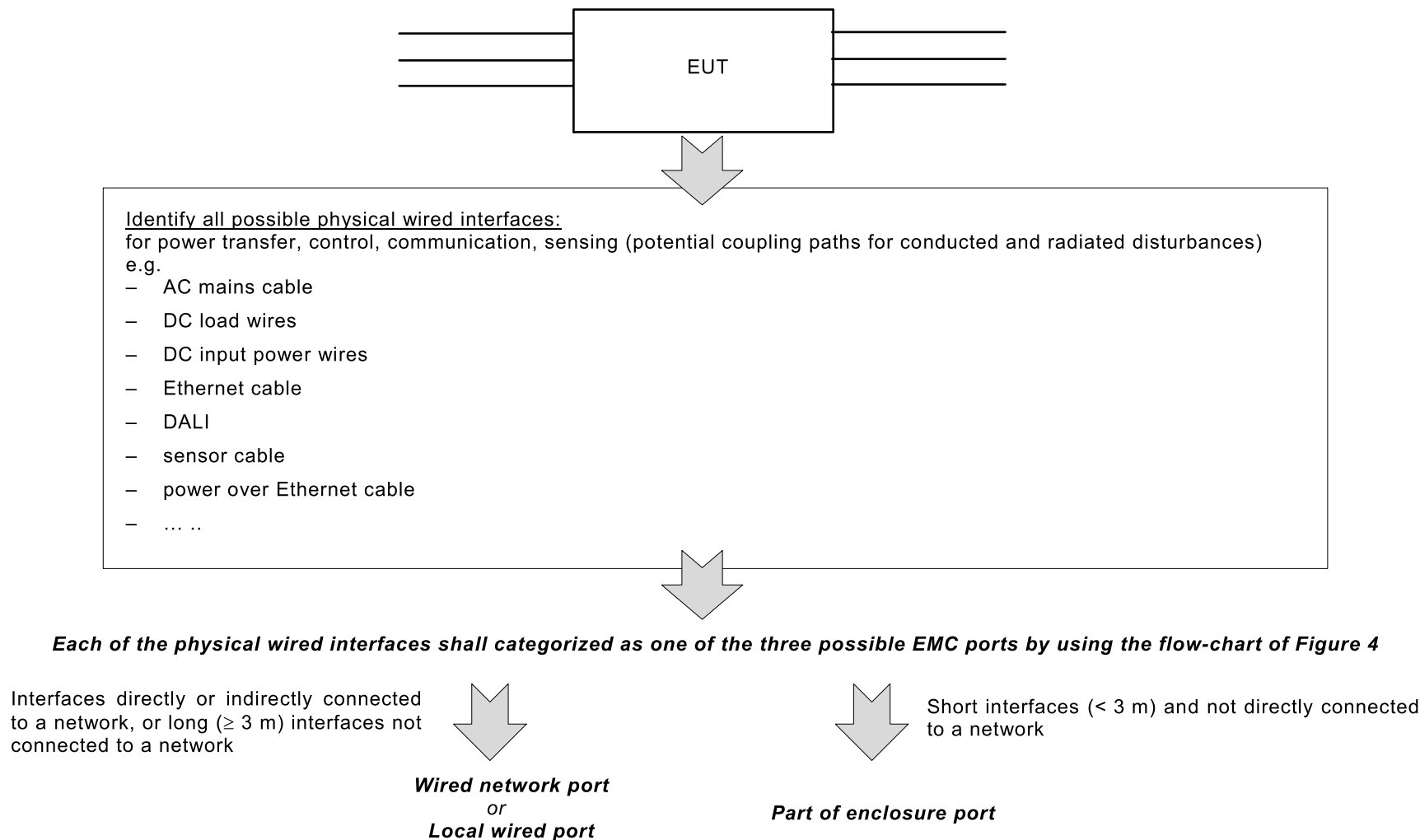
Where guidance for the calculation of the instrumentation uncertainty of a measurement is specified in CISPR 16-4-2, this shall be followed, and for these measurements the determination of compliance with the limits in this document shall take into consideration the measurement instrumentation uncertainty 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.

12 Test report

General requirements of 5.10 of ISO/IEC 17025:2005 for compiling a test report apply. Sufficient details shall be provided to facilitate reproducibility of the measurements. This shall include photographs of the EUT and the measurement configuration where this is appropriate.

The test report shall include the following information:

- dimensions of the EUT;
- the below 30 MHz radiated-field disturbance method used and the associated limits that have been applied (4.5.2);
- the above 30 MHz radiated-field disturbance method used and the associated limits that have been applied (4.5.3);
- when using the CDNE method to show compliance to 1 GHz, a statement (from the manufacturer) that the clock frequency is below 30 MHz;
- the wired interfaces that have been assessed together with the assigned port, the method used and associated limits (5.3);
- in case of module measurements, description and arrangement of the host and modules used during measurements (6.4);
- the 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;
- deviations from cable length requirements, in case of conflicting lengths of cables with other requirements on cable lengths or dimensions in the test setup (B.2.1).



IEC

Figure 3 – EUT and its physical interfaces

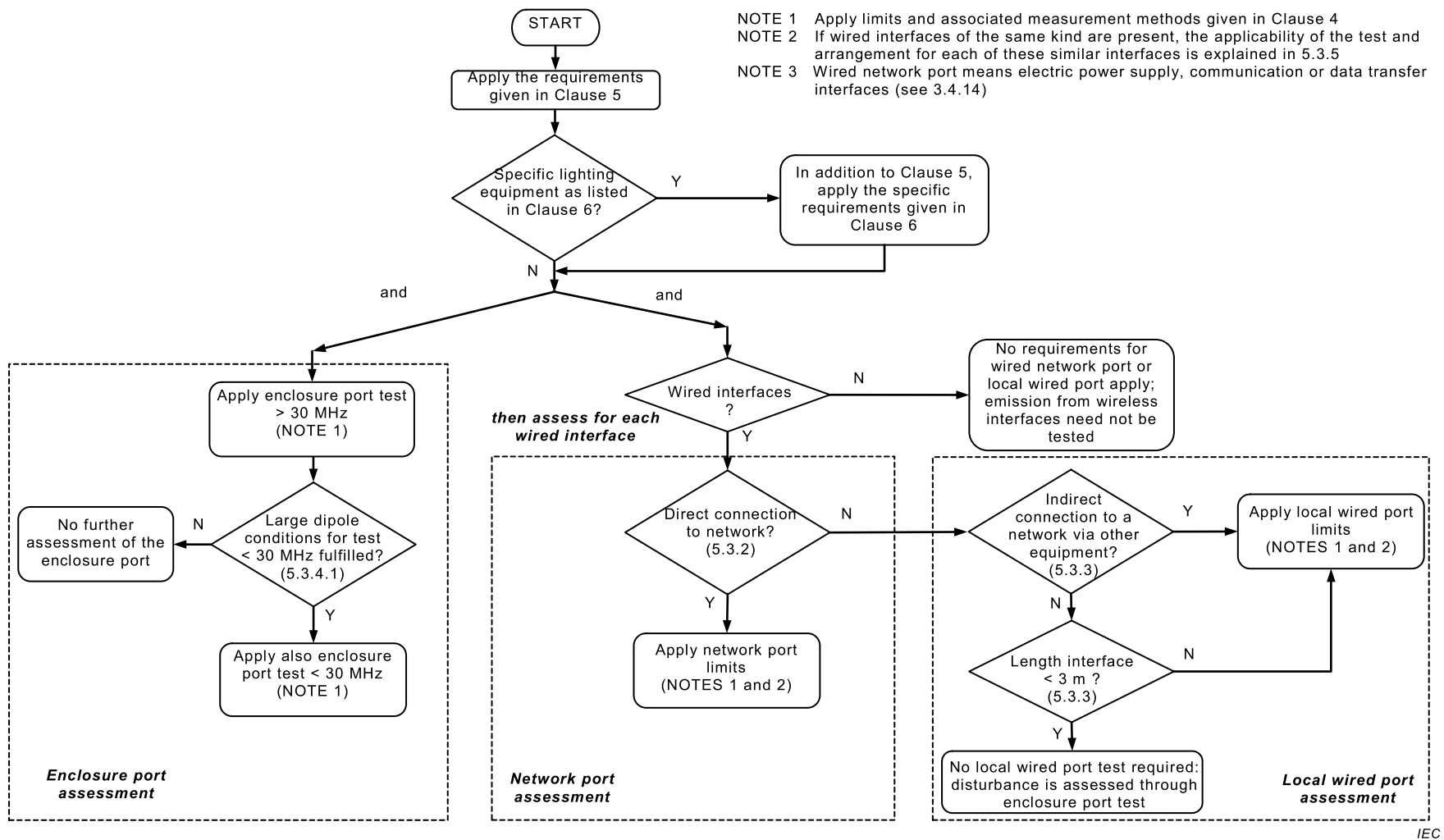
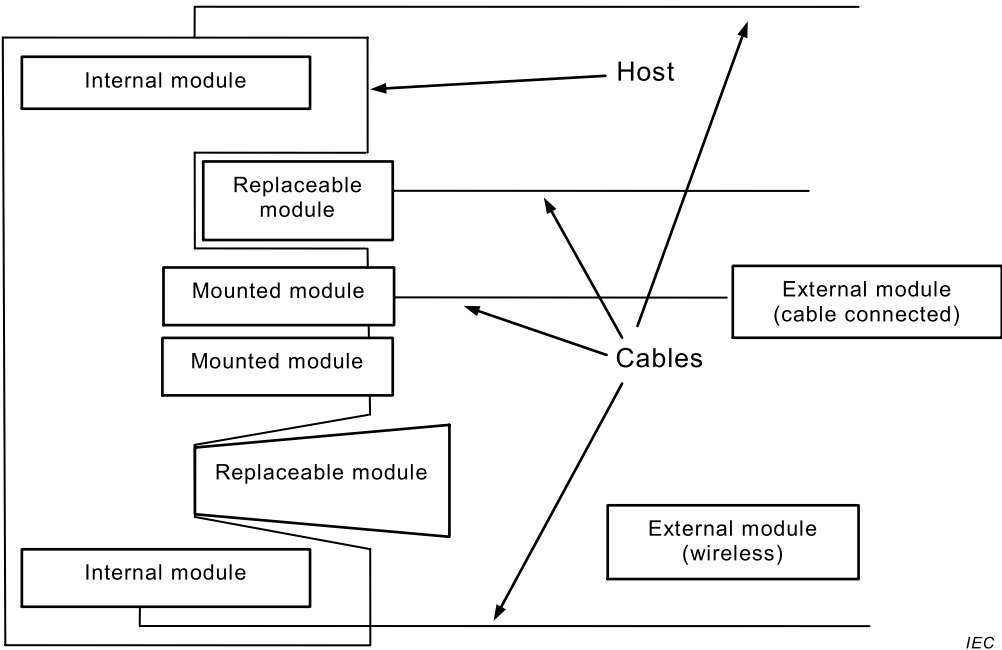


Figure 4 – Decision process on the application of limits to the EUT



IEC

Figure 5 – Example of a host system with different types of modules

Annex A

(normative)

Product specific application notes referring to particular measurement set-ups or operating conditions

A.1 Single-capped self-ballasted lamps

A.1.1 Arrangement for conducted disturbance measurements

The circuit for the measurement of the disturbance voltage for a single capped lamp is shown in Figure B.1c.

The lamp is fitted in an appropriate lampholder and mounted in a conical reference housing as specified in Figure A.2. The conical housing is positioned on the table with 40 cm distance from the RGP (see Figure B.1 and Figure A.3 and Figure A.4). Self-ballasted lamps with a GU10 bayonet cap (IEC 60061-1) are to be fitted in an electrical conductive hose-clamp type of fixture which makes contact with the circumference of the housing (either conductive or non-conductive) of the GU10 lamp near the rim as indicated in Figure A.5. The hose-clamp shall have a width of (9 ± 1) mm. The hose-clamp fixture is to be connected to the earth terminal of the AMN. The conductive hose-clamp, together with an appropriate lamp holder, acts as a reference luminaire for GU10 lamps.

The power supply cable connecting the terminals of the conical housing or of the GU10's hose-clamp to the AMN shall be of 0,8 m. The conical metal housing or the GU10's hose-clamp shall be connected to the earth terminal of the AMN.

Single-capped self-ballasted lamps having particular shapes that do not fit in the conical housing shall be measured using a reference housing (reference luminaire) that satisfies the requirements for a host system specified in 6.4.1.

A.1.2 Arrangement for radiated disturbance measurements

The single capped lamp shall be measured when inserted in a relevant lampholder.

A.2 Semi-luminaires

Semi-luminaires shall be measured with a suitable lamp having the maximum power allowed for it. The combination of the semi-luminaire (EUT) and the lamp (AuxEq) is the system under test and the combination shall be tested as a single capped lamp in accordance with Clause A.1.

A.3 Rope lights

A.3.1 Preparation of the EUT

The rope lights (not the mains cord, if applicable) shall be folded on the insulating support plate as depicted in Figure A.6. The support plate consists of a square insulating plate with dimensions $(1\ 250 \times 1\ 250)$ mm and two rows of 24 circular insulating sticks positioned as shown in Figure A.6. The starting point (mains connection) of the rope is in the middle between the two rows on the left side of the plate. If the length of the rope light (excluding the mains cord) is less than 1,2 m, then no meandering on the support plate is needed and the rope light shall be treated as a luminaire.

A.3.2 Arrangement for conducted disturbance measurements

The insulating support (AuxEq) with the rope lights (EUT) shall be considered a luminaire and shall be arranged as specified in Clause B.5.

A.3.3 Arrangement for radiated disturbance measurements

The insulating support (AuxEq) with the rope lights (EUT) shall be considered a luminaire and shall be arranged as specified in C.4.2.

A.4 Double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps used in fluorescent lamp luminaires

A.4.1 For application in linear luminaires with electromagnetic controlgear

Double-capped lamp adapter, double-capped self-ballasted lamp, double-capped semi-luminaire and double-capped retrofit lamp shall be measured with the auxiliary equipment specified in Figure A.1. The EUT is inserted into a linear reference luminaire as specified in Figure A.1. The existing magnetic lamp controlgear is short-circuited if specified by the manufacturer in the operating manual. The height of the lamp holders shall be such that the distance between the exterior of the lamp and the metal plate is (9 ± 1) mm for lamps having a nominal tube diameter lower or equal to 25 mm and (20 ± 1) 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.

If the use of a magnetic controlgear is required by the manufacturer in the operating manual, the magnetic controlgear shall fulfil IEC 60921 and the parasitic capacity between line and earth shall be less than 2 nF, as measured at or below 1 kHz. The magnetic lamp controlgear in the measurement set-up of Figure A.1 shall be short-circuited if the use of the magnetic controlgear is not required by the manufacturer. For conducted emissions, the cable connecting the terminals at the reference luminaire to the AMN shall comply with the requirements given in B.2.1 and the ground terminal of the reference luminaire shall be connected to the earth terminal of the AMN.

A.4.2 For application in linear luminaires with electronic controlgear

For application of double-capped lamp adapters, double-capped self-ballasted lamps, double-capped semi-luminaires and double-capped retrofit lamps in luminaires with electronic controlgear in operation, the requirements are to be verified using a typical host luminaire or a CISPR TR 30-1 reference luminaire compliant with this document.

A.4.3 For application in other than linear luminaires

Double-capped self-ballasted lamps having particular shapes (e.g. U-shaped) that do not fit in the reference luminaire of Figure A.1 shall be measured using a reference housing that satisfies the requirements for a host system specified in 6.4.1.

A.4.4 Measurement methods

EUT in the reference luminaire (AuxEq) is tested as a luminaire. The system under test, including the EUT, as shown in Figure A.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.

A.5 ELV lamps

A.5.1 Conducted disturbance test

ELV lamps shall be tested as follows:

- a) Non-restricted ELV lamps: 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 magnetic transformer. See Figure A.3.
- b) Restricted ELV lamps: The ELV lamp shall be connected to the power supply of the same model/type as specified by the manufacturer in the operating manual. The combination shall be measured using the arrangement as shown in Figure A.4.

In both cases, the ELV lamp is mounted as described in A.1.1. In either case, the bonding strap of the AMN shall satisfy the requirements in 5.3 of CISPR 16-2-1:2014.

A.5.2 Radiated disturbance tests

Radiated disturbance measurements of an ELV lamp (as applicable; see 6.4.7) shall be performed in accordance with Clause 9. However, the lamp shall not be mounted in a conical metal housing.

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

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

A.6 Independent igniters

Independent igniters are measured in a relevant lamp-ballast circuit. The igniter shall be mounted together with the suitable lamp and ballast on a piece of insulating material, (12 ± 2) 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 AMN. 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 the stabilization time, the terminal voltage is measured.

Dimensions in millimetres

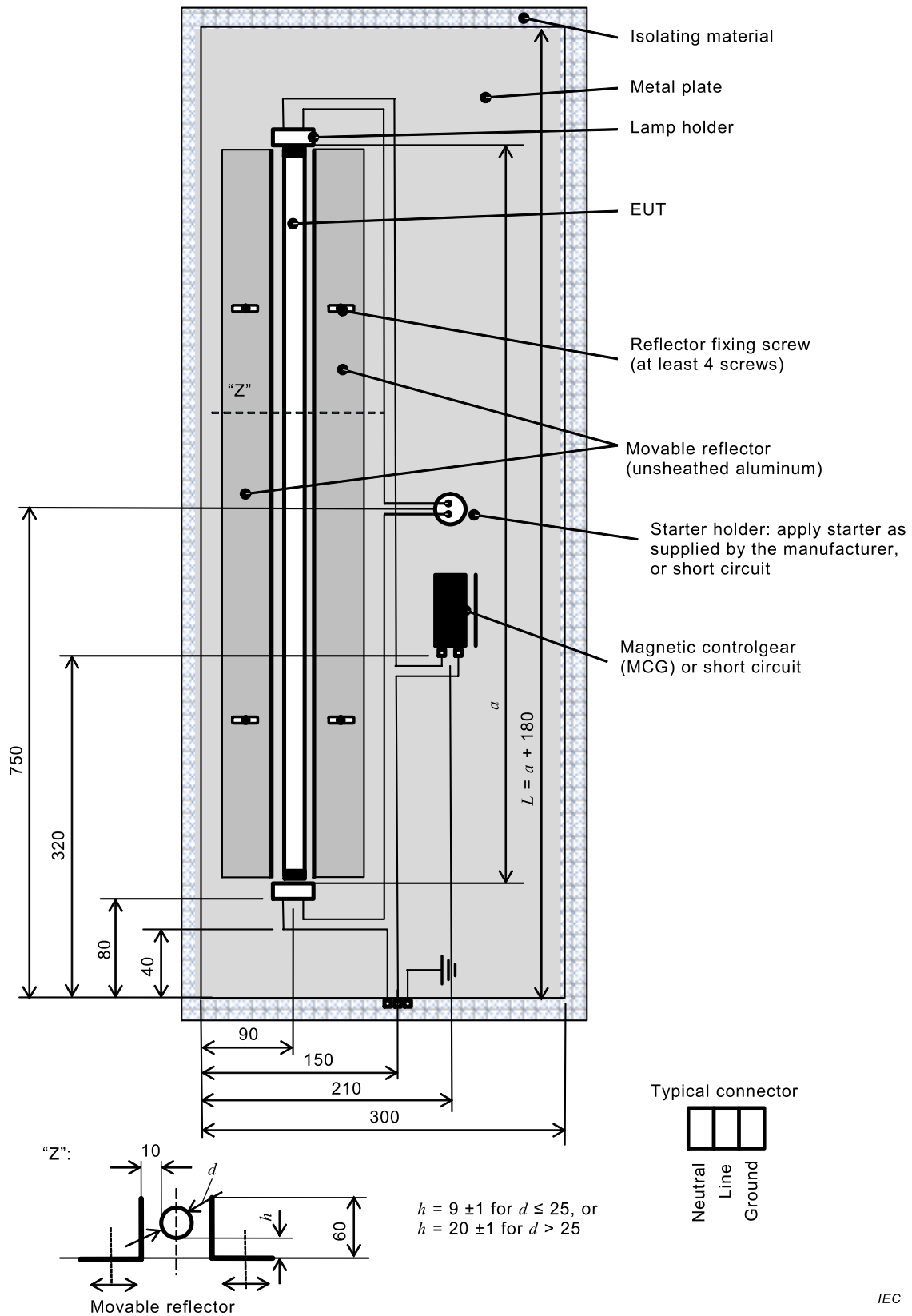
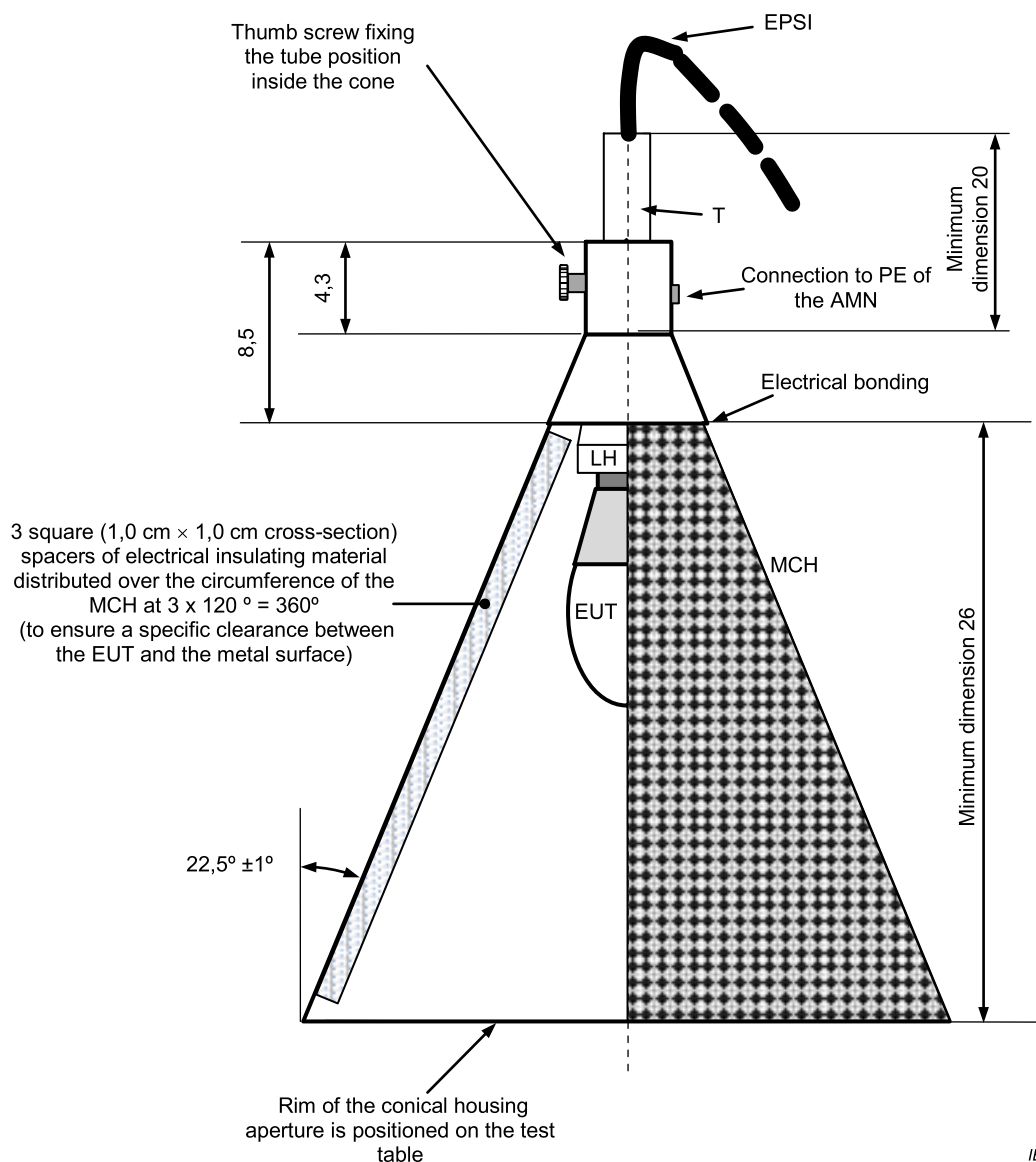


Figure A.1 – Reference luminaire for double-capped lamp adapter, double-capped self-ballasted lamp, double-capped semi-luminaire and double-capped retrofit lamp used in linear fluorescent lamp luminaires (see A.4.1)

IEC

Dimensions in centimetres



IEC

Key

- T Tube: outer diameter 1,9 cm, inner diameter 1,6 cm
- LH Lamp holder
- EUT Self-ballasted lamp under test
- MCH Perforated metal conical housing, for example 5 mm squares
- EPSI Electric power supply interface

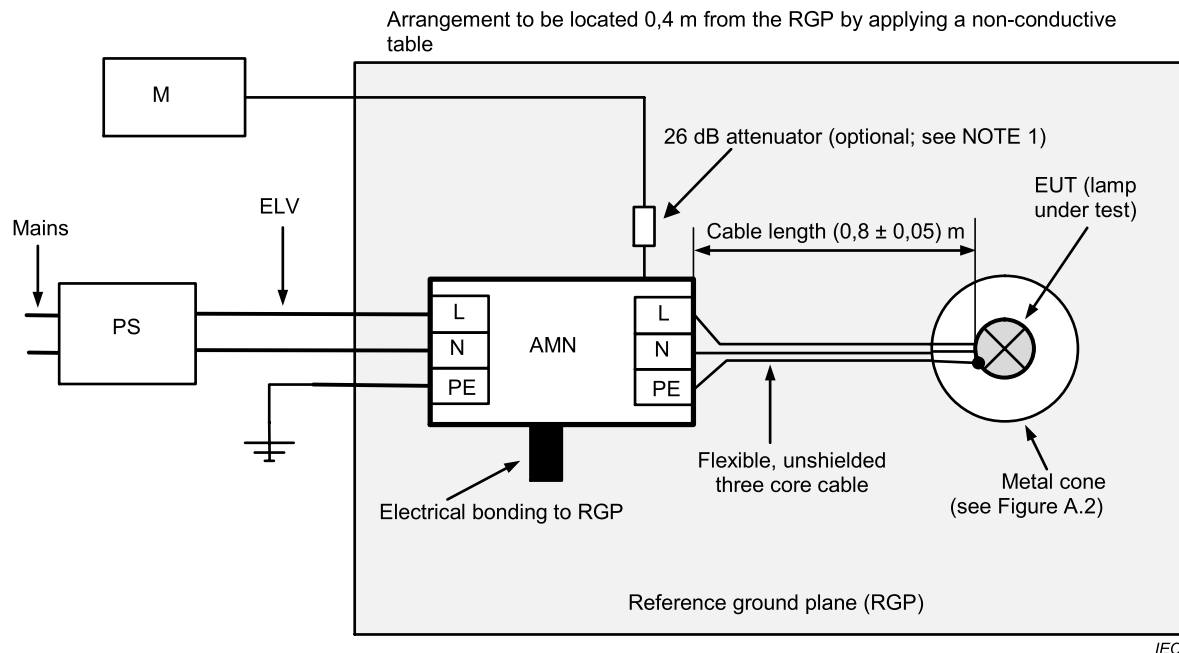
NOTE 1 Tolerances in dimensions: ± 1 mm, unless otherwise specified.

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

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

Figure A.2 – Conical metal housing for single capped lamps (see A.1.1)

TOP VIEW

**Key**

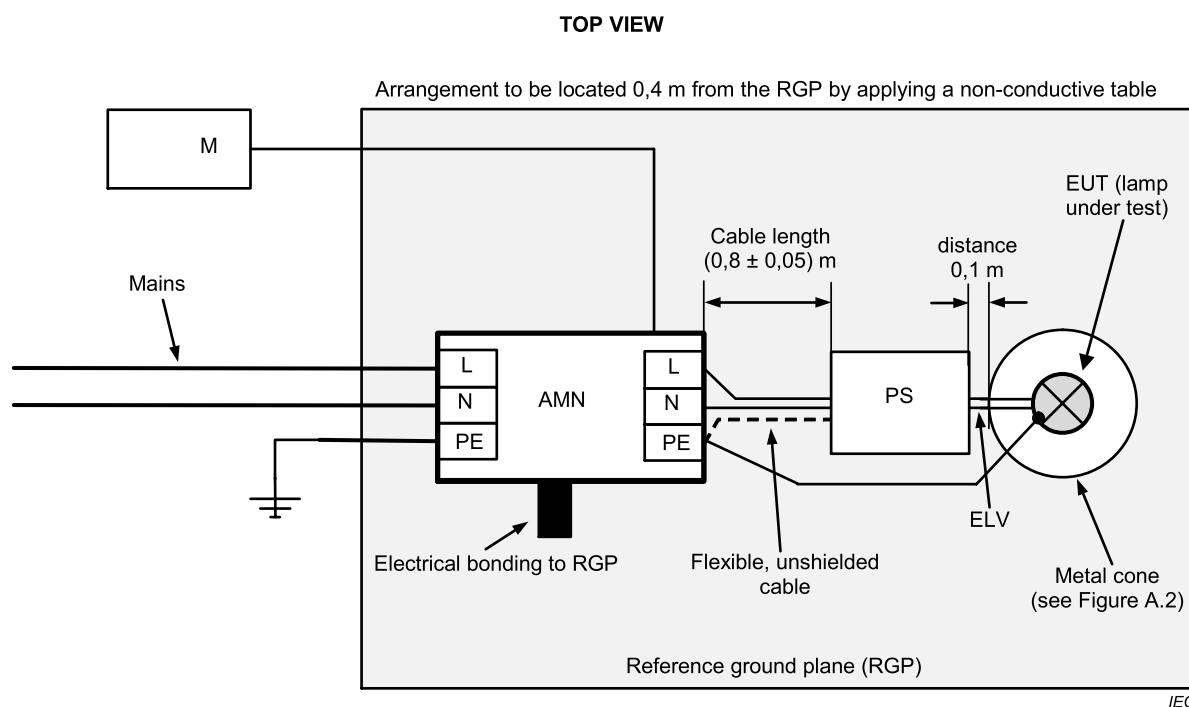
PS	Power supply (appropriate power supply e.g. magnetic transformer or universal power supply)
L	Line
N	Neutral
PE	Protective earth
AMN	Artificial mains network
ELV	Extra low voltage
M	CISPR measuring receiver

This arrangement shows a top view and uses a horizontal reference ground plane. The same setup can also be employed at a distance of 0,4 m aside of a vertical reference ground plane (see CISPR 16-2-1 and Clause B.5 and Figure B.3 of this document for details of the arrangement). The AMN shall be placed on and bonded to the RGP. Alternatively, it can be placed on the non-conductive table and bonded to the RGP by means of a very wide, low impedance conductor. In either case, the bonding strap shall satisfy the requirements in 5.3 of CISPR 16-2-1:2014.

NOTE 1 If the 26 dB attenuator is used, the limits given in Table 1 are applied. If no attenuator is used, the limits of Table 4 apply. See 6.4.7a). A 26 dB attenuator between the AMN and receiver is also for protecting the receiver against possible high signal levels at the ELV terminals.

NOTE 2 The ground of the flexible unshielded cable between AMN and EUT is connected to the conical metal housing.

Figure A.3 – Arrangements for conducted disturbance measurements from non-restricted ELV lamps (see A.5.1)



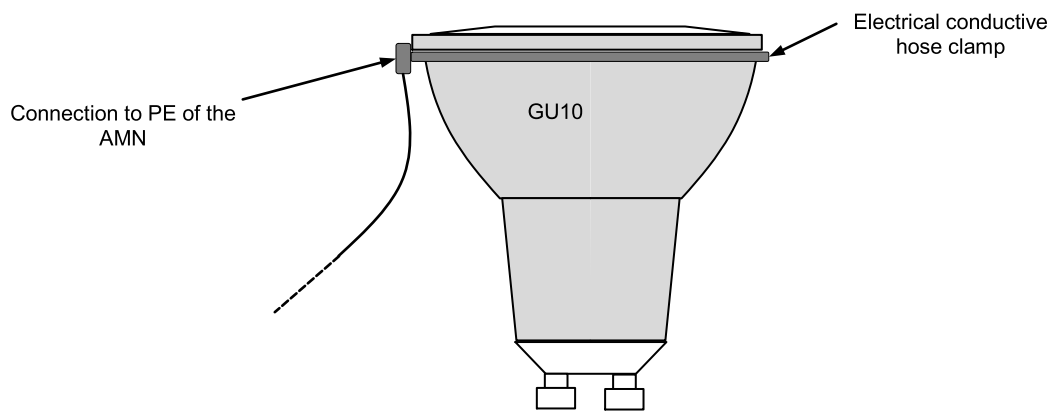
This arrangement shows a top view and uses a horizontal reference ground plane. The same setup can also be employed at a distance of 0,4 m aside of a vertical reference ground plane (see CISPR 16-2-1 and Clause B.5 and Figure B.3 of this document for details of the arrangement). The AMN shall be placed on and bonded to the RGP. Alternatively, it can be placed on the non-conductive table and bonded to the RGP by means of a very wide, low impedance conductor. In either case, the bonding strap shall satisfy the requirements in 5.3 of CISPR 16-2-1:2014.

The ground cable between AMN and EUT is connected to the conical metal housing. If the PS also requires a PE connection, it shall be connected to the PE of the AMN.

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 A.4 – Arrangements for conducted disturbance measurements from restricted ELV lamps (see A.5.1)



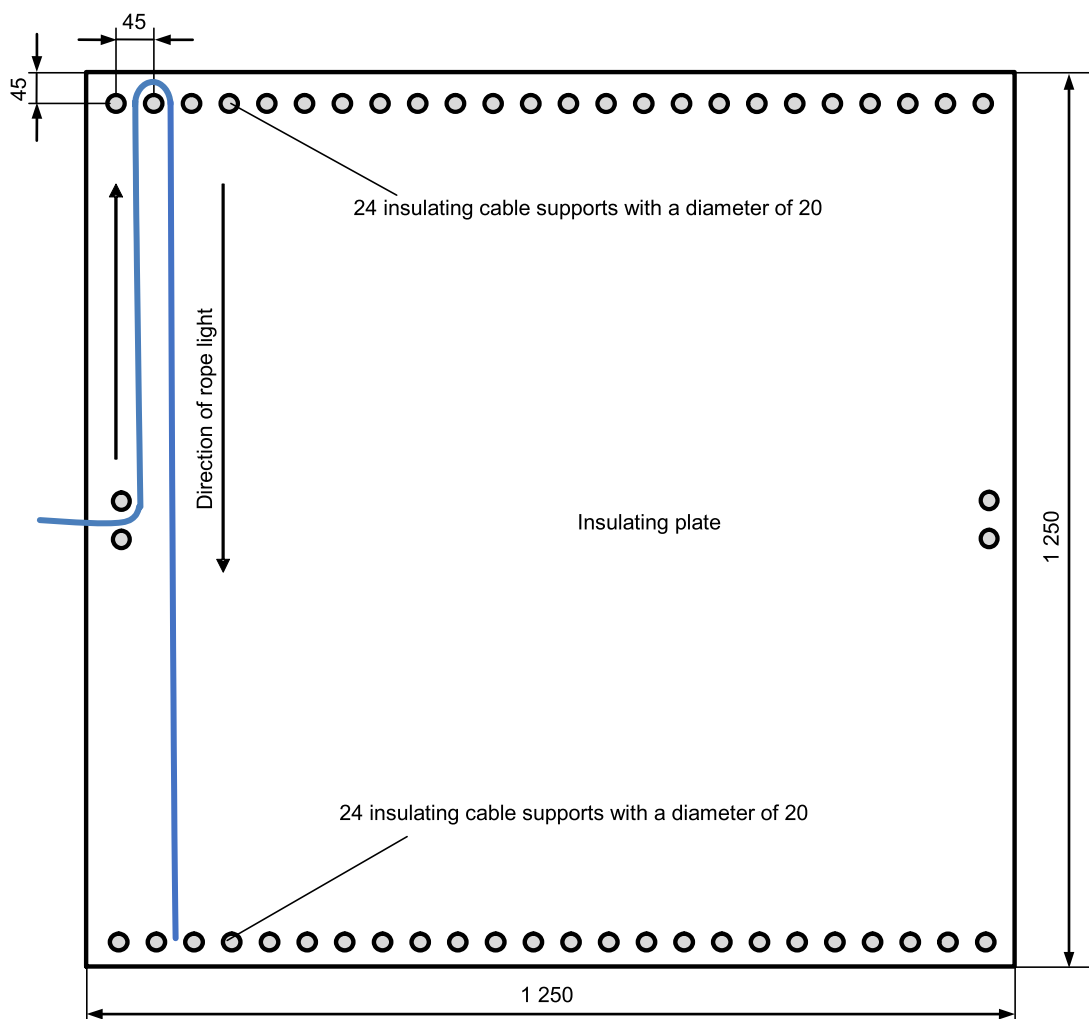
IEC

Key

GU10 Self-ballasted lamp with a GU10 bayonet cap

Figure A.5 – Hose-clamp reference luminaire for self-ballasted lamps with a GU10 bayonet cap (see A.1.1)

Dimensions in millimetres



IEC

NOTE All dimensions have a 5 % tolerance.

Figure A.6 – Support plate for arranging long cables and rope lights (see 9.3.2, Clauses A.3 and B.3)

Annex B (normative)

Test arrangements for conducted disturbance measurements

B.1 General

This annex gives more details on the test arrangements for conducted emission measurements. It concerns details on the positioning of the EUT, the cables, auxiliary equipment and the ancillary equipment (like measurement probes).

B.2 Arrangement of cables connected to interfaces of wired network ports

B.2.1 Arrangements of electric power supply cables

The output terminals of the artificial mains network ($50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ AMN that meets the requirements as specified in CISPR 16-1-2 in both 9 kHz to 150 kHz and 150 kHz to 30 MHz frequency ranges) and the electric power supply terminals of the EUT shall be positioned $(0,8 \pm 0,05)$ m apart and shall be connected by the two power conductors of a flexible three-core or two-core cable of $(0,8 \pm 0,05)$ m length.

If the electric power supply cable of the EUT is longer than necessary to be connected to the AMN, the length of this cable in excess of 0,8 m shall be folded back and forth parallel to the lead so as to form a bundle with a length between 0,3 m and 0,4 m.

If the cable on which the measurements are to be made is shorter than the required distance between the EUT and the AMN, it shall be extended to the necessary length.

In case there is a conflict between the distances indicated in Figure B.1 to Figure B.3 and the cable length specified in this paragraph, then the latter takes precedence.

In specific cases, like very large EUTs, the above stated cable length requirements may be impossible to be complied with. In case of deviations from the above stated power supply cable length are required, these, together with the corresponding justification, shall be stated in the test report.

If the electric power supply cable of the EUT includes the protective earth conductor, the earthing conductor at the end of the power supply cable opposite the EUT shall be connected to the AMN reference ground.

Where a protective earth conductor is required, but is not included in the lead, the connection of the protective earth line of the appliance to the AMN reference ground shall be made by a wire not longer than necessary to be connected to the AMN running parallel to the electric power supply cable at a distance of not more than 0,1 m from it.

B.2.2 Arrangement of other than electric power supply cables

EUTs that have interfaces, designated as network ports, to connect other than the electric power supply cables (see B.2.1) to AuxEq (e.g. DALI controller, LAN switch, power-over-Ethernet switch) shall be mounted on an insulating table in accordance with Figure B.1a, Figure B.2 and Figure B.3.

The cable length requirement is $(0,8 \pm 0,05)$ m and the cable is arranged in accordance with the applicable test method given in 8.4.

B.3 Arrangement of cables connected to interfaces of local wired ports

B.3.1 General

This clause applies to the arrangement of EUT interfaces classified as local wired ports (see 5.3.3).

EUTs that have such interfaces, categorized as local wired ports, to connect to AuxEq (e.g. load, starter, ignitor, controlgear, sensors, power switch, LAN switch, components, etc.) shall be mounted on an insulating table together with the interconnecting cable and the AuxEq.

The interconnecting cable of the local wired port being assessed shall be arranged as specified in B.3.2 to B.3.4.

In case of multiple identical local wired ports, only the cable of the local wired port being assessed shall be arranged as specified in this subclause. The other local wired ports shall be terminated with AuxEq using a short cable. See also Clause B.4.

B.3.2 Cables of local-wired ports indirectly connected to a network

Cables of local-wired ports that are indirectly connected to a network can have any length in practice (3.4.10). Depending on the maximum length specified by the manufacturer, one of the following cable arrangements shall be applied:

- a) For cables ≤ 3 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 cable, of sufficient cross-section, and shall be arranged in a straight line.
- b) For cables > 3 m, measurements shall be performed twice, once with a cable of $0,8 \text{ m} \pm 20 \%$ as in a) above and secondly with the maximum permissible cable length arranged on the support plate specified in Figure A.6. If the maximum permissible cable length exceeds 25 m, then the second measurement shall be performed with a length of 25 m.
- c) Where the manufacturer gives strict installation and application instructions, including the arrangement of the cable, the measurements shall be performed under these conditions. If the manufacturer's instructions require a shielded cable to be used or that the non-shielded cable is installed inside a metallic conduit, the measurements shall be performed under these conditions; otherwise, the cable length requirements in a) or b) shall be observed, as applicable based on the cable length specified by the manufacturer.

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

B.3.3 Cables of local-wired ports other than the type mentioned in B.3.2

Cables of local-wired ports that are not indirectly connected to a network can have any length ≥ 3 m in practice (3.4.10). Depending on the maximum length, or particular installation or application instructions specified by the manufacturer, one of the following cable arrangements shall be applied:

- a) 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 arranged on the support plate specified in Figure A.6. If the maximum permissible cable length exceeds 25 m, then the second measurement shall be performed with a length of 25 m.
- b) Where the manufacturer gives strict installation and application instructions, including the arrangement of the cable, the measurements shall be performed under these conditions. If the manufacturer's instructions require a shielded cable to be used or that the non-shielded cable is installed inside a metallic conduit, the measurements shall be performed under these conditions; otherwise, the cable length requirements in a) shall be observed, as applicable based on the cable length specified by the manufacturer.

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

B.3.4 Power-supply cables of an ELV lamp

For the power-supply interface of an ELV lamp, which is also a local wired port indirectly connected to a network, the specific test arrangement of A.5.1 applies.

B.3.5 Arrangement of measurement probes

For voltage probe measurements, the voltage probe shall be placed at a distance of (10 ± 5) cm from the EUT. Screened EUT interfaces are measured using the CISPR 16-2-1 method where the screen is connected to the RGP by means of a 150Ω resistor, the voltage probe shall be placed in parallel with the 150Ω resistor.

For current probe measurements, the current probe shall be placed at a distance of (30 ± 5) cm from the EUT. The current probe shall encompass all the leads of the interface connected to the EUT, in order to measure the common-mode mode current. Screened EUT interfaces are measured using the CISPR 16-2-1 method where the screen is connected to the RGP by means of a 150Ω resistor.

As an example, Figure B.2 shows this principle for a module. It also applies for conducted measurements at a local wired port of a luminaire.

B.4 Loading and termination of cables

As a general principle, all cables of the EUT that are subject to the conducted disturbance tests (see 5.3.5) shall be terminated and loaded, as indicated in 7.9. Interfaces designated as network ports shall be terminated with AANs or AMNs, as applicable to each interface. Figure B.2 shows this principle for a module. It also applies for a luminaire.

Tests are generally executed sequentially. All EUT cables, not only the cables under test, shall be terminated during all measurements.

The measurement port of AMNs or AANs shall be terminated with 50Ω if the receiver is not connected (if the AMN or the AAN functions as a termination).

B.5 Luminaires

The measuring circuit is given in Figure B.1a and the measurement arrangements in Figure B.3.

If the luminaire is provided with an earth terminal, it shall be connected to the reference earth of the AMN. 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 earth 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 following three options for the arrangement of the luminaire can be used.

- a) The luminaire shall be placed on an insulating table, such that the base of the luminaire (usually 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 generally directed away from the RGP. See Figure B.3a.

- b) The luminaire shall be placed on an insulating table of 80 cm or greater height, such that the base of the luminaire (usually the opposite side of the optical window) is positioned vertically (at 90° with the insulating table's top) and at a distance of 40 cm from a vertical reference ground plane. The light output is generally directed away from the reference ground plane. See Figure B.3b.
- c) 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 parallel with a vertical reference ground plane at a distance of 0,4 m. The light output is generally directed away from the floor. See Figure B.3c.

NOTE In case of the option a), the EUT can also be rotated 90° such that the EUT base is perpendicular to the RGP.

For each arrangement in addition the following applies.

All conductive surfaces other than the reference ground plane shall be separated at least 0,8 m from the EUT. The reference ground plane shall have dimensions of at least 2 m x 2 m and shall extend at least 0,5 m beyond the projection of the boundaries of the system under test (EUT, AuxEq and all cables). All AMNs and AANs shall be bonded to the reference ground plane by means of low impedance connections (as per CISPR 16-2-1). The cables that run from the AMN and the AAN to the EUT shall be separated (10 ± 5) cm from each other except close to the EUT and AMN/AAN connectors (see Figure B.1).

B.6 Modules

In case of internal, mounted or replaceable modules, the EUT (module) shall be connected as shown in Figure B.1b.

In case of external modules, the EUT (module) shall be connected as shown in Figure B.2.

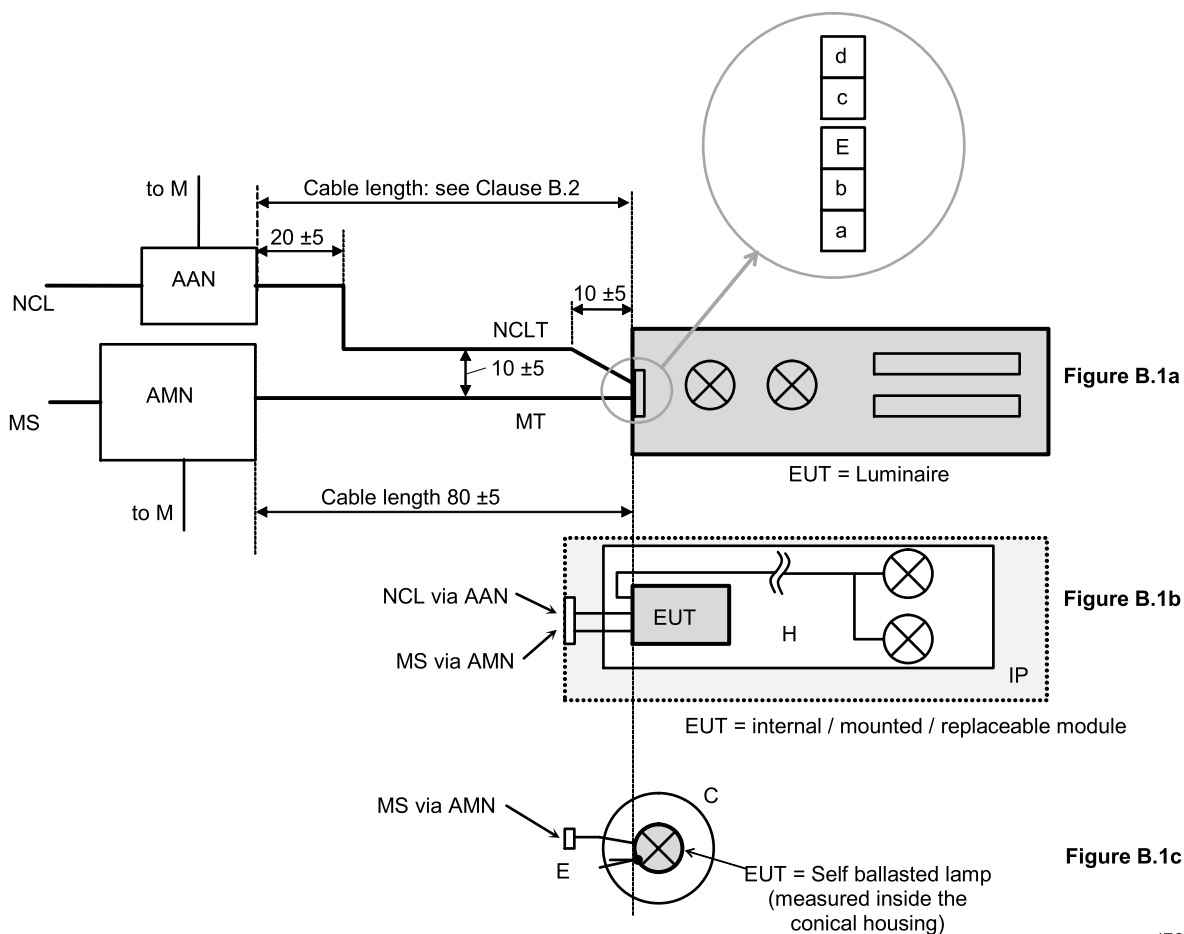
The measurement arrangements given in Figure B.3 apply.

The length, type and arrangement of the cables between the EUT (module) and the AuxEq (loads, starter, ignitor, control terminals, sensors, switches, components, etc.) shall be as specified in Clause B.2 and B.3.

AuxEq shall be connected to the EUT as specified by the manufacturer, while observing the requirements in Clause B.2 and B.3.

The total arrangement of EUT and AuxEq and cable(s) shall be measured in accordance with Clause B.5.

Dimensions in centimetres



IEC

Key

AMN	Artificial mains network	H	Host (see NOTE)
AAN	Asymmetric artificial network	a – b	Supply terminals
MS	Mains supply	c – d	Control terminals
M	Measuring receiver	C	Conical metal housing
MT	Mains supply terminal	E	Earth terminal
NCL	Network control line	IP	Piece of insulating material (see NOTE)
NCLT	Network control line terminal		

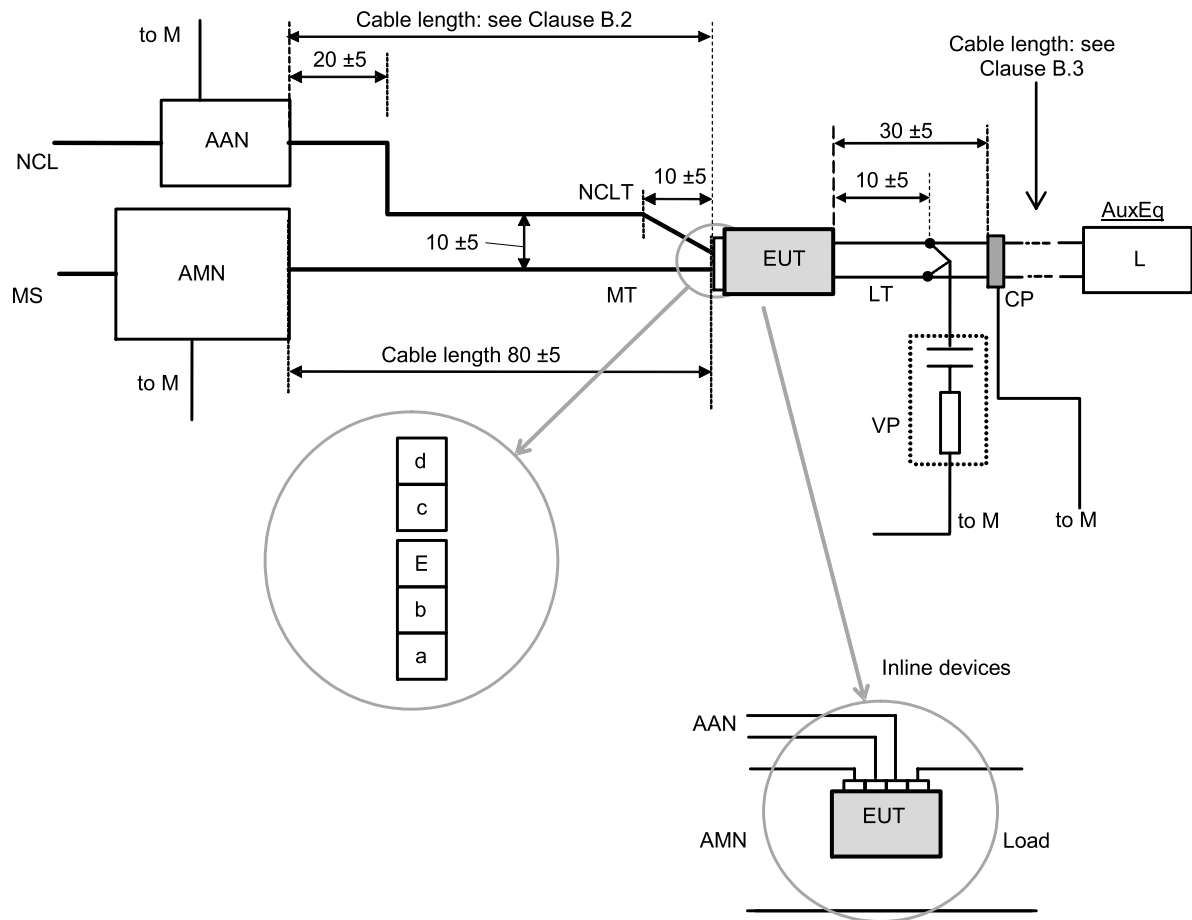
See Figure B.3 for details on the arrangement and the possible orientations with respect to the RGP.

For cable lengths of the mains supply cables, see B.2.1 and for cable lengths of other than mains supply cables, see B.2.2 and Clause B.3.

NOTE The host is often realized by assembling the parts of the host on a wooden plate. Strictly speaking, the IP is not required, but optional, for convenience of making a host.

Figure B.1 – Circuit for measuring conducted disturbances from a luminaire (Figure B.1a), an internal/module (Figure B.1b) and a single capped self-ballasted or independent non-gas-discharge lamp (Figure B.1c)

Dimensions in centimetres



IEC

Key

- | | | | |
|-------|--|------|-------------------------------|
| a – b | Supply terminals | MS | Mains supply |
| c – d | Control terminals | MT | Mains terminals |
| AAN | Asymmetric artificial network | NCL | Network control line |
| AMN | Artificial mains network | NCLT | Network control line terminal |
| CP | Current probe | RC | Remote control (if any) |
| E | Earth terminal | VP | Voltage probe |
| L | Load | | |
| LT | Load terminals | | |
| M | CISPR measuring receiver (for AMN and AAN: replace by 50 Ω if not connected) | | |

The earth of the measuring receiver and the earth terminal of the EUT shall be connected to the AMN ground.

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

Where an inline 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 B.3 for details on the arrangement.

Figure B.2 – Circuit for measuring conducted disturbances from an external module

Dimensions in centimetres

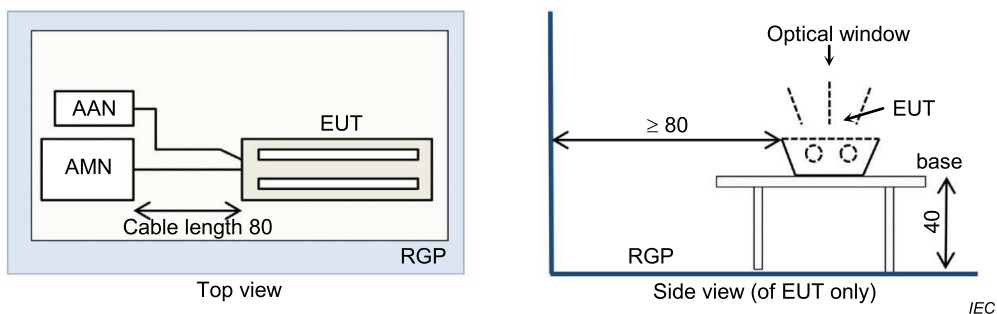


Figure B.3a – Horizontal RGP setup (option 1)

Dimensions in centimetres

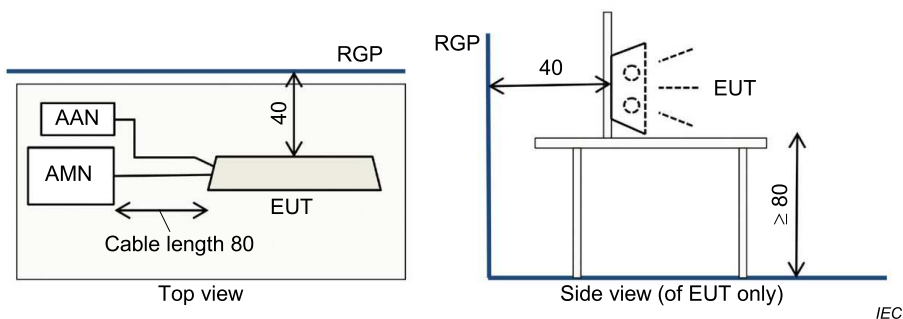


Figure B.3b – Vertical RGP setup (option 2)

Dimensions in centimetres

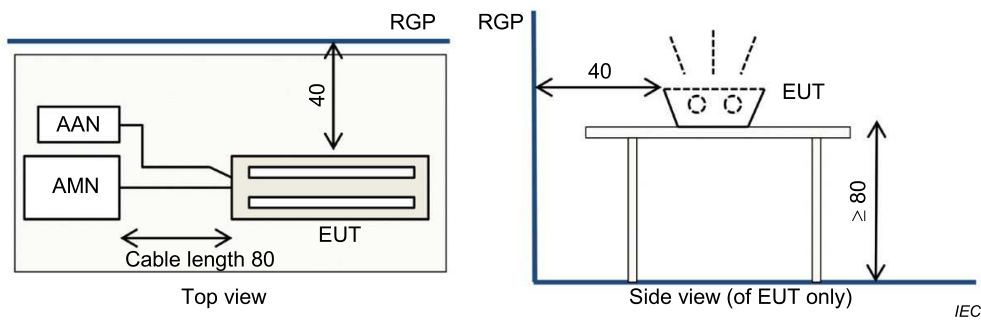


Figure B.3c – Vertical RGP setup (option 3)

See Figure B.1, Figure B.2 and Clause B.5 for details on the measuring circuits, bonding of the AAN and AMN to the RGP and arrangement of the cables.

Figure B.3 – Measuring arrangements for conducted disturbances (see Clause B.5)

Annex C (normative)

Test arrangements for radiated disturbance measurements

C.1 General

This annex gives test arrangements for radiated emission measurements of the EUT on an OATS, SAC or FAR in accordance with CISPR 16-2-3.

C.2 Arrangements of electric power supply cables

When the OATS or SAC measurement method is applied, to improve the reproducibility, the mains supply cable of the EUT should be terminated with a CDNE bonded to the reference-ground plane and the receiver port of the CDNE terminated with a 50 Ω impedance.

C.3 Arrangement of cables other than electric power supply cables

Apply CISPR 16-2-3 for arrangement of cables other than electric power supply cables.

C.4 Arrangements of EUT, auxiliary equipment and associated equipment

C.4.1 General

General principles for arranging the EUT, auxiliary equipment and associated equipment as specified in CISPR 16-2-3 apply for the radiated disturbance measurement methods that apply (Table 12).

Examples for the arrangement of EUT, auxiliary equipment and associated equipment are given for the following cases:

- luminaires; see Figure C.3;
- internal, mounted and replaceable modules; see Figure C.4;
- external modules; see Figure C.5.

C.4.2 EUT arrangements for table-top, wall-mounted or ceiling-mounted applications

Figure C.1 gives examples of the arrangement of the EUT for table-top, wall-mounted or ceiling-mounted applications. The positioning table depicted in Figure C.1 is the standard positioning table of 0,8 m height that is used in radiated emission measurements.

C.4.3 EUT arrangements for floor-standing and pole-mounted applications

Figure C.2 gives the arrangement of the EUT for floor-standing and pole-mounted applications. The positioning table depicted in Figure C.2 is the standard positioning table of 0,8 m height that is used in radiated emission measurements.

C.5 Loading and termination of cables

As a general principle, all cables of the EUT that are subject to the radiated disturbance tests shall be terminated and loaded, as indicated in 7.9. Electric power supply cables should be terminated with a CDNE in accordance with Clause C.2.

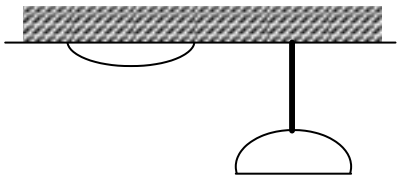
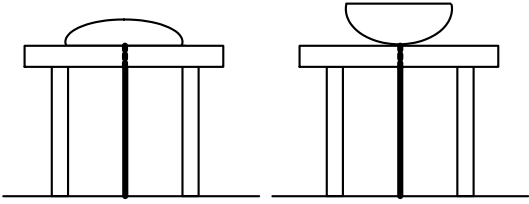
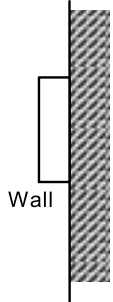
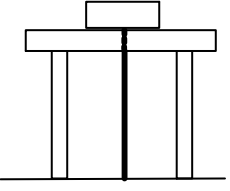
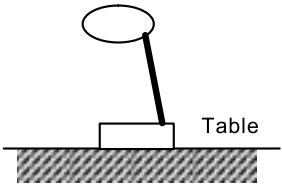
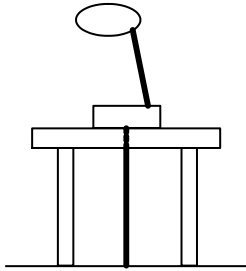
Typical applications	Arrangement during measurement
<p>Ceiling mounted/pendant luminaires</p>  <p style="text-align: right;"><i>IEC</i></p>	 <p style="text-align: right;"><i>IEC</i></p>
<p>Wall mounted luminaire</p>  <p>Wall</p> <p style="text-align: right;"><i>IEC</i></p>	 <p style="text-align: right;"><i>IEC</i></p>
<p>Table luminaire</p>  <p>Table</p> <p style="text-align: right;"><i>IEC</i></p>	 <p style="text-align: right;"><i>IEC</i></p>

Figure C.1 – EUT arrangement of ceiling-, wall-mounted and table-top applications during the radiated (OATS, SAC or FAR) disturbance measurement

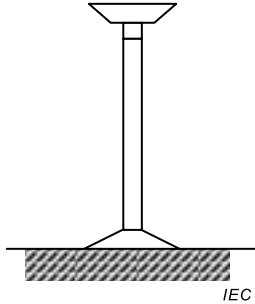
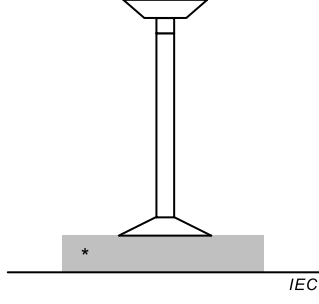
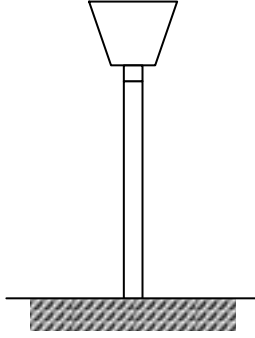
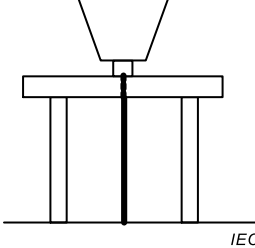
Typical applications	Arrangement during measurement
<p>Floor standing luminaire</p> 	 <p>* Insulating support up to 15 cm high</p>
<p>Pole mounted luminaire</p> 	

Figure C.2 – EUT arrangement of floor-standing and pole-mounted applications during the radiated (OATS, SAC or FAR) disturbance measurement

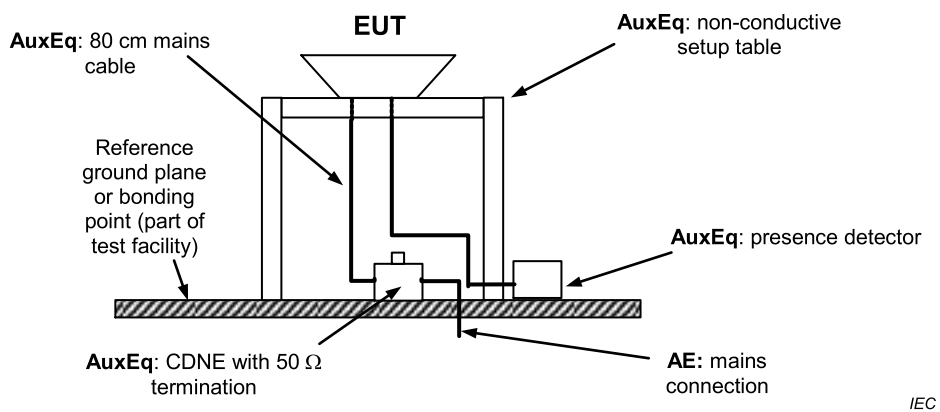


Figure C.3 – Example of arrangement of a luminaire during the radiated (OATS, SAC or FAR) disturbance measurement

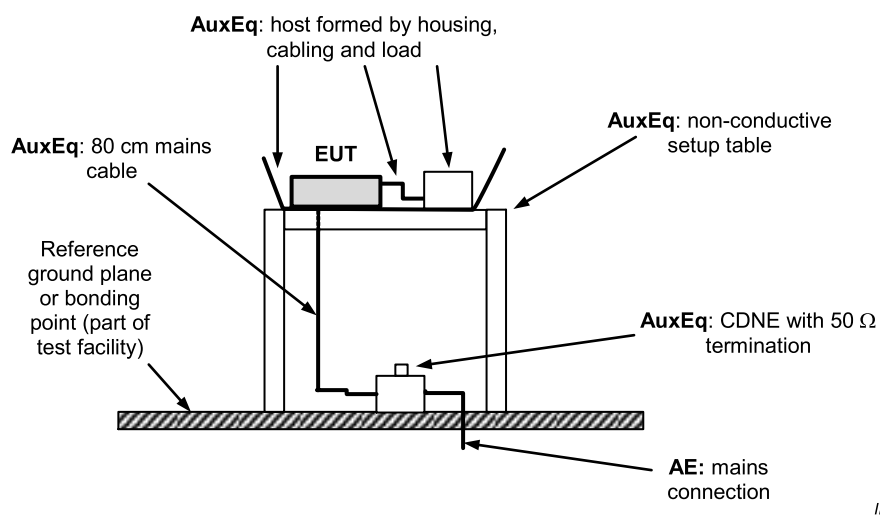


Figure C.4 – Example of arrangement of an internal module during the radiated (OATS, SAC or FAR) disturbance measurement

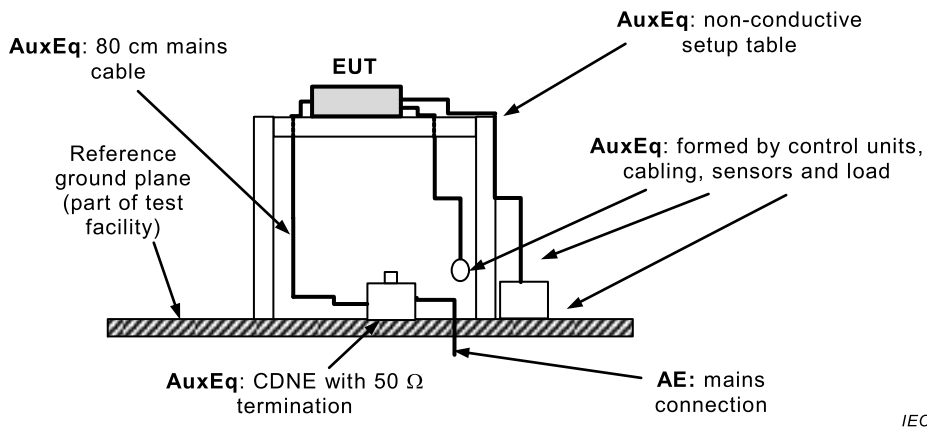


Figure C.5 – Example of arrangement of an external module during the radiated (OATS, SAC or FAR) disturbance measurement

Annex D (informative)

Examples of application of limits and test methods

D.1 General

A number of examples are given in this annex to explain the methodology described in Clause 5, Clause 6 and Figure 4 to find the requirements that apply for a certain EUT.

D.2 Case 1: Power controlgear with remote battery connection

D.2.1 EUT description

The EUT is a light source driver that can be connected to a remote battery unit or a DC-grid. The maximum dimension of the EUT is 25 cm. The length of the DC power supply cable may be 10 m maximum. A generic LED light source of maximally 75 W can be connected to the load interface of the driver with a twin wire of maximally 2 m. There is no restriction on the routing of the two leads over the load cable (they may run separately). See Figure D.1.

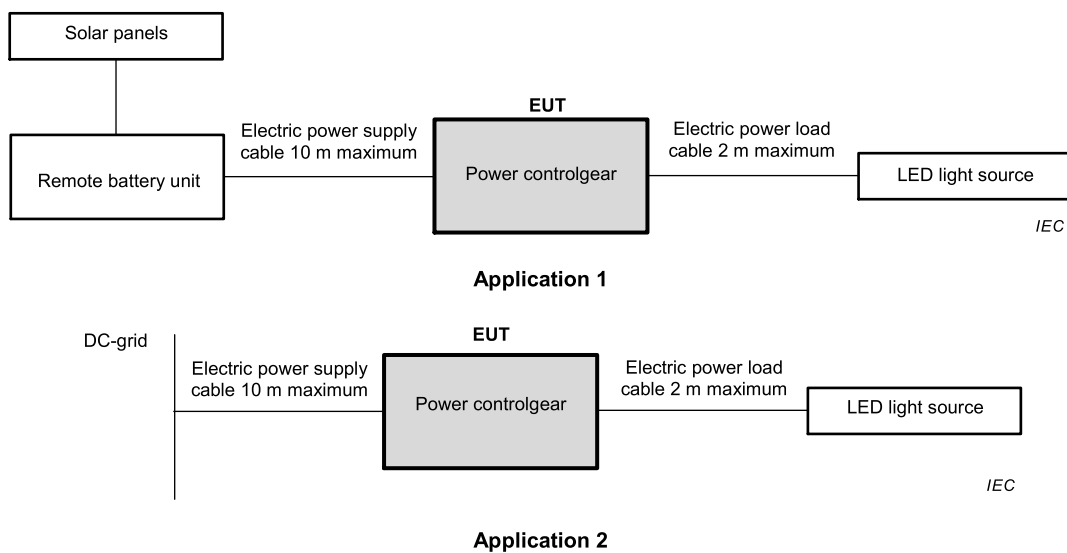


Figure D.1 – Case 1 EUT

D.2.2 Interfaces, ports and limits

An overview of the interfaces of the Case 1-EUT, the associated ports and the limits that apply is given in Table D.1.

Table D.1 – Case 1: Summary of interfaces, applicable ports and limits

Interface	Port	Reason	Limits	Test method
Enclosure + cables	Enclosure port > 30 MHz	Default	Table 10	One of the optional radiated methods
	Enclosure port < 30 MHz	Leads of the load cable may run separately (see 5.3.4.1)	Table 8	LAS method (EUT size < 1,6 m) with load interface having 1 m ² loop area
Electric power load	No local wired port; Enclosure port > 30 MHz	Cable length is less than 3 m; hence cable shall be connected to a load during radiated test applying (see Clause C.3)	Table 10	Radiated test is already done (see above)
DC input	Application 1: Local wired port	Interface not directly connected to a network, but length > 3 m	Table 1 limits which are more severe (starting at 9 kHz) than Table 5 or Table 6 limits; hence this interface is tested against the limits of Table 1 (see 5.3.6)	See 8.2
	Application 2: Wired network port	Interface connected to a network		

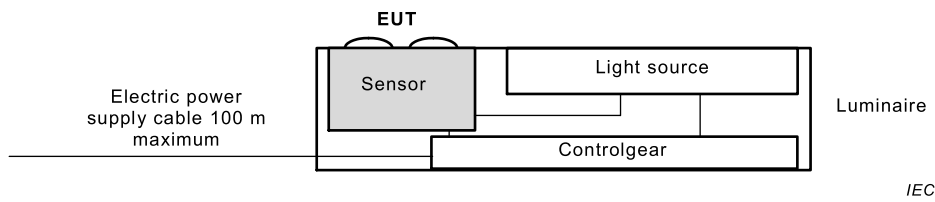
D.3 Case 2: Universal presence and light detector

D.3.1 EUT description

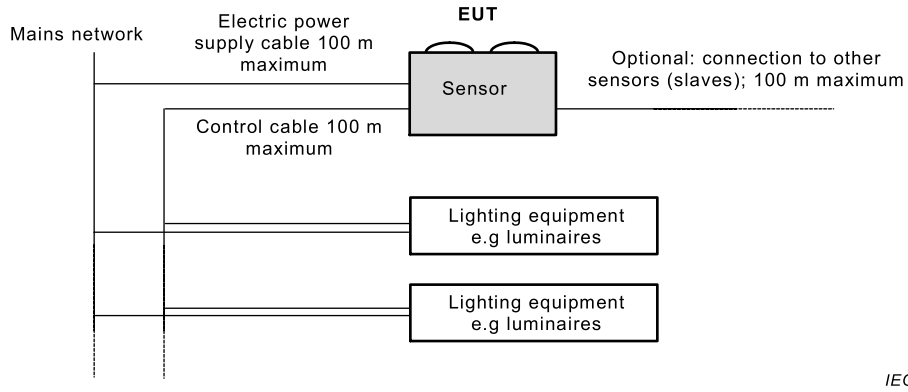
The EUT is an independent presence and light detector. The sensor detects the presence of persons and measures the intensity of light. The sensor can be applied as an independent module for installation in luminaires or for separate application in a ceiling (an installation). The sensor has an interface for connection to the mains network and it has an interface for connection to the load that is switched. An optional interface (for installations) is present for coupling other sensors of the same type for extension of the sense area (slaved sensors). Maximum length of each cable that can be connected to the sensor is 100 m. The schematic diagram is given in Figure D.2.

D.3.2 Interfaces, ports and limits

For the two possible application scenario's, the EUT can be considered as an independent internal module (6.4.3), and as an independent external module (6.4.4). For each of these applications a test is to be executed (6.4.2). An overview of the interfaces of the Case 2-EUT, the associated ports and the limits that apply for the two applications, is given in Table D.2 and Table D.3.



Application 1: Inside a luminaire



Application 2: Independent sensor in an installation

Figure D.2 – Case 2 EUT

Table D.2 – Case 2 – Application 1: Summary of interfaces, applicable ports and limits

Interface	Port	Reason	Limits	Test method
Enclosure port	Enclosure port > 30 MHz	Default	Table 10	One of the optional radiated methods
	No enclosure port < 30 MHz	Inside the sensor no large loop current are present and the wires of the power supply cable run together (see 5.3.4.1)	N.A.	N.A.
Electric power supply cable	Network port	Interface connected to a network (the mains power supply)	Table 1	See Clause B.5 Measuring circuit: see Figure B.1b Arrangement: one of the three options from Figure B.3.

Table D.3 – Case 2 – Application 2: Summary of interfaces, applicable ports and limits

Assessment	Port	Reason	Limits	Test method
Enclosure port	Enclosure port > 30 MHz	Default	Table 10	One of the optional radiated methods
	No enclosure port < 30 MHz	Inside the sensor no large loop current is present, and the wires of the power supply cable run together (see 5.3.4.1)	N.A.	N.A.
Electric power supply cable	Network port	Interface connected to a network (the mains power supply)	Table 1	See Article B.5 Measuring circuit: see Figure B.2 Arrangement: one of the three options from Figure B.3.
Control cable 100 m maximum	Local wired port	Interface indirectly connected to a network (the mains power supply) through the load	Table 5 or Table 6	See 8.5.2.2, 8.5.2.3, B.3.2.b) and Figure B.2 and apply the support plate of Figure A.6.
Slave mode interface (connection to other sensors)	Local wired port	Interface is not connected to a network; however its length is > 3 m	Table 5 or Table 6	See 8.5.2.2, 8.5.2.3, B.3.3 and Figure B.2 and apply the support plate of Figure A.6.

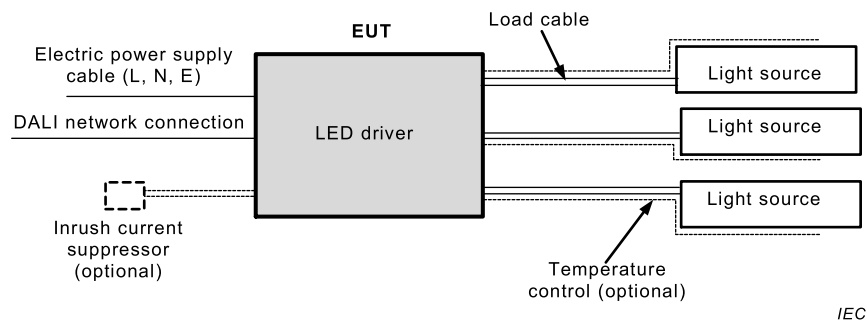
D.4 Case 3: Driver with three load interfaces

D.4.1 EUT description

The EUT is an independent LED driver for use in installations. The LED driver is to be connected to the mains (220 V to 240 V). The driver can be controlled (switching, dimming) using a DALI interface for connection to a DALI bus (network). An additional interface is present for connection of an optional NTC thermistor inrush current limiter. An array of LED light sources can be connected to each of the three load interfaces (24 V). The maximum length between the driver and each array of LED light sources is 4 m. A temperature control interface can optionally be added to monitor the temperature of the light sources connected. In the latter case, the temperature control leads and the load leads are combined in one cable for each of the three load interfaces. The length of this temperature control interface is also 4 m maximum. The individual wires within each cable connected to the driver (power supply cable, each load cable and control cables) are to be routed together. The schematic diagram is given in Figure D.3.

D.4.2 Interfaces, ports and limits

An overview of the interfaces of the Case 3 – EUT, the associated ports and the limits that apply is given in Table D.4. The EUT can be considered as an independent external module (6.4.4).



IEC

Figure D.3 – Case 3 EUT

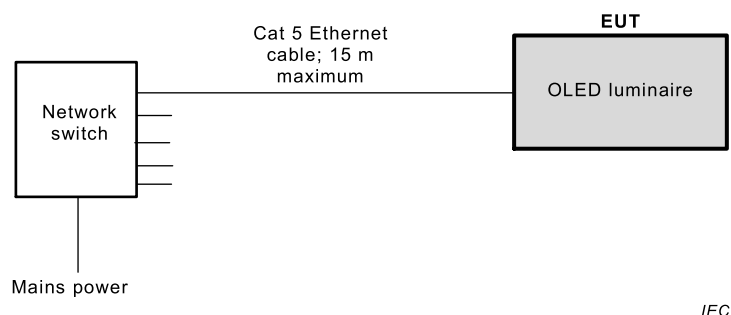
Table D.4 – Case 3: Summary of interfaces, applicable ports and limits

Assessment	Port	Reason	Limits	Test method
Enclosure port	Enclosure port > 30 MHz	Default	Table 10	One of the optional radiated methods
	No enclosure port < 30 MHz	The driver specification does not allow large loops (see 5.3.4.1)	N.A.	N.A.
Electric power supply cable	Network port	Interface connected to a network (the mains power supply)	Table 1	See Clause B.5 Measuring circuit: see Figure B.2 Arrangement: one of the three options from Figure B.3.
Each of the three electric power load cables 4 m maximum	Local wired port	Each interface is not connected to a network but its length is larger than 3 m.	Table 5 or Table 6	It is sufficient to test one of the three load ports as they are of the same kind; see 5.3.5.
Temperature control interface	Local wired port	Each interface is not connected to a network but its length is larger than 3 m.	Table 5 or Table 6. Limits of Table 6 are most practical as with the current probe method, a single measurement can be done with the power load cable and the temperature control cable.	The conducted disturbance of this interface is measured together with the disturbance from the load port by using the current-probe method.
Interface for connection inrush current limiter	Enclosure port > 30 MHz	Interface is not connected to a network and its length is less than 3 m.	Table 10	Radiated test is already done (see above)
DALI interface	Network port	Interface is connected to a DALI network (4.3.2).	Table 2 or Table 3	See 5.3.2.2.

D.5 Case 4: Ethernet powered OLED

D.5.1 EUT description

The EUT is an OLED luminaire of which the power is delivered through an Ethernet CAT 5 interface having a length of maximally 15 m. No other wired interfaces are present. See Figure D.4.



IEC

Figure D.4 – Case 4 EUT

D.5.2 Interfaces, ports and limits

An overview of the interfaces of the Case 4-EUT, the associated ports and the limits that apply is given in Table D.5.

Table D.5 – Case 4: Summary of interfaces, applicable ports and limits

Assessment	Port	Reason	Limits	Test method
Enclosure port	Enclosure port > 30 MHz	Default	Table 10	One of the optional radiated methods
	No enclosure port < 30 MHz	The Ethernet wire specification does not allow separation of individual wires; no external loops are present. Also within the luminaire no large loops with high currents (OLED technology) are present (see 5.3.4.1)	N.A.	N.A.
Ethernet interface	Network port	Interface is connected to an Ethernet network switch (4.3.2).	Table 2 or Table 3	See 5.3.2.2.

D.6 Case 5: Stand-alone occupancy-daylight sensor

D.6.1 EUT description

The EUT is a simple stand-alone combined daylight sensor, movement detector and controller which can be connected to maximally two AC fed luminaires of a specific type. The sensor enables switching or dimming of the luminaire depending on local presence of persons and the level of daylight. The two control interfaces to the luminaire are balanced three-lead wired interfaces and a proprietary protocol for controlling those luminaires is used. The same interfaces also provide the necessary power to the sensor. The length of each control interface is limited to 2,5 m maximum. The schematic diagram of the application is given in Figure D.5.

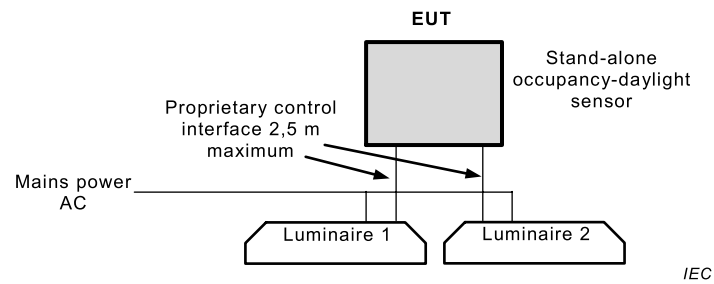


Figure D.5 – Case 5 EUT

D.6.2 Interfaces, ports and limits

An overview of the interfaces of the Case 5-EUT, the associated ports and the limits that apply is given in Table D.6.

Table D.6 – Case 5: Summary of interfaces, applicable ports and limits

Assessment	Port	Reason	Limits	Test method
Enclosure port	Enclosure port > 30 MHz	Default	Table 10	One of the optional radiated methods
	No enclosure port < 30 MHz	Both the EUT itself and the two wired interfaces will not cause large dipole moments. (see 5.3.4.1)	N.A.	N.A.
Each of the two control interfaces	Local wired port	Interface is indirectly connected to a network (it is connected to a luminaire, which is connected to an AC mains network)	Table 5 or Table 6	It is sufficient to test one of the two load ports as they are of the same kind; see 5.3.5.

Annex E (informative)

Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products

E.1 General

CISPR limits have been developed, taking into account the inherent variability of the EMC performance of mass-produced equipment. The CISPR limits are based on the recommendation that, for type approval of mass-produced equipment on a statistical basis, at least 80 % of the mass-produced equipment should comply with the disturbance limits with at least 80 % confidence.

NOTE Further information on the various methods for statistical evaluation of mass-produced equipment can be found in CISPR TR 16-3 [5]² and CISPR TR 16-4-3 [3].

Type tests are generally made on units which are representative of mass-produced equipment.

Accordingly, type tests should be made either:

- a) On a sample of at least 3 units, according to one of the methods given in Clause E.2 to E.5, or
- b) For simplicity's sake, on one unit only.

Subsequent tests are recommended from time to time on equipment taken at random from production, especially if option b) above has been followed.

E.2 Test method based on a general margin to the limit

The type test method for conducted or radiated disturbance measurements can be based on application of the statistical method using a general margin to the limit as outlined in CISPR TR 16-4-3 [3].

In this type test method, the disturbance $x(f)$ is measured for each of n items ($n \geq 3$) of the test sample as a function of the frequency f for each of the limits and associated measurement method that apply for the EUT.

The equipment that is type tested using this method can be expected to be compliant with the relevant limit when the measured disturbance values $x_i(f)$ of all individual items of the sample are below the limit $L(f)$ with an additional margin to the limit which is not less than the value of the sample-size dependent margin M_n given in Table E.1:

$$x_i(f) + M_n \leq L(f), \text{ for each item } 1 \leq i \leq n, \quad (\text{E.1})$$

² Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

Table E.1 – General margin to the limit for statistical evaluation

Sample size (n)	3	4	5	6
General margin M_n to the limit (dB)	3,8	2,5	1,5	0,7

NOTE The values in Table E.1 are based on a standard deviation of 6,0 dB assumed for the disturbances, caused by equipment in the scope of this document. For further information, see CISPR TR 16-4-3 [3]. It is important that the manufacturer of mass products verifies whether the assumption of the expected standard deviation of the product is valid or not.

Since in reality the standard deviation in most cases will be lower, it is recommended to use one of the methods in Clause E.3 or E.4, when this method of Clause E.2 fails.

In Table E.1, values are given only for a sample size up to $n = 6$. For a larger sample size, the binomial distribution method is more suitable as described in Clause E.4.

E.3 Test method based on the non-central t-distribution

E.3.1 Practical implementation by using frequency sub-ranges

The type test method for conducted or radiated disturbance measurements can be based on application of the statistical method using the non-central t-distribution as outlined in CISPR TR 16-4-3 [3]. The t-distribution method calculates the highest measured disturbance levels at distinct frequencies in the frequency range applicable for the particular disturbance measurement method. In practice however, a number of difficulties may arise:

- the limit levels vary over the frequency range;
- the frequencies at which the highest disturbance levels are measured vary for the individual units of a sample.

For this reason, in practice, the method is to be applied by dividing the whole frequency range for a particular measurement method into subranges. The average value and the standard deviation are then calculated using the measured disturbance levels that are normalised to the limit level as a function of frequency as follows:

$$d(f) = x(f) - L(f) \quad (\text{E.2})$$

where

$d(f)$ is the difference between the disturbance level and the limit level (relative disturbance level) at the specific frequency f in dB;

$x(f)$ is the measured disturbance level in dB(μ V), dB(μ A), dB(μ A/m) or dB(μ V/m);

$L(f)$ is the disturbance limit at the specific frequency in dB(μ V), dB(μ A), dB(μ A/m) or dB(μ V/m).

The relative disturbance level $d(f)$ is calculated as a function of frequency. The difference is negative where the measured value is below the limit and positive where it is above the limit.

For all n items in the sample (label i), the maximum values of the relative disturbance level $d(f)$ is calculated as follows for each of the frequency sub-ranges specified in E.3.2:

$$d_i = \max\{d(f)\} \quad (\text{E.3})$$

The equipment that is type tested using this method can be expected to be compliant with the relevant limit when the following condition is met for the maximum relative disturbance level d_i in each of the subranges that apply for the particular measurement method:

$$\bar{d} + ks_n \leq 0 \tag{E.4}$$

where

\bar{d} is the arithmetic mean of the maximum relative disturbance values d_i of each of the n items in the sample calculated for each frequency sub-range as follows (in dB):

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \tag{E.5}$$

s_n is the standard deviation of the maximum relative disturbance values d_i of n items in the sample calculated as follows:

$$s_n^2 = \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2 / (n - 1) \tag{E.6}$$

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 are below the limit L ; the value of k depends on the sample size n and is stated in Table E.2.

Table E.2 – 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

E.3.2 Frequency sub-ranges

The statistical evaluation given in E.3.1 should be carried out separately for the following frequency sub-ranges:

- 9 kHz to 50 kHz;
- 50 kHz to 150 kHz;
- 150 kHz to 500 kHz;
- 500 kHz to 5 MHz;
- 5 MHz to 30 MHz;
- 30 MHz to 100 MHz;
- 100 MHz to 230 MHz;
- 230 MHz to 300 MHz;
- 300 MHz to 500 MHz;
- 500 MHz to 1 000 MHz.

NOTE The frequency sub-ranges have been chosen such that the boundaries coincide with the frequencies where the limit curve shows a transition or a discontinuity. In case of large ranges, also additional sub-ranges are applied.

The test may fail due to artefacts in the results that may occur due to start and stop frequencies of frequency sub-ranges. The cause of those artefacts is explained in E.3.3.

E.3.3 Data distortion occurring at a sub-range boundary

If all measured values are under the limit and the test failed only due to a large standard deviation, then it should be investigated whether this large standard deviation has been caused by a maximum of x_i at the borderline between two frequency sub-ranges. In this case, the evaluation should be done according to Clause E.4.

Figure E.1 illustrates the possible difficulties if a maximum of the measured disturbances occurs at the borderline of two frequency sub-ranges. " U " is the measured disturbance voltage; " f " is the frequency. Here two units with different characteristics out of a sample are shown. For broadband disturbances, the value of the maximum as well as the frequency of the maximum can change from unit to unit. Differences as shown in Figure E.1 between unit 1 and unit 2 of a sample are typical. The average value and standard deviation is calculated from the maximum disturbance levels all units (of which two are shown) for each sub-range. In this example, the calculated standard deviation is much higher for subrange 1 than subrange 2 (e.g. consider how different the values of x_1 and x_2 are at the borderline). Although the average for subrange 1 is much lower than subrange 2, after taking into consideration the large value of S_n multiplied by the factor from Table E.2, in rare cases this could lead to not fulfilling the criterion on Equation (E.4). Since this is simply a consequence of the arbitrary way in which the frequency sub-ranges have been defined, no statistically meaningful conclusion can be drawn regarding compliance. In this case, it is recommended to repeat the evaluation in a newly defined subrange such that occurrence of maximum values at sub-range boundaries is avoided.

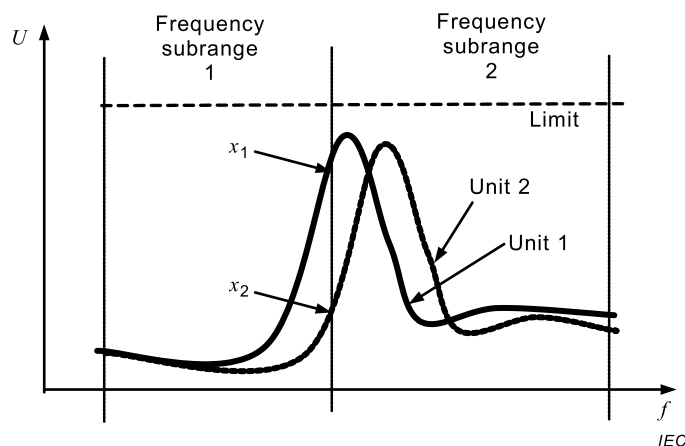


Figure E.1 – Illustration of difficulties in case the maximum value of the disturbance is at the boundary of a sub-range

E.4 Test method based on the binomial distribution

The type test method for conducted or radiated disturbance measurements can be based on application of the statistical method using a binominal distribution as outlined in CISPR TR 16-4-3 [3]. This method is based on the verification of the condition that from a test sample of size n , the number of units that generate a disturbance level above the applicable limit do not exceed c , as given in Table E.3.

Table E.3 – Application of the binomial distribution

n	7	14	20	26	32
c	0	1	2	3	4

E.5 Application of larger sample size

Should the test on the initial sample not fulfil one of the Clauses E.2, E.3 or E.4, then more units may be tested and the result combined with those from the first sample. The combined result can then be checked for the larger sample size.

Bibliography

- [1] CISPR TR 16-4-5:2006, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-5: Uncertainties, statistics and limit modelling – Conditions for the use of alternative test methods*
CISPR TR 16-4-5:2006/AMD1:2014
- [2] CISPR TR 16-4-1:2009, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-1: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainties in standardized EMC tests*
- [3] CISPR TR 16-4-3:2004, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods. Part 4-3: Uncertainties, statistics and limit modelling – Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products*
CISPR TR 16-4-3:2004/AMD1:2006
- [4] CISPR TR 30-2:2012, *Test method on electromagnetic emissions – Part 2: Electronic control gear for discharge lamps excluding fluorescent lamps*
- [5] CISPR TR 16-3:2010, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 3: CISPR technical reports*
- [6] IEC 60050-731:1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 731: Optical fibre communication*
IEC 60050-731:1991/AMD1:2016
IEC 60050-731:1991/AMD2:2017
- [7] IEC 60155:1993, *Glow-starters for fluorescent lamps*
IEC 60155:1993/AMD1:1995
IEC 60155:1993/AMD2:2006
- [8] IEC 60449, *Voltage bands for electrical installations of buildings*³
- [9] IEC 61000-6-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*
IEC 61000-6-3:2006/AMD1:2010
- [10] IEC 61347-1:2015, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*
IEC 61347-1:2015/AMD1:2017
- [11] IEC 62776:2014, *Double-capped LED lamps designed to retrofit linear fluorescent lamps – Safety specifications*
- [12] IEC PAS 62825:2013, *Methods of measurement and limits for radiated disturbances from plasma display panel TVs in the frequency range 150 kHz to 30 MHz*

³ This publication was withdrawn and replaced by IEC 61140:2016, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*.

- [13] ITU Radio Regulations Resolutions and Recommendations: 2012, RESOLUTION 63 (REV.WRC-12), *Protection of radiocommunication services against interference caused by radiation from industrial, scientific and medical (ISM) equipment*; http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/oth/02/02/S02020000244503PDFE.pdf [viewed 2018-02-05]
 - [14] CISPR 12, *Vehicles, boats and internal combustion engines – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement for the protection of off-board receivers*
 - [15] CISPR 14-1, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*
 - [16] CISPR 30 (all parts), *Test methods on electromagnetic emissions*
-

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	82
1 Domaine d'application	84
2 Références normatives	85
3 Termes, définitions et termes abrégés	86
3.1 Généralités	86
3.2 Termes et définitions généraux	87
3.3 Termes et définitions relatives aux équipements	88
3.4 Termes et définitions relatives aux interfaces et aux accès	92
3.5 Termes abrégés	94
4 Limites.....	96
4.1 Généralités	96
4.2 Plages de fréquences	97
4.3 Limites et méthodes d'évaluation des accès réseau câblés	97
4.3.1 Interface d'alimentation électrique	97
4.3.2 Interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique.....	97
4.4 Limites et méthodes d'évaluation des accès câblés locaux.....	98
4.5 Limites et méthodes d'évaluation de l'accès par l'enveloppe	99
4.5.1 Généralités	99
4.5.2 Plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz	100
4.5.3 Plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 GHz.....	100
5 Application des limites	102
5.1 Généralités	102
5.2 Identification des interfaces soumises à l'essai	102
5.3 Application des limites aux interfaces	103
5.3.1 Généralités	103
5.3.2 Exigences relatives aux perturbations conduites pour l'accès réseau câblé	103
5.3.3 Exigences relatives aux perturbations conduites pour les accès câblés locaux.....	103
5.3.4 Exigences relatives aux perturbations rayonnées pour l'accès par l'enveloppe	104
5.3.5 Plusieurs interfaces de même type	104
5.3.6 Interfaces pouvant être classées selon plusieurs types d'accès	105
6 Exigences relatives à l'application d'une limite spécifique au produit	105
6.1 Généralités	105
6.2 EUT passif	105
6.3 Cordons lumineux	105
6.3.1 Généralités	105
6.3.2 Exigences relatives aux cordons lumineux.....	106
6.4 Modules	106
6.4.1 Généralités	106
6.4.2 Modules dotés de plusieurs applications	106
6.4.3 Modules internes	107
6.4.4 Modules externes	107
6.4.5 Lampes à ballast intégré à culot unique	107

6.4.6	Lampes à ballast intégré à deux culots, adaptateurs de lampe à deux culots, semi-luminaires à deux culots et lampes de mise à niveau à deux culots utilisés dans les luminaires de lampe à fluorescence	107
6.4.7	Lampes à TBT	107
6.4.8	Semi-luminaires à culot unique	108
6.4.9	Amorceurs indépendants	108
6.4.10	Starters remplaçables pour lampes fluorescentes	108
7	Conditions de fonctionnement et conditions d'essai de l'EUT	108
7.1	Généralités	108
7.2	Commutation	108
7.3	Tension et fréquence d'alimentation	109
7.4	Charge par filament assignée et régulation de lumière	109
7.5	Modes de fonctionnement	109
7.6	Conditions ambiantes.....	109
7.7	Lampes.....	109
7.7.1	Type de lampe utilisé dans les appareils d'éclairage.....	109
7.7.2	Durées de vieillissement.....	110
7.8	Durées de stabilisation.....	110
7.9	Fonctionnement et chargement des interfaces câblées	110
7.9.1	Généralités	110
7.9.2	Interface destinée à la transmission continue d'un signal ou de données	110
7.9.3	Interface non destinée à la transmission continue d'un signal ou de données	110
7.9.4	Charge	110
8	Méthodes de mesure des perturbations conduites	111
8.1	Généralités	111
8.2	Instruments et méthodes de mesure	111
8.3	Mesurage des perturbations de l'interface d'alimentation électrique	111
8.4	Mesurage des perturbations des interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique	112
8.5	Mesurage des perturbations de l'accès câblé local.....	112
8.5.1	Alimentation électrique des lampes à TBT	112
8.5.2	Caractéristiques autres que l'alimentation électrique des lampes à TBT	112
9	Méthodes de mesure des perturbations rayonnées	113
9.1	Généralités	113
9.2	Emetteurs sans fil intentionnels	113
9.3	Instruments et méthodes de mesure	113
9.3.1	Généralités	113
9.3.2	Mesurage des perturbations rayonnées par un LLAS entre 9 kHz et 30 MHz.....	114
9.3.3	Mesurage des perturbations rayonnées par une antenne-cadre entre 9 kHz et 30 MHz	115
9.3.4	Mesurage des perturbations rayonnées entre 30 MHz et 1 GHz.....	115
10	Conformité au présent document	116
11	Incertitude de mesure	116
12	Rapport d'essai	116
Annexe A (normative) Notes d'application spécifiques à un produit faisant référence à des montages de mesure ou des conditions de fonctionnement particuliers		120
A.1	Lampes à ballast intégré à culot unique	120

A.1.1	Montage pour les mesures de perturbations conduites	120
A.1.2	Montage pour les mesures des perturbations rayonnées	120
A.2	Semi-luminaires	120
A.3	Cordons lumineux	120
A.3.1	Préparation de l'EUT	120
A.3.2	Montage pour les mesures de perturbations conduites	121
A.3.3	Montage pour les mesures des perturbations rayonnées	121
A.4	Adaptateurs de lampe à deux culots, lampes à ballast intégré et à deux culots, semi-luminaires à deux culots et lampes de mise à niveau à deux culots utilisés dans les luminaires à lampe à fluorescence	121
A.4.1	Pour les applications dans les luminaires linéaires dotés d'un appareillage électromagnétique	121
A.4.2	Pour les applications dans les luminaires linéaires dotés d'un appareillage électronique.....	121
A.4.3	Pour les applications dans d'autres luminaires que les luminaires linéaires.....	121
A.4.4	Méthodes de mesure	121
A.5	Lampes à TBT	122
A.5.1	Essai de perturbations conduites	122
A.5.2	Essai de perturbations rayonnées.....	122
A.6	Amorceurs indépendants	122
Annexe B (normative)	Montages d'essai pour les mesures de perturbations conduites.....	129
B.1	Généralités	129
B.2	Montage des câbles connectés aux interfaces des accès réseau câblés	129
B.2.1	Montages des câbles d'alimentation électrique	129
B.2.2	Montages d'autres éléments que les câbles d'alimentation électrique	129
B.3	Montage des câbles connectés aux interfaces des accès câblés locaux.....	130
B.3.1	Généralités.....	130
B.3.2	Câbles d'accès câblés locaux indirectement connectés à un réseau	130
B.3.3	Câbles d'accès câblés locaux autres que ceux mentionnés en B.3.2	130
B.3.4	Câbles d'alimentation d'une lampe à TBT	131
B.3.5	Montage des sondes de mesure	131
B.4	Chargement et terminaison des câbles	131
B.5	Luminaires	131
B.6	Modules	132
Annexe C (normative)	Montages d'essai pour les mesures des perturbations rayonnées.....	136
C.1	Généralités	136
C.2	Montages des câbles d'alimentation électrique	136
C.3	Montage des câbles autres que les câbles d'alimentation électrique	136
C.4	Montages de l'EUT, du matériel auxiliaire et du matériel associé	136
C.4.1	Généralités.....	136
C.4.2	Montages de l'EUT pour les applications posées sur table, fixées au mur ou fixées au plafond	136
C.4.3	Montages de l'EUT pour les applications posées au sol et montées sur poteau	136
C.5	Chargement et terminaison des câbles	137
Annexe D (informative)	Exemples d'application des limites et des méthodes d'essai.....	140
D.1	Généralités	140
D.2	Cas 1: Appareillage de puissance avec raccordement d'une batterie distante	140

D.2.1	Description de l'EUT	140
D.2.2	Interfaces, accès et limites	140
D.3	Cas 2: Détecteur universel de présence et de lumière.....	141
D.3.1	Description de l'EUT	141
D.3.2	Interfaces, accès et limites	141
D.4	Cas 3: Pilote avec trois interfaces de charge	143
D.4.1	Description de l'EUT	143
D.4.2	Interfaces, accès et limites	143
D.5	Cas 4: OLED alimenté par Ethernet	145
D.5.1	Description de l'EUT	145
D.5.2	Interfaces, accès et limites	145
D.6	Cas 5: Capteur autonome de présence et de lumière du jour	145
D.6.1	Description de l'EUT	145
A.6.1	Interfaces, accès et limites	146
Annexe E (informative) Considérations statistiques relatives à la détermination de la conformité CEM des produits de série.....		147
E.1	Généralités	147
E.2	Méthode d'essai basée sur une marge générale par rapport à la limite	147
E.3	Méthode d'essai basée sur la distribution en t non centrale.....	148
E.3.1	Mise en œuvre pratique à l'aide de sous-plages de fréquences	148
E.3.2	Sous-plages de fréquences	149
E.3.3	Altération de données se produisant à la limite d'une sous-plage	150
E.4	Méthode d'essai basée sur la distribution binomiale.....	151
E.5	Application d'une taille d'échantillon plus grande	151
Bibliographie.....		152
Figure 1 – Accès CEM d'un EUT.....		94
Figure 2 – Description générique des définitions du matériel d'essai, du matériel d'appoint, du matériel auxiliaire et du matériel associé concernant l'EUT et l'environnement d'essai/de mesure (définitions données dans la CISPR 16-2-3).....		96
Figure 3 – EUT et ses interfaces physiques		117
Figure 4 – Processus de décision sur l'application des limites à l'EUT		118
Figure 5 – Exemple d'un système hôte avec différents types de modules.....		119
Figure A.1 – Luminaire de référence pour les adaptateurs de lampe à deux culots, les lampes à ballast intégré et à deux culots, les semi-luminaires à deux culots et les lampes de mise à niveau à deux culots utilisées dans les luminaires à lampe à fluorescence linéaire (voir A.4.1).....		123
Figure A.2 – Support métallique conique pour lampes à culot unique (voir A.1.1).....		124
Figure A.3 – Montage pour les mesures de perturbations conduites des lampes à TBT non restreinte (voir A.5.1)		125
Figure A.4 – Montage pour les mesures de perturbations conduites des lampes à TBT restreinte (voir A.5.1)		126
Figure A.5 – Luminaire de référence à collier de serrage pour lampes à ballast intégré avec culot à baïonnette GU10 (voir A.1.1).....		127
Figure A.6 – Plaque de support pour disposer de longs câbles et des cordons lumineux (voir 9.3.2, Articles A.3 et B.3).....		128
Figure B.1 – Circuit de mesurage des perturbations conduites d'un luminaire (Figure B.1a), d'un module interne/monté/remplaçable (Figure B.1b) et d'une lampe à ballast intégré à culot unique ou d'une lampe indépendante qui n'est pas à décharge de gaz (Figure B.1c)		133

Figure B.2 – Circuit de mesure des perturbations conduites à partir d'un module externe	134
Figure B.3 – Montages de mesure pour les perturbations conduites (voir Article B.5).....	135
Figure C.1 – Montage de l'EUT pour les applications fixées au plafond, fixées au mur et posées sur table pendant la mesure des perturbations rayonnées (OATS, SAC ou FAR).....	137
Figure C.2 – Montage de l'EUT pour les applications posées au sol et montées sur poteau pendant la mesure des perturbations rayonnées (OATS, SAC ou FAR)	138
Figure C.3 – Exemple de montage d'un luminaire pendant la mesure des perturbations rayonnées (OATS, SAC ou FAR)	138
Figure C.4 – Exemple de montage d'un module interne pendant la mesure des perturbations rayonnées (OATS, SAC ou FAR)	139
Figure C.5 – Exemple de montage d'un module externe pendant la mesure des perturbations rayonnées (OATS, SAC ou FAR)	139
Figure D.1 – Cas 1 – EUT	140
Figure D.2 – Cas 2 – EUT	142
Figure D.3 – Cas 3 – EUT	144
Figure D.4 – Cas 4 – EUT	145
Figure D.5 – Cas 5 – EUT	146
Figure E.1 – Présentation des difficultés en présence d'une valeur maximale de perturbation à la limite d'une sous-plage	150
Tableau 1 – Limites de tension perturbatrice au niveau de l'interface d'alimentation électrique.....	97
Tableau 2 – Limites de tension perturbatrice au niveau des interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique.....	98
Tableau 3 – Limites de courant perturbateur au niveau des interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique.....	98
Tableau 4 – Limites de tension perturbatrice des accès câblés locaux: interface d'alimentation électrique des lampes à TBT non restreinte.....	99
Tableau 5 – Limites de tension perturbatrice au niveau des accès câblés locaux: accès câblés locaux autres que l'interface d'alimentation électrique de lampe à TBT	99
Tableau 6 – Limites de courant perturbateur au niveau des accès câblés locaux: accès câblés locaux autres que l'interface d'alimentation électrique de lampe à TBT	99
Tableau 7 – Dimensions maximales de l'EUT qui peuvent être utilisées pour les essais à l'aide d'un LLAS présentant des diamètres différents	100
Tableau 8 – Limites de perturbations rayonnées du LLAS dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz	100
Tableau 9 – Limites de perturbations rayonnées d'une antenne-cadre dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz pour un appareil de dimension > 1,6 m.....	101
Tableau 10 – Limites de perturbations rayonnées et méthodes de mesure associées dans la plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 GHz.....	102
Tableau 11 – Aperçu des méthodes normalisées de mesure des perturbations conduites	111
Tableau 12 – Aperçu des méthodes normalisées de mesure des perturbations rayonnées.....	114
Tableau D.1 – Cas 1 – Récapitulatif des interfaces, des accès applicables et des limites	141
Tableau D.2 – Cas 2 – Application 1: Récapitulatif des interfaces, des accès applicables et des limites	142

Tableau D.3 – Cas 2 – Application 2: Récapitulatif des interfaces, des accès applicables et des limites	143
Tableau D.4 – Cas 3 – Récapitulatif des interfaces, des accès applicables et des limites	144
Tableau D.5 – Cas 4 – Récapitulatif des interfaces, des accès applicables et des limites	145
Tableau D.6 – Cas 5 – Récapitulatif des interfaces, des accès applicables et des limites	146
Tableau E.1 – Marge générale par rapport à la limite pour l'évaluation statistique.....	148
Tableau E.2 – Taille d'échantillon et facteur k dans une distribution en t non centrale.....	149
Tableau E.3 – Application de la distribution binomiale.....	151

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

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.

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 neuvième édition annule et remplace la huitième édition parue en 2013 et son Amendement 1:2015. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) révision et restructuration éditoriale complètes;

- b) suppression de la restriction concernant l'alimentation par le réseau et sur batterie dans le domaine d'application;
- c) introduction de limites de perturbations rayonnées dans la plage de fréquences comprises entre 300 MHz et 1 GHz;
- d) modification des limites aux bornes de sortie et des limites CDNE (alternative aux émissions rayonnées);
- e) suppression des exigences de perte d'insertion et de l'Annexe A associée;
- f) introduction de trois accès de base: accès réseau câblés, accès câblés locaux et accès par l'enveloppe;
- g) introduction d'une approche visant à s'affranchir de la technologie;
- h) remplacement de l'Annexe B (CDNE) par des références à la série de normes CISPR 16;
- i) modification des exigences relatives aux trous métalliques du support conique;
- j) ajout d'une méthode de mesure des perturbations conduites pour les lampes à ballast intégré GU10;
- k) ajout d'une méthode de mesure par sonde de courant et de limites pour différents types d'accès (en complément de nouvelles limites de tension et méthodes de mesure);
- l) introduction du terme "module" (à la place du terme "appareil auxiliaire indépendant") et des exigences pour la mesure des modules à l'aide d'un système (de référence) hôte;
- m) modification des spécifications concernant les durées de stabilisation des EUT;
- n) pour les EUT de grandes dimensions (> 1,6 m), ajout d'une méthode de mesure du champ magnétique à l'aide d'une antenne-cadre de 60 cm à une distance de 3 m (méthode de la CISPR 14-1) à la place de la LAS à 3 m et 4 m.

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

FDIS	Rapport de vote
CIS/F/733/FDIS	CIS/F/736/RVD

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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

Le présent document concerne l'émission (rayonnée et conduite) des perturbations radioélectriques:

- des appareils d'éclairage (3.3.16);
- de la partie éclairage des appareils à fonctions multiples lorsque celle-ci est une fonction primaire;

NOTE 1 Il s'agit, par exemple, d'appareils d'éclairage à communication par lumière visible et d'appareils d'éclairage artistique.

- des appareils à rayonnement ultraviolet et infrarouge destinés aux applications domestiques et non industrielles;
- des enseignes publicitaires;

NOTE 2 Il s'agit, par exemple, des enseignes publicitaires au néon.

- de l'éclairage décoratif;
- des enseignes d'urgence.

Les appareils suivants sont exclus du domaine d'application du présent document:

- les composants ou modules destinés à être intégrés dans des appareils d'éclairage et qui ne sont pas remplaçables par l'utilisateur;

NOTE 3 Pour les appareillages intégrés, se référer à la norme CISPR 30 (toutes les parties).

- les appareils 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 appareils d'éclairage des aéronefs et des installations aéroportuaires (pistes, installations de service, plateformes);
- les enseignes vidéo;
- les installations;
- les équipements pour lesquels les exigences relatives à la compatibilité électromagnétique dans la plage de radiofréquences sont formulées de manière explicite dans d'autres normes CISPR, même s'ils possèdent une fonction d'éclairage intégrée.

NOTE 4 Des exemples d'exclusions sont donnés ci-dessous:

- les équipements de dispositifs à éclairage intégré destinés au rétroéclairage, à l'éclairage d'échelle et à la signalisation;
- les affichages SSL;
- les hottes de cuisine, les réfrigérateurs, les congélateurs;
- les photocopieurs, les projecteurs;
- les appareils d'éclairage destinés aux véhicules routiers (domaine d'application de la norme CISPR 12).

La plage de fréquences couverte est comprise entre 9 kHz et 400 GHz. Aucune mesure n'est nécessaire aux fréquences pour lesquelles aucune limite n'est spécifiée dans le présent document.

Les appareils à fonctions multiples qui sont simultanément couverts par différents articles du présent document et/ou d'autres normes doivent satisfaire aux dispositions de chaque article/norme, les fonctions concernées étant en fonctionnement.

Pour les équipements qui ne relèvent pas du domaine d'application du présent document et qui comportent un éclairage comme fonction secondaire, il n'est pas nécessaire d'évaluer séparément la fonction d'éclairage selon le présent document, à condition que la fonction d'éclairage soit en fonctionnement lors de l'évaluation conformément à la norme applicable.

NOTE 5 Les équipements dotés d'une fonction d'éclairage secondaire peuvent être, par exemple, des hottes de cuisine, des ventilateurs, des réfrigérateurs, des congélateurs, des fours et des télévisions dotées d'un éclairage ambiant.

Les exigences d'émissions rayonnées indiquées dans le présent document ne s'appliquent pas aux transmissions intentionnelles provenant d'un émetteur radio telles que définies par l'UIT ni aux rayonnements non essentiels liés à ces transmissions.

Dans le reste du présent document, à chaque fois que le terme "appareil d'éclairage" ou "EUT" est utilisé, il désigne un appareil d'éclairage électrique ou analogue relevant du domaine d'application du présent document comme spécifié dans le présent article.

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 60038, *Tensions normales de l'IEC*

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

IEC 60050-845:1987, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 845: Eclairage*

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 60081, *Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performance*

IEC 60598-1:2014, *Luminaires – Partie 1: Exigences générales et essais*
IEC 60598-1:2014/AMD1:2017

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

IEC 61000-4-20:2010, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-20: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'émission et d'immunité dans les guides d'onde TEM*

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

IEC 62504:2014, *Eclairage général – Produits à diode électroluminescente (DEL) et équipements associés – Termes et définitions*

CISPR 16-1-1:2015, *Spécification 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*

CISPR 16-1-2:2014, *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 – Dispositifs de couplage pour la mesure des perturbations conduites*

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*

CISPR 16-1-4:2010/AMD1:2012

CISPR 16-1-4:2010/AMD2:2017

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 16-2-1:2014/AMD1:2017

CISPR 16-2-3:2016, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-3: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesurages des perturbations rayonnées*

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 de l'instrumentation*

CISPR 16-4-2:2011/AMD1:2014

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

CISPR 32:2015, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*

ISO/IEC 17025:2005¹, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

3 Termes, définitions et termes abrégés

3.1 Généralités

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60050-161, de l'IEC 62504 et de l'IEC 60050-845, ainsi que les suivants s'appliquent.

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

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

¹ Cette édition a été remplacée par l'ISO/IEC 17025:2017 mais l'édition citée s'applique.

3.2 Termes et définitions généraux

3.2.1

base du luminaire

surface de montage du luminaire lors de l'utilisation normale, en général le côté opposé de la fenêtre optique

3.2.2

fréquence d'horloge

fréquence fondamentale de tout signal utilisé dans l'EUT à l'exclusion de ceux générés à l'intérieur des circuits intégrés (CI) et qui sont uniquement utilisés à l'intérieur du même CI sans être accessibles depuis l'extérieur, et à l'exclusion de ceux utilisés exclusivement pour les fonctions d'émission radio ou de réception radio

Note 1 à l'article: De hautes fréquences sont souvent générées à l'intérieur des circuits intégrés (CI) par des circuits comportant une boucle à verrouillage de phase (PLL, *Phase-Locked-Loop*) à partir de fréquences de l'oscillateur d'horloge plus basses en dehors du CI.

3.2.3

très basse tension

TBT

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) appliquée aux interfaces de charge fournissant la puissance à l'appareil d'éclairage, à l'exclusion des interfaces utilisées pour la communication ou le transfert de données

Note 1 à l'article: L'expression "Sans ondulation" est définie 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 61347-1:2015 + AMD1:2017, 3.27, modifiée – La définition a été reformulée.]

3.2.4

transfert de puissance inductive

processus de transfert inductif de l'énergie électrique dans le temps entre une source et une charge séparée, lorsque ces dernières sont en contact physique (mais pas électrique) ou très proches l'une de l'autre

EXEMPLE: Les luminaires rechargeables à transfert de puissance inductive intégré et les lampes à induction à transfert de puissance inductive constituent des exemples.

Note 1 à l'article: Si, en outre, une technologie radioélectrique telle que définie par l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) est utilisée ou superposée à la fonction de transfert de puissance des appareils à transfert de puissance inductive à des fins de communication de données, les normes applicables à cette technologie radioélectrique s'appliquent.

Note 2 à l'article: Toute propagation de l'énergie électromagnétique en dehors du système de la source et de la charge de puissance inductive est considérée comme une perturbation électromagnétique et est donc soumise à l'évaluation selon la présente norme.

3.2.5

fenêtre optique

côté de l'appareil d'éclairage d'où provient la lumière

3.2.6

fonction primaire

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

3.2.7

fonction secondaire

toute fonction d'un appareil non essentielle pour accomplir la fonction primaire, définie par le fabricant

3.2.8

montage d'essai

montage spécifique de l'EUT, du câblage et du matériel auxiliaire pendant l'essai

3.3 Termes et définitions relatives aux équipements

3.3.1

enseigne publicitaire

unité qui utilise l'éclairage pour la publicité, la signalisation routière, les panneaux de signalisation, etc.

3.3.2

matériel d'appoint

transducteurs (par exemple, sondes de courant et de tension et réseaux fictifs) et autres appareils (par exemple, câbles, préamplificateurs, atténuateurs, filtres, adaptateurs) connectés à un récepteur de mesure ou à l'EUT et utilisés dans la transmission du signal perturbateur entre l'EUT et le récepteur de mesure

Note 1 à l'article: Dans les publications CISPR, différentes définitions sont données pour le matériel associé, le matériel auxiliaire et le matériel d'appoint. Les définitions données dans le présent document reposent sur celles de la CISPR 16-2-3. Voir aussi 3.3.3 et 3.3.4.

Note 2 à l'article: Voir aussi Figure 2.

[SOURCE: CISPR 16-2-3:2016, 3.1.2, modifiée – Des exemples dans la définition et les Notes à l'article ont été ajoutés.]

3.3.3

matériel associé

AE

appareil ne faisant pas partie du système en essai, mais nécessaire au bon fonctionnement du matériel en essai (EUT)

EXEMPLE: Matériel générant des signaux de commande d'éclairage.

Note 1 à l'article: L'abréviation "AE" est dérivée du terme anglais développé correspondant "associated equipment".

Note 2 à l'article: Voir aussi Figure 2.

[SOURCE: CISPR 16-2-3:2016, 3.1.5, modifiée – L'exemple et la Note 2 à l'article ont été ajoutés.]

3.3.4

matériel auxiliaire

AuxEq

périphérique faisant partie du système en essai

EXEMPLE: Dans le CISPR TR 30-1 ou le CISPR TR 30-2, le luminaire de référence, si un ballast ou un pilote est soumis à essai.

Note 1 à l'article: L'abréviation "AuxEq" est dérivée du terme anglais développé correspondant "auxiliary equipment".

Note 2 à l'article: Voir aussi Figure 2.

[SOURCE: CISPR 16-2-3:2016, 3.1.6, modifiée – L'exemple et la Note à l'article ont été ajoutés.]

3.3.5

appareillage

dispositif électrique inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs sources de lumière et qui peut servir à transformer la tension d'alimentation, à limiter le courant de la ou des sources de lumière à la valeur exigée, à fournir la tension de démarrage et le courant de préchauffage, à empêcher le démarrage à froid, à corriger le facteur de puissance, à réduire les perturbations radioélectriques, à inclure des dispositifs pour la gradation et d'autres fonctions de commande

Note 1 à l'article: Cette définition s'écarte de celle de l'IEC 60598-1.

[SOURCE: IEC 62504:2014, 3.6.1, modifiée – L'abréviation "LED" utilisée dans le terme a été supprimée et diverses modifications ont été apportées à la définition.]

3.3.6

éclairage décoratif

matériel qui émet de la lumière pour les besoins atmosphériques, artistiques ou de l'ambiance

3.3.7

adaptateur de lampe à deux culots

composant conçu 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 d'une longueur de tube spécifique afin de leur permettre de 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 un appareillage de lampe électronique pour le fonctionnement d'une lampe en hautes fréquences.

3.3.8

lampe à ballast intégré à deux culots

ensemble qui ne peut être démonté sans se trouver endommagé de façon permanente, muni d'une ou de 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 de la source de lumière

Note 1 à l'article: Voir la Note 1 à l'article et la Note 2 à l'article en 3.3.21.

3.3.9

semi-luminaire à deux culots

unité analogue à une lampe à ballast intégré, mais conçue pour utiliser une source de lumière remplaçable et/ou un dispositif d'amorçage

Note 1 à l'article: Les semi-luminaires pour les lampes à incandescence ou les lampes à fluorescence de type compact, parfois appelés adaptateurs, sont des dispositifs équipés d'un côté d'un culot de lampe normalisé IEC 60061-1 afin de permettre le montage dans une douille normalisée de lampe 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 d'amorçage d'un semi-luminaire est facilement remplaçable.

Note 3 à l'article: Pour les technologies à décharge de gaz, le composant du ballast n'est pas remplaçable et n'est pas éliminé à chaque remplacement d'une source de lumière.

3.3.10

lampe de mise à niveau à deux culots

lampe tubulaire utilisant une technologie alternative à la fluorescence et qui peut être utilisée pour remplacer les lampes à fluorescence à deux culots sans nécessiter de modification interne 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 par un starter à LED de dimensions identiques, pour le bon fonctionnement de la lampe à LED à deux culots, n'est pas considéré comme une modification du luminaire.

3.3.11

lampe à induction

lampe à décharge gazeuse dans laquelle la puissance exigée pour produire de la lumière est transférée depuis l'extérieur de l'enveloppe de la lampe vers le gaz à l'intérieur par l'intermédiaire d'un champ électrique ou magnétique

3.3.12

matériel en essai

EUT

matériel relevant du domaine d'application du présent document et soumis aux essais de conformité (évaluation de la conformité) pour la compatibilité électromagnétique (émissions)

EXEMPLE: L'EUT peut être un luminaire comprenant une ou plusieurs lampes, une lampe à ballast intégré, un cordon lumineux ou un module.

Note 1 à l'article: L'abréviation "EUT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "equipment under test".

Note 2 à l'article: Voir aussi Figure 2.

[SOURCE: CISPR 16-2-3:2016, 3.1.14, modifiée – La définition est modifiée et l'exemple et la Note 2 à l'article ont été ajoutés.]

3.3.13

lampe

unité contenant au moins une source de lumière et un ou deux culots normalisés pour l'interface

3.3.14

source de lumière à LED

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

3.3.15

source de lumière

dispositif émettant de la lumière produite par une transformation d'énergie électrique

Note 1 à l'article: Les appareils d'éclairage émettent de la lumière dans la plage comprise entre la longueur d'onde visible de 400 nm et 780 nm.

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-07-01, modifiée – La définition a été reformulée et la note à l'article ajoutée.]

3.3.16

appareil d'éclairage

dispositif qui peut être utilisé comme unité indépendante pour éclairer un site, des objets ou leur entourage afin qu'ils puissent être vus, et modules conçus pour être utilisés dans, ou avec, ce type de dispositif ou cet ensemble de dispositifs

Note 1 à l'article: Il s'agit, par exemple, des luminaires, des lampes à ballast intégré, des lampes et modules TBT utilisés pour l'éclairage général, de l'éclairage public/par projecteurs pour une utilisation extérieure, de l'éclairage installé à l'intérieur des véhicules de transport ou sur ceux-ci et qui ne relèvent pas du domaine d'application de la CISPR 12.

[SOURCE: IEC 60050-845:1987, 845-09-01, modifiée – La définition a été reformulée.]

3.3.17

luminaire

appareil d'éclairage qui répartit, filtre ou transforme la lumière émise par une ou plusieurs lampes ou sources de lumière et qui comporte, à l'exclusion des lampes elles-mêmes, toutes les pièces nécessaires pour supporter, fixer et protéger les lampes et, si nécessaire, les circuits auxiliaires et les moyens de branchement de ceux-ci au réseau d'alimentation, au pilote, aux télécommandes, au câblage, au support et au montage

Note 1 à l'article: Cette définition est tirée de celle donnée dans la norme IEC 60598-1 aux produits lumineux. Dans cette norme, un luminaire n'inclut pas de lampe, sauf si la lampe en fait partie intégrante. Toutefois, pour les besoins des essais d'émission décrits dans le présent document, un luminaire contient toujours une lampe, une source de lumière ou une charge résistive.

[SOURCE: IEC 60598-1:2014, 1.2.1, modifiée – La définition a été reformulée.]

3.3.18

module

pièce électronique ou électrique qui remplit une ou plusieurs fonctions particulières d'une application d'éclairage et peut contenir des sources de radiofréquences, qui est destiné à être appliqué dans un luminaire ou une installation par un utilisateur final et à être mis sur le marché et/ou vendu séparément d'un appareillage ou système d'éclairage

Note 1 à l'article: Il s'agit par exemple d'une lampe à ballast intégré, d'un starter, d'un appareillage, d'un gradateur mural, d'une télécommande ou d'un module LED.

3.3.19

EUT passif

équipement qui, compte tenu de sa nature intrinsèque et de ses caractéristiques physiques (absence de variation active et rapide ou commutation des courants ou tensions, par exemple), est incapable de produire ou de participer à la production d'émissions électromagnétiques qui dépassent un niveau permettant à la réception radio de se dérouler comme prévu

Note 1 à l'article: Un EUT passif n'est pas susceptible de produire des perturbations électromagnétiques. Voir 6.2.

Note 2 à l'article: Les diodes de redressement de puissance et un starter électronique uniquement actifs lors de la phase d'amorçage sont considérés comme des composants passifs.

3.3.20

lampe à TBT restreinte

lampe à TBT présentant des restrictions spécifiques concernant le type d'alimentation électrique et/ou la longueur de câble pouvant être utilisés, tels que ceux fournis ou spécifiés par le fabricant

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

3.3.21

lampe à ballast intégré

unité autonome intégrant une source de lumière et d'autres éléments qui peuvent être nécessaires pour l'amorçage et pour assurer la stabilité de fonctionnement de la source de lumière, qui ne peut être démontée sans être endommagée de manière permanente, et qui est reliée à une douille ou un luminaire par l'intermédiaire d'un ou de deux culots de lampe normalisés IEC 60061-1

Note 1 à l'article: Le composant de la source de lumière d'une lampe à ballast intégré n'est pas remplaçable.

Note 2 à l'article: Pour les technologies à décharge de gaz, le composant du ballast fait partie intégrante de la lampe à ballast intégré; il ne fait pas partie du luminaire.

Note 3 à l'article: Le terme "lampe à ballast intégré" est un terme général pour désigner toutes les lampes qui peuvent fonctionner indépendamment d'autres accessoires ou matériels auxiliaires externes, à l'exception de la douille. Cela inclut les technologies à décharge de gaz et les technologies LED et OLED.

[SOURCE: IEC 60598-1:2014, 1.2.59, modifiée – La définition a été reformulée, les Notes 2 et 3 à l'article ont été modifiées et la Note 4 à l'article a été supprimée.]

3.3.22

semi-luminaire

dispositif (parfois appelé adaptateur) équipé d'un côté d'un système de culot de lampe normalisé IEC permettant le montage dans une douille normalisée et, de l'autre côté, d'une douille permettant l'insertion d'une source de lumière remplaçable avec un culot

3.3.23

appareil à rayonnement ultraviolet et infrarouge

appareil à rayonnement optique fonctionnant à une longueur d'onde comprise entre 780 nm et 1 mm ou entre 1 nm et 400 nm

EXEMPLE: Il s'agit, par exemple, d'appareils utilisés pour les soins médicaux et cosmétiques, et pour le chauffage localisé.

[SOURCE: IEC 60050-731:1991, 731-01-05 et 731-01-06, modifiées – Les définitions ont été combinées.]

3.4 Termes et définitions relatives aux interfaces et aux accès

3.4.1

interface d'alimentation électrique en courant alternatif

point de connexion à un réseau d'alimentation électrique en courant alternatif externe

3.4.2

interface de communication/données/réseau

point de connexion pour le transfert de données et le transfert sémaphore, destiné à interconnecter des systèmes largement dispersés par des moyens comme la connexion directe à des réseaux de télécommunication multiutilisateur (par exemple les réseaux locaux comme les réseaux Ethernet, les réseaux en anneau à jeton, etc.)

3.4.3

interface de commande

point de raccordement d'un conducteur ou d'un câble à l'appareil d'éclairage afin de commander son fonctionnement

3.4.4

interface d'alimentation électrique en courant continu

point de connexion à un réseau d'alimentation électrique en courant continu externe

3.4.5

interface d'alimentation électrique

point de connexion auquel est raccordé un conducteur ou un câble qui transporte la puissance électrique primaire pour le fonctionnement de l'appareil d'éclairage, et par lequel les perturbations électromagnétiques conduites peuvent également entrer dans l'environnement électromagnétique

Note 1 à l'article: Les câbles peuvent être connectés à une interface de transmission de la puissance électrique à partir d'un réseau de distribution en courant continu et/ou alternatif dont la topologie permet aux perturbations électromagnétiques d'entrer aisément dans l'environnement électromagnétique.

3.4.6

accès par l'enveloppe

interface sans fil non intentionnelle fictive de l'appareil d'éclairage par laquelle les perturbations électromagnétiques peuvent rayonner dans l'environnement

Note 1 à l'article: Basée sur l'IEC 61000-6-3:2006/AMD1:2010; 3.1.2.

Note 2 à l'article: L'interface fictive peut être composée, par exemple, de joints et d'ouvertures dans l'enveloppe métallique physique, mais également de longueurs limitées de chacune de ses interfaces câblées. En règle générale, dans la plage de fréquences supérieure à 30 MHz, un tiers de longueur d'onde de la longueur des interfaces câblées peut participer aux perturbations rayonnées. Par conséquent, les interfaces câblées sont également incluses dans le matériel auxiliaire qui est destiné à être connecté avec des câbles de moins de 3 m.

3.4.7

interface électrique

point de connexion de l'appareil auquel un conducteur ou un câble est raccordé pour différentes fonctions (alimentation électrique, commande ou communication, par exemple)

EXEMPLES: Voir Figure 3.

3.4.8

terre fonctionnelle

borne de l'appareil destinée à être reliée à un conducteur de terre externe pour les besoins fonctionnels et/ou de compatibilité électromagnétique

3.4.9

interface de charge

point de connexion de l'appareil d'éclairage fournissant l'énergie électrique à l'un de ses éléments

3.4.10

accès câblé local

interface de l'appareil d'éclairage directement reliée à des câbles qui ne sont pas connectés à un réseau et dont la longueur est supérieure ou égale à 3 m ou qui sont indirectement connectés au réseau par l'intermédiaire de matériel auxiliaire

EXEMPLE: Il s'agit, par exemple, de l'interface d'alimentation électrique d'une lampe à TBT, de l'interface d'un pilote de connexion d'un long câble de charge (≥ 3 m) à une source de lumière, de l'interface de commande d'un capteur pour la connexion d'un câble de commande court (< 3 m) à un luminaire alimenté par le secteur en courant alternatif. Pour des exemples, se référer à l'Annexe D.

Note 1 à l'article: Ce type d'accès peut émettre des perturbations électromagnétiques.

3.4.11

réseau

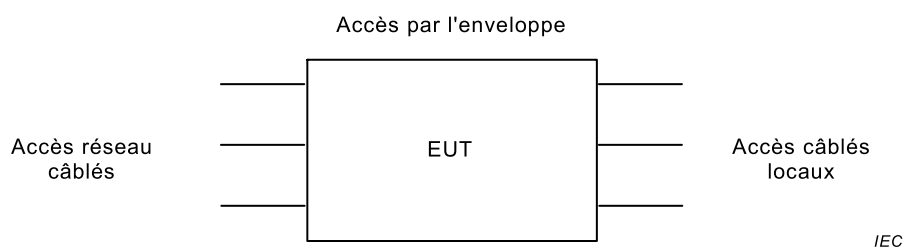
installation électrique composée d'appareils et de câbles ou de câblage d'interconnexion pour la transmission et la distribution de la puissance électrique, d'un signal électrique pour la transmission de données ou pour la communication, etc.

3.4.12

accès

catégorie particulière d'une interface d'un EUT qui fournit un trajet de couplage pour les perturbations électromagnétiques entre l'EUT et l'environnement électromagnétique spécifique à cette catégorie

Note 1 à l'article: Voir Figure 1.



NOTE L'accès par l'enveloppe peut inclure d'autres interfaces câblées, avec des longueurs inférieures à 3 m (voir 3.4.6).

Figure 1 – Accès CEM d'un EUT

3.4.13

terre de protection

borne de l'appareil destinée à être reliée à un conducteur externe afin d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut

3.4.14

accès réseau câblé

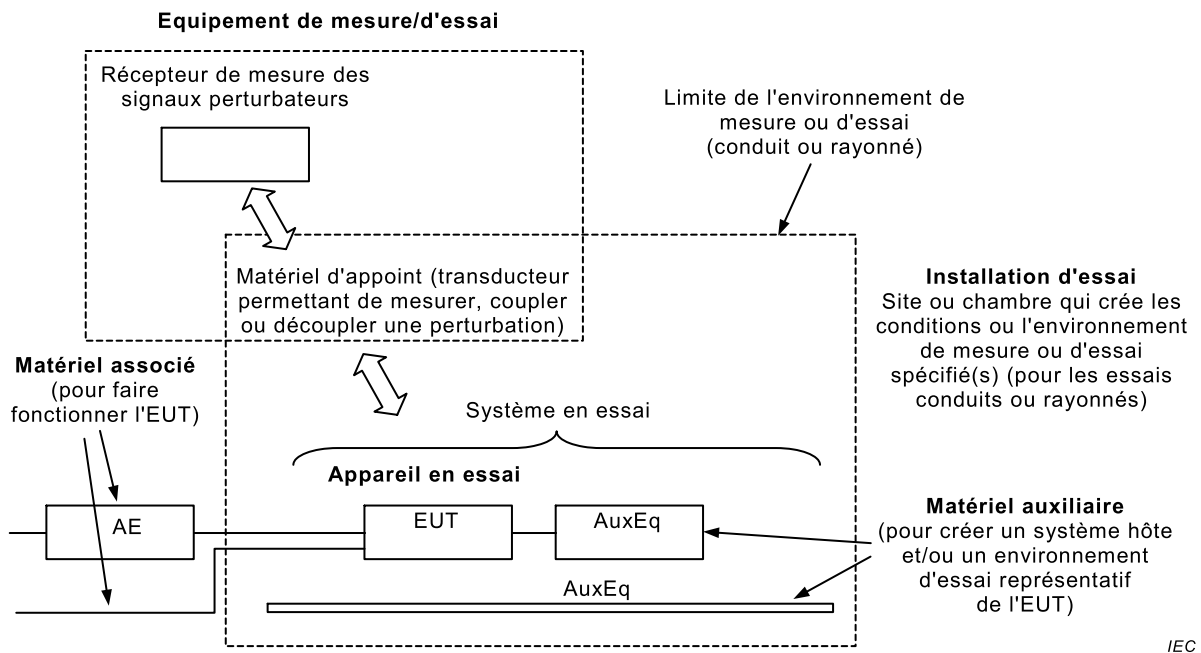
interface câblée de l'appareil d'éclairage reliée à des câbles eux-mêmes directement reliés à un réseau, et par laquelle les perturbations électromagnétiques conduites peuvent entrer dans le réseau

3.5 Termes abrégés

AAN (Artificial Asymmetrical Network)	réseau fictif asymétrique
CA	courant alternatif
AE (Associated Equipment)	matériel associé
AMN (Artificial Mains Network)	réseau fictif d'alimentation
AuxEq (Auxiliary Equipment)	matériel auxiliaire
CDNE (Coupling Decoupling Network Emission)	réseau de couplage-découplage
CISPR	Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques
CM (Common Mode)	mode commun
CP (Current Probe)	sonde de courant
CVP (Capacitive Voltage Probe)	sonde de tension capacitive
dB	décibel
CC	courant continu
DALI (Digital Addressable Lighting Interface)	interface d'éclairage adressable numérique
DM (Differential Mode)	mode différentiel
E (Earth)	borne de terre
TBT	très basse tension
CEM	compatibilité électromagnétique

EUT (Equipment Under Test)	matériel en essai
FAR (Fully Anechoic Room)	chambre entièrement anéchoïque
FE (Functional Earth)	terre fonctionnelle
GHz	gigahertz
GU10	support en verre en forme de U et culot d'une ampoule à réflecteur multifacette (MR)
Hz	hertz
IEC (International Electrotechnical Commission)	Commission Electrotechnique Internationale
IEV (International Electrotechnical Vocabulary)	Vocabulaire Electrotechnique International
IR	infrarouge
ISM	industriel, scientifique et médical
RSI	réseau de stabilisation d'impédance
ATI	appareils de traitement de l'information
UIT	Union Internationale des Télécommunications
kHz	kilohertz
L	ligne
LAN (Local Area Network)	réseau local
LED (Light Emitting Diode)	diode électroluminescente
LLAS (Large Loop Antenna System)	système de grande antenne-cadre
MHz	mégahertz
μ A	microampère
μ F	microfarad
μ V	microvolt
LLAS (Large Loop Antenna System)	système de grande antenne-cadre
MHz	mégahertz
μ A	microampère
μ F	microfarad
μ V	microvolt
N	neutre
N.A.	non applicable
nF	nanofarad
OATS (Open Area Test Site)	emplacement d'essai en espace libre

OLED (Organic Light Emitting Diode)	diode électroluminescente organique
PE (Protective Earth)	terre de protection
MID	modulation d'impulsions en durée
RF	radiofréquence
RGP (Reference-Ground Plane)	plan de masse de référence
SAC (Semi Anechoic Chamber)	chambre semi-anéchoïque
SSL (Solid State Lighting)	éclairage à semiconducteurs
TEM (Transverse ElectroMagnetic)	électromagnétique transverse
TR (Technical Report)	rapport technique
UV	ultraviolet



IEC

Figure 2 – Description générale des définitions du matériel d'essai, du matériel d'appoint, du matériel auxiliaire et du matériel associé concernant l'EUT et l'environnement d'essai/de mesure (définitions données dans la CISPR 16-2-3)

4 Limites

4.1 Généralités

Les exigences relatives à un EUT sont données dans le présent article sur la base de trois accès CEM possibles qui peuvent s'appliquer à chacune des interfaces de l'EUT: accès par l'enveloppe, accès réseau câblé et accès câblé local. La classification des accès et l'application de la limite pour chaque interface possible d'un EUT sont spécifiées à l'Article 5 et à l'Article 6.

Les limites de perturbations sont spécifiées pour les types particuliers de détecteurs, c'est-à-dire les détecteurs de quasi-crête et les détecteurs de valeur moyenne (voir spécification du récepteur CISPR dans la CISPR 16-1-1). Si les limites applicables sur une plage particulière

de fréquences sont spécifiées pour les détecteurs de quasi-crête et les détecteurs de valeur moyenne, à condition de mesurer les niveaux de perturbation de l'EUT avec le détecteur de quasi-crête, et s'il s'avère qu'ils satisfont aux limites moyennes, l'EUT doit alors être considéré comme satisfaisant aux limites et des mesures peuvent ne pas être réalisées dans cette plage de fréquences avec le détecteur de valeur moyenne.

Si des méthodes différentes avec des limites associées peuvent être appliquées, le rapport d'essai doit préciser la méthode et les limites correspondantes utilisées.

NOTE Les limites indiquées dans le présent document ont été déterminées dans le cadre d'une approche probabiliste. Dans des cas exceptionnels, des dispositions supplémentaires sont exigées.

4.2 Plages de fréquences

En 4.3, en 4.4 et en 4.5, les limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radioélectriques sont données en fonction de la plage de fréquences. Aucune mesure n'est nécessaire aux fréquences pour lesquelles aucune limite n'est spécifiée.

4.3 Limites et méthodes d'évaluation des accès réseau câblés

4.3.1 Interface d'alimentation électrique

Les limites et la méthode de mesure pour l'évaluation des tensions perturbatrices conduites au niveau des bornes d'interface d'alimentation électrique en courant alternatif ou en courant continu, dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz, sont données dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Limites de tension perturbatrice au niveau de l'interface d'alimentation électrique

Plage de fréquences	Limites ^a dB(μV)		Méthode
	Quasi-crête	Valeur moyenne	
9 kHz à 50 kHz	110	–	CISPR 16-2-1 et 8.3
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 A la fréquence de transition, la limite inférieure s'applique.

^b Les limites diminuent de manière linéaire avec le logarithme de la fréquence dans les plages comprises entre 50 kHz et 150 kHz et entre 150 kHz et 0,5 MHz.

^c Pour les appareils d'éclairage intégrant exclusivement des lampes à induction, la limite dans la plage de fréquences comprises entre 2,2 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 Interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique

Les limites et méthodes de mesure pour l'évaluation des tensions perturbatrices conduites au niveau des interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique dans la plage de fréquences comprises entre 150 kHz et 30 MHz sont données dans le Tableau 2 et au Tableau 3.

L'une ou l'autre des méthodes et les limites associées indiquées dans le Tableau 2 ou le Tableau 3 peuvent être appliquées pour démontrer la conformité.

**Tableau 2 – Limites de tension perturbatrice
au niveau des interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique**

Plage de fréquences (MHz)	Limites dB(μV)		Méthode
	Quasi-crête	Valeur moyenne	
0,15 à 0,50	84 à 74	74 à 64	CISPR 16-2-1 et 8.4
0,50 à 30	74	64	

NOTE 1 Les limites diminuent de manière linéaire avec le logarithme de la fréquence dans la plage comprise entre 0,15 MHz et 0,5 MHz.

NOTE 2 Les limites de perturbation de tension sont déduites de l'utilisation d'un réseau fictif asymétrique (AAN) présentant une impédance en mode commun (mode asymétrique) de 150 Ω à l'interface mesurée.

**Tableau 3 – Limites de courant perturbateur
au niveau des interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique**

Plage de fréquences (MHz)	Limites dB(μA)		Méthode
	Quasi-crête	Valeur moyenne	
0,15 à 0,50	40 à 30	30 à 20	CISPR 16-2-1 et 8.4
0,50 à 30	30	20	

NOTE 1 Les limites diminuent de manière linéaire avec le logarithme de la fréquence dans la plage comprise entre 0,15 MHz et 0,5 MHz.

NOTE 2 Les limites de courant perturbateur sont déduites de l'utilisation d'une impédance en mode commun (mode asymétrique) de 150 Ω. Par conséquent, le facteur de conversion appliqué est de $20 \log(150) = 44 \text{ dB}\Omega$.

4.4 Limites et méthodes d'évaluation des accès câblés locaux

La présente norme différencie l'"accès câblé local" en deux catégories. Ces deux catégories sont:

- a) l'interface de l'EUT qui se connecte de manière indirecte à un réseau par l'intermédiaire du matériel auxiliaire (qui comprend l'interface d'alimentation électrique des lampes à TBT);
- b) l'interface de l'EUT qui ne se connecte pas à un réseau, de manière directe ou indirecte, et qui peut être reliée à des câbles d'une longueur supérieure ou égale à 3 m.

Pour ces deux catégories d'"accès câblés locaux", les limites applicables aux perturbations conduites sont spécifiées dans le présent paragraphe.

Les limites et méthodes de mesure pour l'évaluation des tensions perturbatrices conduites au niveau des accès câblés locaux dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz sont données dans le Tableau 1, le Tableau 4, le Tableau 5 et le Tableau 6.

Les limites et méthodes applicables aux interfaces d'alimentation électrique des lampes à TBT sont données dans le Tableau 1 et dans le Tableau 4, pour les lampes à TBT restreinte et non restreinte respectivement, avec des exigences supplémentaires pour la méthode d'essai de 6.4.7.

Tableau 4 – Limites de tension perturbatrice des accès câblés locaux: interface d'alimentation électrique des lampes à TBT non restreinte

Plage de fréquences	Limites ^{a c d} dB(μV)		Méthode
	Quasi-crête	Valeur moyenne	
9 kHz à 50 kHz	136	–	CISPR 16-2-1 et A.5.1
50 kHz à 150 kHz	116 à 106 ^b	–	
150 kHz à 0,5 MHz	92 à 82 ^b	82 à 72 ^b	
0,5 MHz à 5,0 MHz	82	72	
5 MHz à 30 MHz	86	76	

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

^b Les limites diminuent de manière linéaire avec le logarithme de la fréquence dans les plages comprises entre 50 kHz et 150 kHz et entre 150 kHz et 0,5 MHz.

^c Les limites de ce tableau s'appliquent si aucun atténuateur de 26 dB n'est appliqué (voir Figure A.3).

^d Les limites de tension perturbatrice pour les lampes à TBT restreinte sont données dans le Tableau 1 (voir 6.4.7).

Les limites et méthodes données dans le Tableau 5 ou le Tableau 6 doivent être appliquées aux accès câblés locaux autres que les interfaces d'alimentation électrique des lampes à TBT.

Tableau 5 – Limites de tension perturbatrice au niveau des accès câblés locaux: accès câblés locaux autres que l'interface d'alimentation électrique de lampe à TBT

Plage de fréquences MHz	Limites dB(μV) ^a		Méthode
	Quasi-crête	Valeur moyenne	
0,15 à 0,50	80	70	CISPR 16-2-1 (méthode de la sonde de tension) Voir 8.5.2.2
0,50 à 30	74	64	

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

Tableau 6 – Limites de courant perturbateur au niveau des accès câblés locaux: accès câblés locaux autres que l'interface d'alimentation électrique de lampe à TBT

Plage de fréquences MHz	Limites dB(μA)		Méthode
	Quasi-crête	Valeur moyenne	
0,15 à 0,50	40 à 30	30 à 20	CISPR 16-2-1 Voir 8.5.2.3
0,50 à 30	30	20	

NOTE 1 Les limites diminuent de manière linéaire avec le logarithme de la fréquence dans la plage comprise entre 0,15 MHz et 0,5 MHz.

NOTE 2 Les limites de courant perturbateur sont déduites de l'utilisation d'une impédance en mode commun (mode asymétrique) de 150 Ω, le facteur de conversion appliqué étant de 20 log(150) = 44 dBΩ.

4.5 Limites et méthodes d'évaluation de l'accès par l'enveloppe

4.5.1 Généralités

Le présent paragraphe donne les limites de perturbations rayonnées de l'accès par l'enveloppe en fonction de la plage de fréquences.

4.5.2 Plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz

Des limites de perturbations de champ rayonné dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz sont données dans le Tableau 8 et le Tableau 9.

Les limites du Tableau 8 sont exprimées par rapport à un courant mesuré dans un système de grande antenne-cadre (LLAS) tel que celui spécifié dans la CISPR 16-1-4. Ce courant est une mesure du niveau de champ magnétique qui entoure l'EUT. Cette limite, applicable au détecteur de quasi-crête du récepteur CISPR, est donnée pour trois tailles de système de grande antenne-cadre dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz.

La plage de dimensions maximales de l'EUT pour chacun des trois diamètres d'antenne-cadre est donnée dans le Tableau 7.

Pour les EUT de dimensions supérieures à 1,6 m, les limites données dans le Tableau 9 associées à la méthode de mesure de l'antenne-cadre de champ magnétique spécifiée en 9.3.2 peuvent être appliquées.

Les limites du Tableau 8 et du Tableau 9 offrent différentes options. Dans tous les cas où il s'avère nécessaire de vérifier les résultats de mesure d'origine, la méthode de mesure choisie au départ doit être utilisée afin de garantir la cohérence des résultats. Le rapport d'essai doit indiquer quelle méthode a été utilisée et quelles limites ont été appliquées.

Tableau 7 – Dimensions maximales de l'EUT qui peuvent être utilisées pour les essais à l'aide d'un LLAS présentant des diamètres différents

Dimension maximale de l'EUT, <i>D</i> m	Diamètre de l'antenne cadre m
$D \leq 1,6$	2
$D \leq 2,6$	3
$D \leq 3,6$	4

Tableau 8 – Limites de perturbations rayonnées du LLAS dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz

Plage de fréquences	Limites de quasi-crête pour trois diamètres d'antenne dB(μA)			Méthode
	2 m	3 m	4 m	
9 kHz à 70 kHz	88	81	75	CISPR 16-2-3 et 9.3.2
70 kHz à 150 kHz	88 à 58 ^a	81 à 51 ^a	75 à 45 ^a	
150 kHz à 3,0 MHz	58 à 22 ^{a b}	51 à 15 ^{a b}	45 à 9 ^{a b}	
3,0 MHz à 30 MHz	22	15 à 16 ^c	9 à 12 ^c	
^a Décroissant linéairement avec le logarithme de la fréquence. ^b Pour les appareils d'éclairage intégrant exclusivement des lampes à induction, la limite dans la plage de fréquences comprises entre 2,2 MHz et 3,0 MHz est de 58 dB(μA) pour un diamètre de 2 m, de 51 dB(μA) pour un diamètre de 3 m et de 45 dB(μA) pour un diamètre de 4 m. ^c Croissant linéairement avec le logarithme de la fréquence.				

4.5.3 Plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 GHz

Les limites de perturbations de champ rayonné et les méthodes de mesure dans la plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 GHz sont données dans le Tableau 10 en valeurs quasi-crête du composant de champ électrique.

Le Tableau 10 propose différentes options. Dans tous les cas, s'il s'avère nécessaire de vérifier les résultats de mesure d'origine, la méthode de mesure et la distance de mesure choisies au départ doivent être utilisées afin de garantir la cohérence des résultats. Le rapport d'essai doit indiquer quelle méthode a été utilisée et quelles limites ont été appliquées.

Tableau 9 – Limites de perturbations rayonnées d'une antenne-cadre dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz pour un appareil de dimension > 1,6 m

Plage de fréquences MHz	Limites à 3 m Quasi-crête dB(μ A/m)	Méthode
0,009 à 0,070	69	9.3.3
0,070 à 0,150	69 à 39 ^b	
0,150 à 4,0	39 à 3 ^{a b}	
4,0 à 30	3	
^a Pour les appareils d'éclairage intégrant exclusivement des lampes à induction, la limite dans la plage de fréquences comprises entre 2,2 MHz et 3,0 MHz est de 39 dB(μ A/m).		
^b Décroissant linéairement en fonction du logarithme de la fréquence.		

Tableau 10 – Limites de perturbations rayonnées et méthodes de mesure associées dans la plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 GHz

Méthode d'essai ^a	Référence ^g	Plage de fréquences MHz	Limites de quasi-crête ^d
OATS ou SAC à une distance de 10 m	CISPR 16-2-3	30 à 230 230 à 1 000	30 dB(μV/m) 37 dB(μV/m)
OATS ou SAC à une distance de 3 m	CISPR 16-2-3	30 à 230 230 à 1 000	40 dB(μV/m) 47 dB(μV/m)
FAR à une distance de 3 m	CISPR 16-2-3	30 à 230 230 à 1 000	42 à 35 ^e dB(μV/m) 42 dB(μV/m)
Guide d'ondes TEM ^b	IEC 61000-4-20	30 à 230 230 à 1 000	30 dB(μV/m) 37 dB(μV/m)
Méthode CDNE ^{c, f}	CISPR 16-2-1	30 à 100 100 à 200 200 à 300	64 à 54 ^e dB(μV) 54 dB(μV) 54 à 51 ^e dB(μV)

- ^a L'une ou l'autre des méthodes et les limites associées peuvent être appliquées pour démontrer la conformité.
- ^b Le guide d'ondes TEM se limite aux EUT sans câbles reliés et de taille maximale selon le Paragraphe 6.2 de l'IEC 61000-4-20:2010 (la plus grande dimension de l'enveloppe à la fréquence de mesure de 1 GHz est une longueur d'onde, 300 mm à 1 GHz).
- ^c La méthode CDNE et les limites associées jusqu'à 300 MHz peuvent être uniquement appliquées pour les EUT dont les fréquences d'horloge sont inférieures ou égales à 30 MHz. Dans ce cas, le produit est considéré satisfaisant aux exigences entre 300 MHz et 1 000 MHz. Les limites CDNE entre 200 MHz et 300 MHz spécifiées dans le Tableau 10 sont plus strictes que celles indiquées dans la CISPR 15:2013. Une marge plus importante (jusqu'à 10 dB à 300 MHz) a été appliquée entre 200 MHz et 300 MHz. Si l'essai CDNE n'est pas concluant, l'une des autres méthodes et les limites associées peuvent toujours être appliquées ^a.
- ^d A la fréquence de transition, la limite inférieure s'applique.
- ^e La limite décroît linéairement avec le logarithme de la fréquence.
- ^f La limite de taille de l'EUT indiquée dans la CISPR 16-2-1 ne s'applique pas. Pour la méthode CDNE, les dimensions les plus importantes de l'EUT sont 3 m x 1 m x 1 m (*L x l x H*). Les restrictions CDNE s'appliquent uniquement à l'EUT; elles ne s'appliquent pas au câblage ni aux dimensions totales du système en essai (voir Figure 2).
- ^g Voir aussi 9.3.4.

5 Application des limites

5.1 Généralités

L'applicabilité des limites des EUT est indiquée à l'Article 5. Des lignes directrices/exigences supplémentaires en matière d'applicabilité des limites à des types particuliers d'EUT sont données à l'Article 6. Voir Figure 4.

Les conditions de fonctionnement générales de l'EUT sont données à l'Article 7. Les méthodes de mesure des perturbations conduites et rayonnées sont spécifiées à l'Article 8 et à l'Article 9.

5.2 Identification des interfaces soumises à l'essai

Si l'EUT n'entre dans aucune des catégories spécifiées à l'Article 6, les cas d'essai applicables pour les différentes interfaces d'EUT doivent être déduits comme suit.

En premier lieu, les propriétés physiques CEM de l'EUT et ses interfaces câblées doivent être déterminées (voir Figure 3 pour les recommandations). Pour chaque interface câblée, le type de connexion au réseau est déterminé (directe, indirecte ou aucune). Une fois les types

d'interfaces et les connexions possibles connus, chaque interface est attribuée à l'un des trois accès CEM normalisés possibles, comme indiqué ci-dessous:

- accès par l'enveloppe;
- accès réseau câblé;
- accès câblé local.

La méthode d'essai applicable, le montage d'essai associé et les limites doivent alors être choisis pour chaque interface tour à tour, en fonction de sa classification d'accès et selon les exigences de 5.3.

5.3 Application des limites aux interfaces

5.3.1 Généralités

Un organigramme décrivant le processus de décision pour l'application des limites est présenté à la Figure 4.

5.3.2 Exigences relatives aux perturbations conduites pour l'accès réseau câblé

5.3.2.1 Exigences relatives aux perturbations conduites pour l'interface d'alimentation électrique

Les limites de tension perturbatrice et la méthode de mesure des interfaces d'alimentation électrique dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz sont données dans le Tableau 1.

Ces limites s'appliquent pour les interfaces d'alimentation électrique directement connectées au réseau d'alimentation électrique (voir Figure 4).

5.3.2.2 Exigences relatives aux perturbations conduites pour les interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique

Les limites spécifiées dans le présent paragraphe s'appliquent aux interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique et qui sont directement connectées à un réseau (voir Figure 4).

Les limites de tension perturbatrice et la méthode de mesure des interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique (pour la communication ou le transfert de données, par exemple) dans la plage de fréquences comprises entre 150 kHz et 30 MHz sont indiquées dans le Tableau 2 pour une utilisation dans le cadre d'un réseau fictif asymétrique (AAN). Si aucun réseau de couplage n'est disponible pour l'interface en question, les limites de courant données dans le Tableau 3 doivent être appliquées en utilisant la méthode de mesure du courant indiquée en 8.4.

5.3.3 Exigences relatives aux perturbations conduites pour les accès câblés locaux

Ces limites s'appliquent pour les types d'interfaces suivants (voir Figure 4):

- 1) interface qui se connecte de manière indirecte à un réseau par l'intermédiaire d'un autre matériel, y compris l'interface d'alimentation électrique d'une lampe à TBT;
- 2) interface non connectée à un réseau et dont la longueur est supérieure ou égale à 3 m.

Pour les accès câblés locaux autres que l'interface d'alimentation électrique d'une lampe à TBT, les limites de tension perturbatrice ou de courant perturbateur données dans le Tableau 5 ou dans le Tableau 6 doivent être appliquées à l'aide des méthodes de mesure indiquées en 8.5.2.2 et en 8.5.2.3. La méthode de mesure et les limites applicables pour l'interface d'alimentation électrique d'une lampe à TBT sont décrites en 6.4.7.

NOTE Les interfaces qui ne sont pas connectées à un réseau et dont la longueur est inférieure à 3 m sont évaluées dans le cadre de l'essai de l'accès par l'enveloppe. Néanmoins, l'interface d'alimentation électrique d'une lampe à TBT fait toujours l'objet de l'essai d'émissions conduites (voir 6.4.7).

5.3.4 Exigences relatives aux perturbations rayonnées pour l'accès par l'enveloppe

5.3.4.1 Plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz

Des limites de perturbations de champ rayonné dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz (Tableau 8 ou Tableau 9) s'appliquent à l'accès par l'enveloppe de l'EUT. Toutefois, il est nécessaire de soumettre l'EUT à l'essai pour les émissions rayonnées entre 9 kHz et 30 MHz uniquement si l'application, la construction ou la technologie de l'EUT peut provoquer d'importants moments coulombiens. En cas de doute ou d'indisponibilité de ces informations, l'essai doit être réalisé. Un important moment coulombien est obtenu si un courant perturbateur significatif circule dans une boucle comprenant une grande surface, comme dans les cas suivants (entre autres):

- le fabricant permet de connecter des interfaces câblées externes à l'EUT avec des câbles à un conducteur;
- l'EUT applique un seul conducteur et un câblage d'interconnexion séparé (ou pistes CCI) à l'origine de boucles et d'un dipôle magnétique associé;
- les EUT qui appliquent des technologies à transfert de puissance inductive.

EXEMPLES Les luminaires à lignes d'alimentation séparées, les lampes à induction à transfert de puissance inductive et les luminaires rechargeables à transfert de puissance inductive intégré sont considérés comme des appareils présentant d'importants moments magnétiques coulombiens. Les sources de lumière à LED en courant continu et les luminaires à ballast à bobine magnétique de 50 Hz ou 60 Hz sont des exemples d'appareils d'éclairage considérés comme présentant de très courts moments coulombiens, et il n'est donc pas nécessaire de les soumettre à l'essai.

Si l'EUT n'est pas en mesure de générer un important moment magnétique coulombien, aucun essai n'est exigé et l'EUT est considéré satisfaisant aux limites de perturbations de champ rayonné dans la plage de fréquences comprises entre 9 kHz et 30 MHz.

5.3.4.2 Plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 1 000 MHz

L'EUT doit être évalué pour les émissions rayonnées dans la plage comprise entre 30 MHz et 1 000 MHz dans le cadre d'un essai conforme à l'une des méthodes du Tableau 10.

Si la méthode CDNE est utilisée et que toutes les fréquences d'horloge de l'EUT sont inférieures ou égales à 30 MHz, le produit est considéré satisfaisant aux exigences entre 300 MHz et 1 000 MHz si les émissions sont conformes aux limites dans la plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz (voir Tableau 10).

5.3.5 Plusieurs interfaces de même type

Si l'EUT dispose de plusieurs interfaces de même type, elles doivent être choisies pour l'essai comme suit:

- si plusieurs interfaces analogues sont connectées à la même carte ou au même module, il est acceptable de n'évaluer que l'une de ces interfaces;
- en présence d'accès de même type sur des cartes différentes ou des modules différents, il est acceptable d'évaluer un accès classique sur chaque type de carte ou de module.

Cela s'applique aux mesurages d'émissions rayonnées sur les accès réseau et les accès câblés locaux uniquement.

Le rapport d'essai doit identifier les accès évalués. Toutes les autres interfaces et tous les autres accès sont considérés satisfaisants aux limites acceptables de la CISPR 15, à condition que les exigences ci-dessus soient satisfaites quant au choix des accès pour les essais, et qu'il ait été démontré que tous les accès soumis à l'essai sont conformes aux limites applicables de la CISPR 15.

5.3.6 Interfaces pouvant être classées selon plusieurs types d'accès

Si une seule interface satisfait à la définition de plusieurs types d'accès définis dans la présente publication, elle fait l'objet des exigences qui s'appliquent pour chaque type d'accès qu'elle satisfait.

EXEMPLE Une alimentation électrique par câble Ethernet peut être identifiée comme étant un accès réseau câblé (connexion Ethernet) et un accès câblé local (alimentation en courant continu). Pour l'accès réseau câblé (connexion Ethernet), les limites du Tableau 2 ou du Tableau 3 s'appliquent. Pour l'accès câblé local (alimentation en courant continu), les limites du Tableau 5 ou du Tableau 6 s'appliquent. Dans ce cas, les limites de courant perturbateur du Tableau 3 et du Tableau 6 sont identiques. Les limites de tension perturbatrice du Tableau 2 et du Tableau 5 sont différentes sous 0,5 MHz en raison des méthodes différentes utilisées. Dans cet exemple, les limites pour l'un ou l'autre des types d'accès sont fondamentalement les mêmes. Un système de communication à large bande par courant porteur est un autre exemple dans lequel l'interface considérée peut être classée comme étant un type d'accès réseau câblé différent (voir 4.3).

6 Exigences relatives à l'application d'une limite spécifique au produit

6.1 Généralités

Le présent article contient les exigences relatives à l'application d'une limite pour des types particuliers d'appareils d'éclairage. Il doit être utilisé conjointement avec les exigences générales de l'Article 5. L'Article 5 s'applique pour les appareils qui ne figurent pas à l'Article 6 (premier choix de la Figure 4).

Les notes d'application spécifiques à un produit faisant référence à des montages de mesure ou des conditions de fonctionnement particuliers sont données à l'Annexe A.

6.2 EUT passif

Un EUT passif est considéré comme satisfaisant aux exigences du présent document sans essai complémentaire. Il s'agit, par exemple, des luminaires adaptés aux lampes à incandescence ou aux lampes à ballast intégré, des transformateurs pour lampes à incandescence ou à ballast intégré qui ne régulent pas la tension à l'aide de composants électroniques actifs et de luminaires munis uniquement de LED et de composants passifs. Les diodes de redressement de puissance sont considérées comme des composants passifs.

NOTE Le terme "lampe à incandescence" utilisé dans le présent document englobe tous les types de lampes à incandescence, y compris les lampes à halogène.

EXEMPLE Les lampes à incandescence sont généralement considérées comme du matériel passif. Cependant, il convient de noter que certains types de lampes à incandescence possédant des filaments très longs peuvent générer des perturbations excessives.

Un EUT avec un appareillage électromagnétique peut être considéré comme ne contenant que des composants passifs. Toutefois, compte tenu des caractéristiques physiques des lampes à décharge, une évaluation supplémentaire est exigée. Ce type d'appareil doit satisfaire aux limites de tension perturbatrice au niveau des bornes d'interface d'alimentation électrique (voir Tableau 1). Toutefois, les luminaires pour lampes à décharge ne contenant qu'un appareil passif et munis d'un condensateur de correction de facteur de puissance ou d'un condensateur d'antiparasitage (au moins 47 nF) entre les bornes sont considérés satisfaire aux exigences du présent document sans mesurage. La conformité peut être obtenue par examen.

6.3 Cordons lumineux

6.3.1 Généralités

Les cordons lumineux (guirlandes de Noël, guirlandes lumineuses, par exemple) 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 de lumière ou technologies de lampe peuvent être appliquées (lampes à incandescence ou

lampes à LED, par exemple). L'appareillage des cordons lumineux peut être indépendant ou intégré. Des cordons lumineux sans appareillage sont également possibles.

6.3.2 Exigences relatives aux cordons lumineux

Les cordons lumineux munis de composants électroniques de connexion actifs doivent satisfaire aux limites de tension perturbatrice aux bornes indiquées dans le Tableau 1 et aux limites de perturbations rayonnées du Tableau 8 ou du Tableau 9, selon le cas, et du Tableau 10.

La configuration et les montages d'essai sont spécifiés à l'Article A.3.

6.4 Modules

6.4.1 Généralités

Le présent paragraphe explique comment configurer un système en essai si l'EUT est un module destiné à être mis sur le marché et/ou vendu séparément d'un appareil ou système d'éclairage, et que l'utilisateur final doit donc appliquer dans un appareil ou système d'éclairage.

Différents types de modules peuvent être distingués, l'EUT pouvant être, par exemple (Figure 5):

- un module remplaçable (lampe à ballast intégré, lampe à TBT ou starter, par exemple);
- un module externe (pilote ou amorceur indépendant, gradateur mural ou télécommande, par exemple);
- un module interne (pilote, par exemple);
- un module monté (source de lumière, adaptateur ou carte d'interface réseau, par exemple).

Les modules internes, montés, remplaçables ou externes doivent être évalués avec au moins un système hôte représentatif comme matériel auxiliaire.

Le ou les accès d'un module en cours d'évaluation doivent être terminés conformément à 7.9. Les fonctions de l'hôte qui sont spécifiques au module en cours d'évaluation doivent être utilisées pendant les mesurages. Les modules présentés comme satisfaisant aux exigences du présent document dans un hôte représentatif sont également considérés y satisfaire quel que soit l'hôte utilisé. L'hôte et les modules utilisés pendant les mesurages doivent figurer dans le rapport d'essai.

Le fabricant du module doit spécifier l'hôte ou le type de luminaire et les circuits associés qui sont adaptés et représentatifs à utiliser avec le module. Cela doit reposer sur une analyse des différentes applications classiques possibles pour le module spécifique, de sorte que l'hôte choisi soit représentatif d'une utilisation classique en termes d'atténuation des perturbations du module en question.

Les perturbations provenant du matériel auxiliaire (y compris l'hôte) lui-même doivent être suffisamment inférieures aux niveaux limites applicables.

Les exigences pour les types particuliers de modules sont données de 6.4.3 à 6.4.10.

6.4.2 Modules dotés de plusieurs applications

Les modules dont la fonctionnalité et la connectivité permettent d'être des modules remplaçables, internes, montés et/ou externes doivent être soumis à l'essai dans chacune de ces configurations applicables. S'il peut être démontré qu'une configuration particulière est le

cas le plus défavorable, les essais dans cette configuration sont suffisants pour démontrer la conformité.

6.4.3 Modules internes

Pour les modules internes, l'applicabilité des limites est déterminée à l'aide du processus présenté en 5.3. Ce processus doit être appliqué à chacune des interfaces de l'hôte qui peuvent être affectées par les émissions (conduites ou rayonnées) générées par le module en essais. Pour les interfaces de l'hôte qui ne sont pas soumises à l'essai, le rapport d'essai doit inclure une justification expliquant les raisons pour lesquelles elles sont considérées ne pas être affectées par les émissions générées par le module en essai.

L'hôte, qui inclut le module en tant qu'EUT, est soumis à l'essai conformément à l'Article B.6 (voir Figure B.1b) et à l'Article C.4 (voir Figure C.4) ou le montage CDNE conformément à la CISPR 16-2-1.

6.4.4 Modules externes

Pour les modules externes, l'applicabilité des limites est déterminée à l'aide du processus présenté en 5.3 pour chacune des interfaces du module.

NOTE Pour les modules externes, l'hôte appliqué est le matériel auxiliaire. La perturbation est mesurée aux bornes de l'EUT (module en essai). Pour un exemple, voir l'Article D.3 (Cas 2 – Application 2).

Les modules externes en tant qu'EUT sont mesurés séparément afin de s'assurer que le matériel auxiliaire (l'hôte) n'affecte pas le résultat de mesure (pas d'interaction mutuelle). Les détails relatifs au montage des modules externes sont donnés à l'Article B.6 (voir Figure B.2) et à l'Article C.4 (voir Figure C.5) ou le montage CDNE conformément à la CISPR 16-2-1.

6.4.5 Lampes à ballast intégré à culot unique

Les lampes à ballast intégré à culot unique doivent satisfaire aux limites de tension perturbatrice aux bornes indiquées dans le Tableau 1 et aux limites de perturbations rayonnées du Tableau 8 ou du Tableau 9, selon le cas, et du Tableau 10.

La configuration et les montages d'essai des lampes à ballast intégré à culot unique sont spécifiés à l'Article A.1.

6.4.6 Lampes à ballast intégré à deux culots, adaptateurs de lampe à deux culots, semi-luminaires à deux culots et lampes de mise à niveau à deux culots utilisés dans les luminaires de lampe à fluorescence

Les lampes à ballast intégré à deux culots, les adaptateurs de lampe à deux culots, les semi-luminaires à deux culots et les lampes de mise à niveau à deux culots utilisés dans les luminaires de lampe à fluorescence doivent satisfaire aux limites de tension de l'interface d'alimentation électrique données dans le Tableau 1 et aux limites de perturbations rayonnées du Tableau 8 ou du Tableau 9, selon le cas, et du Tableau 10.

Les méthodes d'essai sont spécifiées à l'Article A.4.

6.4.7 Lampes à TBT

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

- a) Les lampes à très basse tension (TBT) (voir 3.3.20) non restreinte destinées à être connectées à des réseaux TBT symétriques doivent satisfaire aux tensions perturbatrices conduites des accès câblés locaux (voir Tableau 4) au niveau de l'interface TBT, mesurées selon la méthode spécifiée en A.5.1, et aux limites de perturbations rayonnées du Tableau 8 ou du Tableau 9, selon le cas, et du Tableau 10, mesurées selon la méthode spécifiée en A.5.2.

NOTE 1 La perte d'insertion de l'appareillage appliqué est typiquement de 26 dB sur la base de mesures réalisées sur des configurations réelles.

NOTE 2 Un soin particulier est apporté pour veiller à ce qu'aucune surcharge du récepteur ne se produise.

NOTE 3 L'ajout de la valeur 26 dB ne s'applique pas à l'évaluation des perturbations rayonnées.

- b) Les lampes à TBT restreinte (voir 3.3.20) doivent satisfaire aux limites de tension perturbatrice aux bornes d'alimentation du Tableau 1, mesurées selon la méthode spécifiée en A.5.1, et aux limites de perturbations rayonnées du Tableau 8 ou du Tableau 9, selon le cas, et du Tableau 10, mesurées selon la méthode spécifiée en A.5.2.

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

6.4.8 Semi-luminaires à culot unique

Les semi-luminaires à culot unique doivent satisfaire aux exigences de l'Article 5, avec une lampe classique satisfaisant aux exigences de charge spécifiées en 7.4.

Les semi-luminaires à culot unique doivent être montés, configurés et mesurés comme une lampe à ballast intégré. Les méthodes d'essai sont spécifiées à l'Article A.1.

6.4.9 Amorceurs indépendants

Les amorceurs indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge doivent satisfaire aux limites de tension perturbatrice aux bornes d'alimentation du Tableau 1, et sont soumis à l'essai dans un circuit (voir l'Article A.6).

6.4.10 Starters remplaçables pour lampes fluorescentes

Si le starter remplaçable contient des composants électroniques de connexion actifs, il doit satisfaire aux limites de tension perturbatrice aux bornes d'alimentation du Tableau 1, tout en étant appliqué et soumis à l'essai dans un hôte pertinent, c'est-à-dire un luminaire à lampe unique équipé d'une lampe de la puissance assignée la plus élevée pour laquelle le starter est conçu. Le fabricant doit spécifier dans le manuel d'utilisation le type de luminaire et le ou les circuits associés à utiliser avec le starter. L'hôte qui inclut le starter remplaçable en tant qu'EUT est soumis à l'essai comme un luminaire selon l'Article B.5.

Si le starter remplaçable intègre un condensateur dont la valeur est comprise entre 0,005 μF et 0,02 μF et qui est connecté en parallèle à ses bornes, il est considéré satisfaisant aux exigences du présent document sans essai.

7 Conditions de fonctionnement et conditions d'essai de l'EUT

7.1 Généralités

Lors des mesures de perturbations de l'EUT, l'appareil doit fonctionner dans les conditions spécifiées de 7.2 à 7.9.

L'EUT doit être soumis à l'essai dans l'état où il est livré par le fabricant et dans les conditions normales de fonctionnement définies, par exemple, par l'IEC 60598-1 pour les luminaires.

De plus, les conditions particulières possibles données à l'Article 8 et à l'Article 9 pour les différentes méthodes de mesure doivent être appliquées, selon le cas.

7.2 Commutation

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. Cela inclut les interrupteurs manuels marche/arrêt ou, par exemple, ceux commandés par des capteurs ou des récepteurs de télécommande. Toutefois, les interrupteurs qui peuvent être actionnés plusieurs fois en 10 s (ceux des enseignes publicitaires, par exemple) ne sont pas inclus dans cette exemption (voir 7.5).

7.3 Tension et fréquence d'alimentation

La tension d'alimentation doit se situer dans les limites de $\pm 2\%$ de la tension assignée. Dans le cas d'une plage de tensions, le mesurage doit être réalisé dans les limites de $\pm 2\%$ de chaque tension d'alimentation normalisée de cette plage donnée dans l'IEC 60038. La fréquence d'alimentation du réseau doit être celle assignée pour l'appareil. L'EUT qui peut fonctionner aussi bien en courant alternatif qu'en courant continu doit être mesuré dans les deux conditions.

Si la plage de fréquences assignée inclut les fréquences 50 Hz et 60 Hz, un mesurage doit être réalisé à 50 Hz ou à 60 Hz. Les émissions à d'autres fréquences du réseau sont alors couvertes par ce mesurage.

7.4 Charge par filament assignée et régulation de lumière

Si l'EUT présente une plage de charges par filament, il doit être mesuré avec la charge par filament assignée maximale uniquement.

Si l'EUT peut réduire la puissance de sortie (gradation), les perturbations électromagnétiques de l'EUT doivent être mesurées à l'émission lumineuse minimale et maximale.

Les gradateurs à coupure de phase sont utilisés dans le réglage le plus défavorable déterminé lors d'un essai préalable.

7.5 Modes de fonctionnement

Si l'EUT peut être utilisé dans différents modes de fonctionnement (clignotement, éclairage permanent, communication par modulation lumineuse, couleur changeante, urgence, charge, etc.), les mesurages doivent alors être réalisés dans le mode de fonctionnement le plus défavorable.

NOTE Plusieurs régimes de charge peuvent être utilisés par certaines technologies de batterie pendant la charge, c'est-à-dire la charge rapide, la charge d'entretien, la veille, MID, etc., pour les applications dans les lampes torches, l'éclairage de secours, etc.

Le cas le plus défavorable doit être identifié en prévisualisant chaque mode de fonctionnement pendant au moins un intervalle de répétition du mode spécifique.

7.6 Conditions ambiantes

Les mesures doivent être effectuées en conditions normales de laboratoire. La température ambiante doit être dans les limites de la plage comprise entre 15 °C et 30 °C ou de la plage spécifiée dans le manuel d'utilisation du fabricant, en cas de restrictions plus importantes.

7.7 Lampes

7.7.1 Type de lampe utilisé dans les appareils d'éclairage

Les perturbations de l'appareil d'éclairage doivent être mesurées avec la lampe pour laquelle l'appareil d'éclairage est conçu.

Si l'appareil d'éclairage comporte plusieurs lampes, elles doivent toutes être mises en fonctionnement simultanément.

7.7.2 Durées de vieillissement

La ou les sources de lumière ou lampes qui font partie de l'EUT doivent être des unités stables. Certaines technologies de source de lumière ont besoin d'une durée minimale de vieillissement pour atteindre un état dans lequel les caractéristiques de performance sont stables pour les besoins de cet essai.

Sauf spécification contraire dans le présent document ou par le fabricant, les durées de vieillissement suivantes doivent être appliquées:

- 2 h pour les technologies à incandescence;
- 100 h pour les technologies à décharge.

Pour les technologies LED et OLED, aucune durée de vieillissement n'est exigée du point de vue des essais CEM.

7.8 Durées de stabilisation

Avant un mesurage, l'EUT, y compris la ou les sources de lumière ou lampes qui en font partie, doit fonctionner jusqu'à stabilisation. Sauf spécification contraire dans le présent document ou par le fabricant, la durée de stabilisation suivante doit être appliquée:

- 15 min pour les EUT qui n'incorporent pas de technologie à décharge de gaz;
- 30 min pour les EUT qui incorporent des technologies à décharge de gaz.

7.9 Fonctionnement et chargement des interfaces câblées

7.9.1 Généralités

Les interfaces ou connexions conçues comme des accès câblés doivent fonctionner avec des câblages et des charges ou terminaisons classiques conformément aux spécifications du fabricant. Tout protocole de transmission exigé doit être approprié pour l'utilisation normale et respecter les spécifications du fabricant.

7.9.2 Interface destinée à la transmission continue d'un signal ou de données

Si l'interface est destinée à la transmission continue d'un signal (MID, par exemple), la transmission doit être active pendant le mesurage de l'ensemble des accès de l'EUT. La transmission continue d'un signal ou de données peut être exigée afin de maintenir l'état (le niveau de gradation, par exemple) de l'EUT ou du matériel connecté à l'EUT.

7.9.3 Interface non destinée à la transmission continue d'un signal ou de données

Si la transmission n'est pas continue ou qu'une transmission continue de données n'est pas nécessaire au maintien de l'état de l'EUT (commande de gradation envoyée par l'intermédiaire d'un protocole DALI, par exemple), la transmission continue ne doit pas être appliquée pendant les essais.

7.9.4 Charge

La charge d'un EUT doit être appliquée comme suit:

- les interfaces de charge adaptées tant aux lampes à incandescence qu'à d'autres types d'appareils d'éclairage (lampes à ballast intégré, par exemple) doivent être soumises à l'essai avec des charges résistives non inductives;

NOTE Les lampes à incandescence sont également considérées comme des charges résistives non inductives.

- les interfaces de charge adaptées uniquement à un appareil d'éclairage autre que des lampes à incandescence doivent être soumises à l'essai avec l'appareil d'éclairage adapté conformément aux spécifications du fabricant.

Les exigences relatives au niveau de charge sont données en 7.4.

8 Méthodes de mesure des perturbations conduites

8.1 Généralités

Le présent article spécifie les méthodes de mesure, le montage de l'EUT et les procédures associées aux mesurages des perturbations conduites. Il précise également des exigences particulières qui prévalent sur celles indiquées dans les normes fondamentales. Les détails relatifs aux montages particuliers de l'EUT pour mesurer les perturbations conduites sont donnés à l'Annexe B.

8.2 Instruments et méthodes de mesure

Les perturbations conduites au niveau des différents accès doivent être mesurées en appliquant les instruments, les emplacements d'essai, les procédures et la méthode indiqués dans les références du Tableau 11.

Tableau 11 – Aperçu des méthodes normalisées de mesure des perturbations conduites

Interface	Limites	Plage de fréquences	Référence
Interface d'alimentation électrique	Tableau 1	9 kHz à 30 MHz	CISPR 16-1-1 (récepteur) CISPR 16-1-2 (matériel d'appoint: AMN) CISPR 16-2-1 (méthode de mesure)
Interfaces réseau câblées autres de l'interface d'alimentation électrique (pour la communication ou le transfert de données, par exemple)	Tableau 2	150 kHz à 30 MHz	CISPR 16-1-1 (récepteur) CISPR 16-1-2 (AAN, CVP) CISPR 16-2-1 et 8.4 (méthode de mesure)
	Tableau 3 ^a	150 kHz à 30 MHz	CISPR 16-1-1 (récepteur) CISPR 16-1-2 (sonde de courant) CISPR 16-2-1 et 8.4 (méthode de mesure)
Accès câblé local – interface d'alimentation électrique des lampes à TBT	Tableau 1 ou Tableau 4	9 kHz à 30 MHz	CISPR 16-1-1 (récepteur) CISPR 16-1-2 (matériel d'appoint: AMN) CISPR 16-2-1 et A.5.1 (méthode de mesure)
Accès câblé local – autre que l'interface d'alimentation électrique des lampes à TBT	Tableau 5	150 kHz à 30 MHz	CISPR 16-1-1 (récepteur) CISPR 16-1-2 (sonde de tension) CISPR 16-2-1 et 8.5.2.2 (méthode de mesure)
	Tableau 6	150 kHz à 30 MHz	CISPR 16-1-1 (récepteur) CISPR 16-1-2 (sonde de courant) CISPR 16-2-1 et 8.5.2.3 (méthode de mesure)
^a En fonction de l'accès en essai de l'EUT et de la méthode d'essai choisie, la limite applicable est celle du Tableau 2 et/ou du Tableau 3.			

Outre les exigences données dans les normes fondamentales, les exigences suivantes s'appliquent pour le montage de l'EUT et la procédure de mesure.

8.3 Mesurage des perturbations de l'interface d'alimentation électrique

La tension perturbatrice doit être mesurée conformément à la méthode de la CISPR 16-2-1 au niveau de l'interface d'alimentation électrique de l'EUT au moyen de circuits et du montage

décrits à l'Annexe B pour le type d'appareil correspondant. Un réseau fictif d'alimentation en $V 50 \Omega / 50 \mu H + 5 \Omega$ qui satisfait aux exigences de la CISPR 16-1-2 dans les plages de fréquences comprises entre 9 kHz et 150 kHz et entre 150 kHz et 30 MHz doit être utilisé.

8.4 Mesurage des perturbations des interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique

Les perturbations de tension au niveau des interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique (pour la communication ou le transfert de données, par exemple) doivent être mesurées au moyen d'un réseau fictif asymétrique (AAN) conformément à la CISPR 32. L'AAN doit être relié au plan de masse de référence (voir Annexe B). La méthode de mesure spécifiée dans la CISPR 16-2-1 s'applique.

Les perturbations de courant au niveau des interfaces réseau câblées autres que l'alimentation électrique (pour la communication ou le transfert de données, par exemple) doivent être mesurées au moyen d'une sonde de courant (CP) conformément à la CISPR 16-2-1. La sonde de courant doit être conforme à 5.1 de la CISPR 16-1-2:2014.

D'autre part, la tension combinée et les mesurages de sonde de courant peuvent être appliqués en utilisant les limites du Tableau 2 et du Tableau 3 et la méthode CVP/CP combinée décrite en C.4.1.6.4 de la CISPR 32:2015.

NOTE Seules les perturbations de mode commun générées sont mesurées, les perturbations issues des signaux de commande en mode différentiel étant négligeables en pratique.

8.5 Mesurage des perturbations de l'accès câblé local

8.5.1 Alimentation électrique des lampes à TBT

La méthode de mesure des perturbations conduites au niveau de l'interface d'alimentation électrique des lampes à TBT est spécifiée en A.5.1.

8.5.2 Caractéristiques autres que l'alimentation électrique des lampes à TBT

8.5.2.1 Généralités

Les méthodes de mesure des perturbations conduites au niveau des accès câblés locaux autres que l'interface TBT d'une lampe à TBT doivent être conformes à la CISPR 16-2-1 et aux paragraphes ci-dessous.

8.5.2.2 Méthode de mesure de la sonde de tension

Si une sonde de tension est utilisée pour mesurer les perturbations de tension sur des accès câblés locaux, le circuit de mesure représenté à la Figure B.2 doit être appliqué. Voir aussi B.3.5.

La tension est mesurée entre chaque cordon simple du câble de l'accès câblé local et la terre.

La sonde de tension doit être telle que définie en 5.2 de la CISPR 16-1-2:2014.

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, seules les parties résistives des impédances doivent être prises en compte.

La longueur du câble coaxial reliant la sonde et le récepteur de mesure ne doit pas dépasser 2 m.

8.5.2.3 Méthode de mesure par sonde de courant

Si une sonde de courant est utilisée pour mesurer les perturbations conduites sur des accès câblés locaux, le circuit de mesure présenté à la Figure B.2 doit être appliqué. Voir aussi B.3.5.

La sonde de courant doit être conforme à 5.1 de la CISPR 16-1-2:2014.

9 Méthodes de mesure des perturbations rayonnées

9.1 Généralités

Le présent article donne des détails relatifs aux méthodes de mesure, au montage de l'EUT et aux procédures associées aux mesurages des perturbations rayonnées. Il précise également des exigences particulières qui prévalent sur celles indiquées dans les normes fondamentales. Les détails relatifs aux montages particuliers de l'EUT pour mesurer les perturbations rayonnées sont donnés à l'Annexe C.

9.2 Emetteurs sans fil intentionnels

Si des émetteurs sans fil intentionnels font partie intégrante de l'EUT, leurs émissions ne doivent pas être considérées comme faisant partie des perturbations rayonnées (voir Article 1). Pour ce faire, la fonction sans fil de l'EUT peut être désactivée (dans la mesure du possible et si cela ne compromet pas les émissions non intentionnelles classiques) ou les émissions intentionnelles rayonnées ignorées dans la bande de fréquences correspondante.

NOTE Pour les émetteurs sans fil intentionnels, l'applicabilité des règlements nationaux/régionaux spécifiques est prise en considération.

9.3 Instruments et méthodes de mesure

9.3.1 Généralités

Les perturbations rayonnées au niveau des différents accès doivent être mesurées en appliquant les instruments, les emplacements d'essai, les procédures et la méthode indiqués dans les références du Tableau 12.

**Tableau 12 – Aperçu des méthodes normalisées
de mesure des perturbations rayonnées**

Méthode	Limites	Plage de fréquences	Référence
LLAS	Tableau 8	9 kHz à 30 MHz	CISPR 16-1-1 (récepteur) CISPR 16-1-4 (instruments: antennes et emplacement d'essai) CISPR 16-2-3 (méthode de mesure)
Antenne-cadre	Tableau 9	9 kHz à 30 MHz	CISPR 16-1-1 (récepteur) CISPR 16-1-4 (instruments: antennes et emplacement d'essai) 9.3.3 (méthode de mesure)
OATS/SAC	Tableau 10	30 MHz à 1 GHz	CISPR 16-1-1 (récepteur) CISPR 16-1-4 (instruments: antennes et emplacement d'essai) CISPR 16-2-3 (méthode de mesure des perturbations rayonnées)
FAR	Tableau 10	30 MHz à 1 GHz	CISPR 16-1-1 (récepteur) CISPR 16-1-4 (instruments: antennes et emplacement d'essai) CISPR 16-2-3 (méthode de mesure)
TEM	Tableau 10	30 MHz à 1 GHz	CISPR 16-1-1 (récepteur) IEC 61000-4-20 (méthode et instruments de mesure)
CDNE	Tableau 10	30 MHz à 300 MHz	CISPR 16-1-1 (récepteur) CISPR 16-1-2 (instruments: dispositifs de couplage – CDNE) CISPR 16-2-1 (méthode de mesure CDNE)

Outre les exigences données dans les normes fondamentales, les exigences suivantes s'appliquent pour le montage de l'EUT et la procédure de mesure.

9.3.2 Mesurage des perturbations rayonnées par un LLAS entre 9 kHz et 30 MHz

9.3.2.1 Configuration de l'EUT

Le composant magnétique doit être mesuré au moyen d'un système de grande antenne-cadre (LLAS) tel que celui décrit dans la CISPR 16-1-4. L'EUT doit être placé au centre du LLAS (voir Annexe C de la CISPR 16-1-4:2010). Les exigences données dans la CISPR 16-1-4 concernant l'acheminement des câbles partant de l'EUT et de positionnement de l'EUT à l'intérieur du LLAS doivent être appliquées.

Si le fabricant permet de connecter des interfaces câblées externes à l'EUT à l'aide de câbles à un conducteur (qui peuvent générer des boucles et des dipôles magnétiques associés, voir 5.3.4.1), l'EUT doit être soumis à l'essai en configurant chacune de ces interfaces externes avec un câblage à un conducteur présentant une boucle rectangulaire d'une surface de 1 m². La plaque de support de la Figure A.6 peut être utilisée pour établir cette boucle de 1 m². Le système en essai, c'est-à-dire l'EUT avec ses interfaces externes montées en une ou plusieurs boucles de 1 m², doit être monté de manière à entrer dans la plus petite sphère possible tout en satisfaisant en même temps aux exigences suivantes:

- la distance entre l'enveloppe de l'EUT et le plan de ses interfaces montées en boucles de 1 m² est supérieure ou égale à 10 cm;
- la distance entre la zone de boucles de deux interfaces d'EUT adjacentes montées en boucles de 1 m² est supérieure ou égale à 10 cm.

Le centre de cette sphère la plus petite possible englobant l'EUT et ses interfaces montées en boucles de 1 m² doit être placé au centre du LLAS.

9.3.2.2 Mesures dans les trois directions

Le courant induit dans le LLAS est mesuré selon le Paragraphe 7.2 de la CISPR 16-2-3:2016. Les trois directions du champ de l'EUT peuvent être mesurées successivement à l'aide d'un commutateur coaxial. Les résultats de mesure pour chaque direction doivent satisfaire aux limites.

9.3.3 Mesurage des perturbations rayonnées par une antenne-cadre entre 9 kHz et 30 MHz

Les mesurages sont réalisés à une distance de 3 m avec une antenne-cadre de 60 cm (voir 4.3.2 de la CISPR 16-1-4:2010).

Les exigences de montage et la méthode de mesure suivantes s'appliquent:

- 1) le mesurage doit être réalisé sur un OATS ou dans une SAC;

NOTE Les exigences de validation relatives aux mesurages inférieurs à 30 MHz sont à l'étude par la CISPR/A; l'IEC PAS 62825 donne quelques recommandations.

- 2) la hauteur du centre de la boucle au-dessus du RGP de l'OATS ou dans la SAC doit être de 1,3 m;
- 3) l'antenne-cadre doit être positionnée dans les deux positions verticales par rapport au RGP, c'est-à-dire coaxiale verticale et coplanaire verticale;
- 4) la distance de mesure doit être effectuée entre le centre de l'antenne-cadre et la limite de l'EUT;
- 5) l'EUT doit être monté conformément à l'Article C.4;
- 6) l'EUT doit être pivoté pour chaque orientation de l'antenne-cadre et la valeur maximale enregistrée pour chaque orientation doit satisfaire aux limites données dans le Tableau 9.

9.3.4 Mesurage des perturbations rayonnées entre 30 MHz et 1 GHz

9.3.4.1 Méthode OATS ou SAC

Les exigences de montage et la méthode d'essai de la CISPR 16-2-3 s'appliquent lorsque les essais sont réalisés à l'aide de la méthode rayonnée sur un OATS ou dans une SAC. Les détails spécifiques aux montages de l'EUT sont donnés à l'Annexe C.

Pour améliorer la reproductibilité, le câble d'alimentation par le réseau de l'EUT doit être terminé par un CDNE (voir CISPR 16-1-2) placé sur le plan de masse de référence (le cas échéant), l'accès du récepteur du CDNE devant être terminé par une impédance de 50 Ω.

9.3.4.2 Méthode FAR

Les exigences de montage et la méthode d'essai de la CISPR 16-2-3 s'appliquent lorsque les essais sont réalisés à l'aide de la méthode rayonnée dans une FAR. Les détails spécifiques aux montages de l'EUT sont donnés à l'Annexe C.

Pour améliorer la reproductibilité, le câble d'alimentation par le réseau de l'EUT doit être terminé par un CDNE (voir CISPR 16-1-2) placé sur le plan de masse de référence (le cas échéant), l'accès du récepteur du CDNE devant être terminé par une impédance de 50 Ω.

9.3.4.3 Méthode TEM

Les exigences de montage et la méthode d'essai de l'IEC 61000-4-20 s'appliquent lorsque les essais sont réalisés à l'aide de la méthode rayonnée dans une cellule TEM.

9.3.4.4 Méthode CDNE

Les exigences de montage et la méthode d'essai de la CISPR 16-2-1 s'appliquent lorsque les essais sont réalisés à l'aide du CDNE.

10 Conformité au présent document

Si le présent document donne des options pour évaluer les caractéristiques CEM particulières avec un choix de méthodes de mesure, la conformité peut être démontrée par rapport aux limites spécifiées à l'aide de la méthode de mesure appropriée. Dans tous les cas, s'il s'avère nécessaire mesurer de nouveau l'équipement pour démontrer la conformité au présent document, la méthode de mesure choisie au départ doit être utilisée afin de garantir la cohérence des résultats.

NOTE Si des éléments de l'équipement issus d'une série sont soumis à l'essai, une plage de résultats peut être attendue, quelle que soit l'incertitude de mesure. L'Annexe E contient des informations relatives aux méthodes d'évaluation statistique des équipements produits en série.

11 Incertitude de mesure

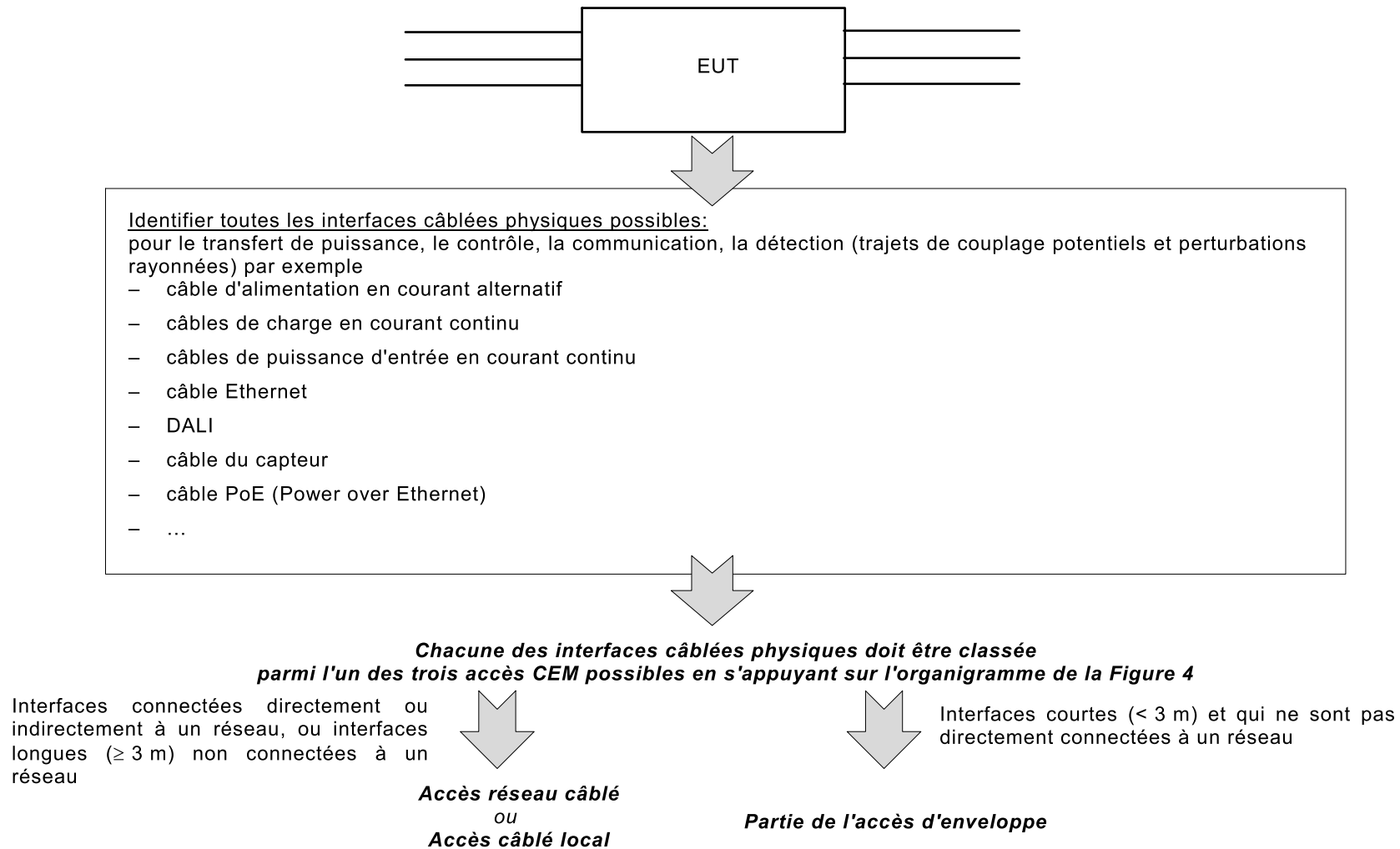
Si des recommandations relatives au calcul de l'incertitude des instruments de mesure sont spécifiées dans la CISPR 16-4-2, elles doivent être suivies, et pour ces mesurages, la détermination de la conformité aux limites du présent document doivent prendre en compte l'incertitude des instruments de mesure conformément à la CISPR 16-4-2. Les calculs permettant de déterminer le résultat de mesure et toute correction du résultat de mesure exigée lorsque l'incertitude du laboratoire d'essai est supérieure à la valeur de U_{CISPR} donnée dans la CISPR 16-4-2 doivent être inclus dans le rapport d'essai.

12 Rapport d'essai

Les exigences générales en 5.10 de l'ISO/IEC 17025:2005 concernant la compilation d'un rapport d'essai s'appliquent. Des détails suffisants doivent être fournis pour faciliter la reproductibilité des mesurages. Elles doivent inclure des photographies de l'EUT et la configuration de mesure, le cas échéant.

Le rapport d'essai doit inclure les informations suivantes:

- les dimensions de l'EUT;
- la méthode de perturbations de champ rayonné sous 30 MHz utilisée et les limites associées qui ont été appliquées (4.5.2);
- la méthode de perturbations de champ rayonné au-dessus de 30 MHz utilisée et les limites associées qui ont été appliquées (4.5.3);
- si la méthode CDNE est utilisée pour démontrer la conformité à 1 GHz, une déclaration (du fabricant) que la fréquence d'horloge est inférieure à 30 MHz;
- les interfaces câblées qui ont été évaluées avec l'accès attribué, la méthode utilisée et les limites associées (5.3);
- en cas de mesures de module, la description et le montage de l'hôte et des modules utilisés pendant les mesurages (voir 6.4);
- la correction du résultat d'essai exigée lorsque l'incertitude du laboratoire d'essai est supérieure à la valeur de U_{CISPR} donnée dans la CISPR 16-4-2;
- les écarts par rapport aux exigences de longueur de câble, si des longueurs de câbles en contradiction avec d'autres exigences de longueur de câble ou dimensions dans le montage d'essai (B.2.1).



IEC

Figure 3 – EUT et ses interfaces physiques

- NOTE 1 Appliquer les limites et méthodes de mesure associées indiquées à l'Article 4
 NOTE 2 En présence d'interfaces câblées de même type, l'applicabilité de l'essai et le montage pour chacune des interfaces analogues sont expliqués en 5.3.5
 NOTE 3 L'accès réseau câblé indique la présence d'interfaces d'alimentation électrique, de communication ou de transfert de données (voir 3.4.14)

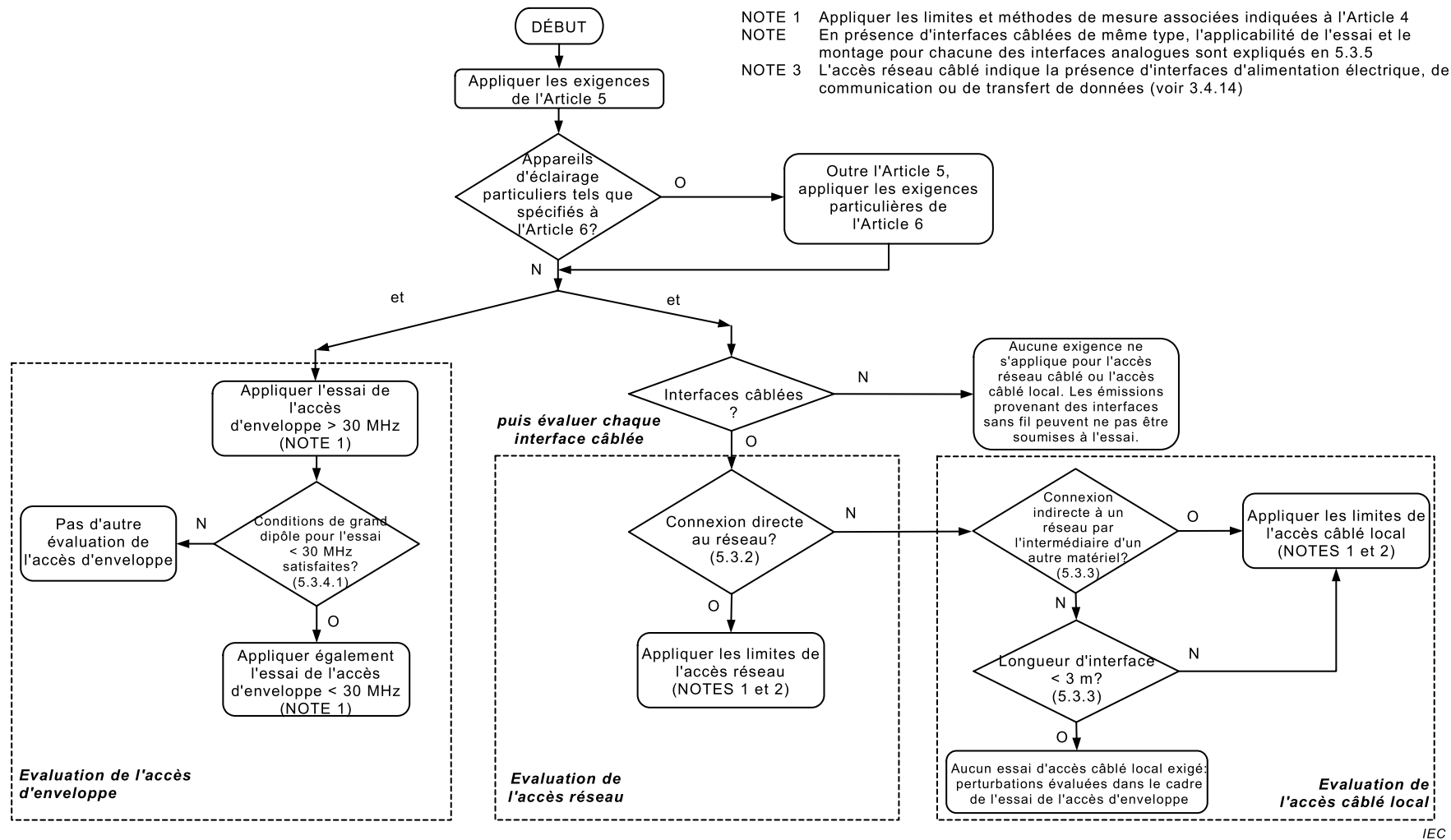
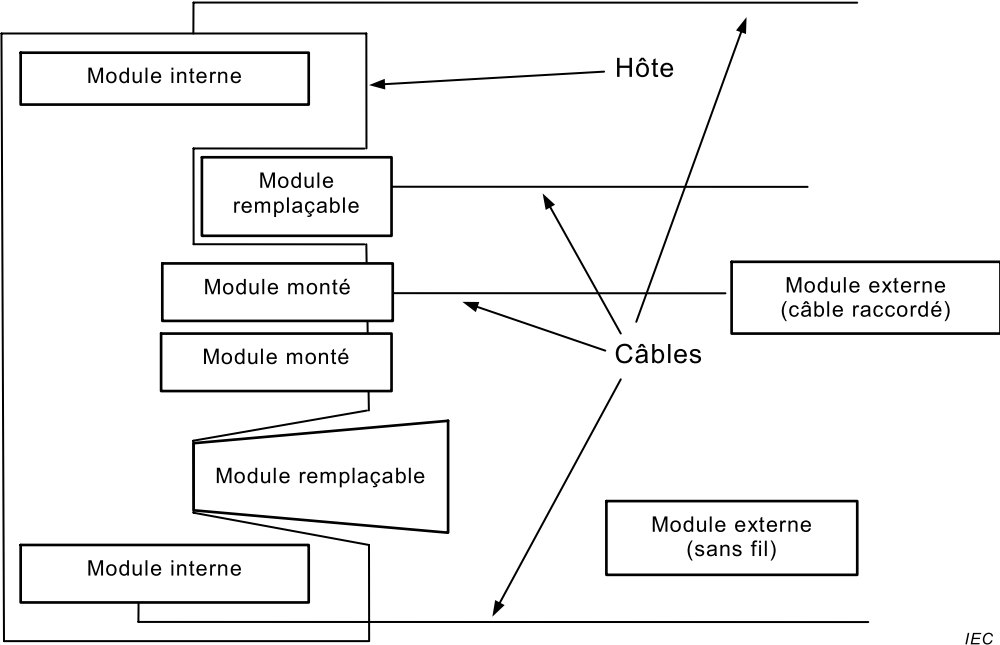


Figure 4 – Processus de décision sur l'application des limites à l'EUT



IEC

Figure 5 – Exemple d'un système hôte avec différents types de modules

Annexe A (normative)

Notes d'application spécifiques à un produit faisant référence à des montages de mesure ou des conditions de fonctionnement particuliers

A.1 Lampes à ballast intégré à culot unique

A.1.1 Montage pour les mesures de perturbations conduites

Le circuit de mesure de la tension perturbatrice d'une lampe à culot unique est présenté à la Figure B.1c.

La lampe est munie d'une douille adéquate et est montée dans un support de référence conique (voir Figure A.2). Le support conique est placé sur la table à 40 cm du plan de masse de référence (voir Figure B.1, Figure A.3 et Figure A.4). Les lampes à ballast intégré avec culot à baïonnette GU10 (IEC 60061-1) doivent être placées dans un type de fixation à collier de serrage conducteur en contact avec la circonférence du support (conductrice ou non conductrice) de la lampe GU10 à proximité du bord (voir Figure A.5). La largeur du collier de serrage doit être de (9 ± 1) mm. La fixation à collier de serrage doit être reliée à la borne de terre de l'AMN. Le collier de serrage conducteur, associé à une douille adéquate, fait office de luminaire de référence pour les lampes GU10.

Le câble d'alimentation qui relie les bornes du support conique ou du collier de serrage de la lampe GU10 à l'AMN doit mesurer 0,8 m. Le support métallique conique ou le collier de serrage de la lampe GU10 doit être relié à la borne de terre de l'AMN.

Les lampes à ballast intégré à culot unique dont la forme particulière n'est pas adaptée au support conique doivent être mesurées à l'aide d'un support de référence (luminaire de référence) qui satisfait aux exigences d'un système hôte (voir 6.4.1).

A.1.2 Montage pour les mesures des perturbations rayonnées

La lampe à culot unique doit être mesurée lorsqu'elle est insérée dans une douille adéquate.

A.2 Semi-luminaires

Les semi-luminaires doivent être mesurés avec une lampe adaptée ayant la puissance maximale autorisée. La combinaison du semi-luminaire (EUT) et de la lampe (AuxEq) constitue le système en essai; cette combinaison doit être soumise à l'essai comme une lampe à culot unique (voir Article A.1).

A.3 Cordons lumineux

A.3.1 Préparation de l'EUT

Les cordons lumineux (pas le cordon d'alimentation, le cas échéant) doivent être repliés sur la plaque de support isolant comme décrit à la Figure A.6. La plaque de support se compose d'une plaque isolante carrée de dimensions $(1\ 250 \times 1\ 250)$ mm et de deux rangées de 24 supports isolants circulaires positionnés comme indiqué à la Figure A.6. Le point de départ (connexion au secteur) du cordon se situe au milieu entre les deux rangées sur le côté gauche de la plaque. Si le cordon lumineux (à l'exclusion du cordon d'alimentation) mesure moins de 1,2 m, aucune sinuosité n'est nécessaire sur la plaque de support et le cordon lumineux doit être traité comme un luminaire.

A.3.2 Montage pour les mesures de perturbations conduites

Le support isolant (AuxEq) avec les cordons luminaireux (EUT) doit être considéré comme un luminaire et doit être monté de la manière spécifiée à l'Article B.5.

A.3.3 Montage pour les mesures des perturbations rayonnées

Le support isolant (AuxEq) avec les cordons luminaireux (EUT) doit être considéré comme un luminaire et doit être monté de la manière spécifiée en C.4.2.

A.4 Adaptateurs de lampe à deux culots, lampes à ballast intégré et à deux culots, semi-luminaires à deux culots et lampes de mise à niveau à deux culots utilisés dans les luminaires à lampe à fluorescence

A.4.1 Pour les applications dans les luminaires linéaires dotés d'un appareillage électromagnétique

Les adaptateurs de lampe à deux culots, les lampes à ballast intégré et à deux culots, les semi-luminaires à deux culots et les lampes de mise à niveau à deux culots doivent être mesurés avec le matériel auxiliaire spécifié à la Figure A.1. L'EUT est inséré dans un luminaire de référence linéaire comme indiqué à la Figure A.1. L'appareillage de lampe magnétique existant est en court-circuit si cela est spécifié par le fabricant dans le manuel d'utilisation. La hauteur des douilles doit être telle que la distance entre l'extérieur de la lampe et la plaque métallique soit de (9 ± 1) mm pour les lampes présentant un diamètre de tube nominal inférieur ou égal à 25 mm, et de (20 ± 1) mm pour les lampes présentant un diamètre de tube nominal supérieur à 25 mm.

Les unités soumises à l'essai (EUT) doivent être mesurées selon leur fabrication. Pour les adaptateurs de lampe à deux culots et les semi-luminaires à deux culots, des lampes adaptées présentant la puissance maximale admissible doivent être utilisées.

Si l'utilisation d'un appareillage magnétique est exigée par le fabricant dans le manuel d'utilisation, il doit satisfaire à l'IEC 60921 et la capacité parasite entre la ligne et la terre doit être inférieure à 2 nF, mesurée à un niveau inférieur ou égal à 1 kHz. L'appareillage de lampe magnétique du montage de mesure de la Figure A.1 doit être mis en court-circuit si son utilisation n'est pas exigée par le fabricant. Pour les émissions conduites, le câble reliant les bornes du luminaire de référence à l'AMN doit satisfaire aux exigences de B.2.1. La borne de terre du luminaire de référence doit être reliée à la borne de terre de l'AMN.

A.4.2 Pour les applications dans les luminaires linéaires dotés d'un appareillage électronique

Pour les applications d'adaptateurs de lampe à deux culots, de lampes à ballast intégré et à deux culots, de semi-luminaires à deux culots et de lampes de mise à niveau à deux culots utilisés dans les luminaires munis d'un appareillage électronique en fonctionnement, les exigences doivent être vérifiées en utilisant un luminaire hôte classique ou un luminaire de référence CISPR TR 30-1 conforme au présent document.

A.4.3 Pour les applications dans d'autres luminaires que les luminaires linéaires

Les lampes à ballast intégré à deux culots dont la forme particulière (en U, par exemple) n'est pas adaptée au luminaire de référence de la Figure A.1 doivent être mesurées à l'aide d'un support de référence qui satisfait aux exigences d'un système hôte (voir 6.4.1).

A.4.4 Méthodes de mesure

L'EUT du luminaire de référence (AuxEq) est soumis à l'essai comme un luminaire. Le système en essai, y compris l'EUT, tel que représenté dans la Figure A.1, doit être utilisé tant

pour mesurer les tensions perturbatrices décrites à l'Article 8 que pour mesurer les perturbations électromagnétiques rayonnées décrites à l'Article 9.

A.5 Lampes à TBT

A.5.1 Essai de perturbations conduites

Les lampes à TBT doivent être soumises à l'essai comme suit:

- a) Lampes à TBT non restreinte: 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'un transformateur magnétique adapté. Voir Figure A.3.
- b) Lampes à TBT restreinte: La lampe à TBT doit être reliée à l'alimentation du même modèle/type que spécifié par le manuel d'utilisation du fabricant. La combinaison doit être mesurée à l'aide du montage présenté à la Figure A.4.

Dans les deux cas, la lampe à TBT est montée comme indiqué en A.1.1. Dans tous les cas, la tresse de métallisation de l'AMN doit satisfaire aux exigences de 5.3 de la CISPR 16-2-1:2014.

A.5.2 Essai de perturbations rayonnées

Les perturbations rayonnées d'une lampe à TBT (s'il y a lieu; voir 6.4.7) doivent être mesurées selon l'Article 9. Cependant, la lampe ne doit pas être montée sur un support métallique conique.

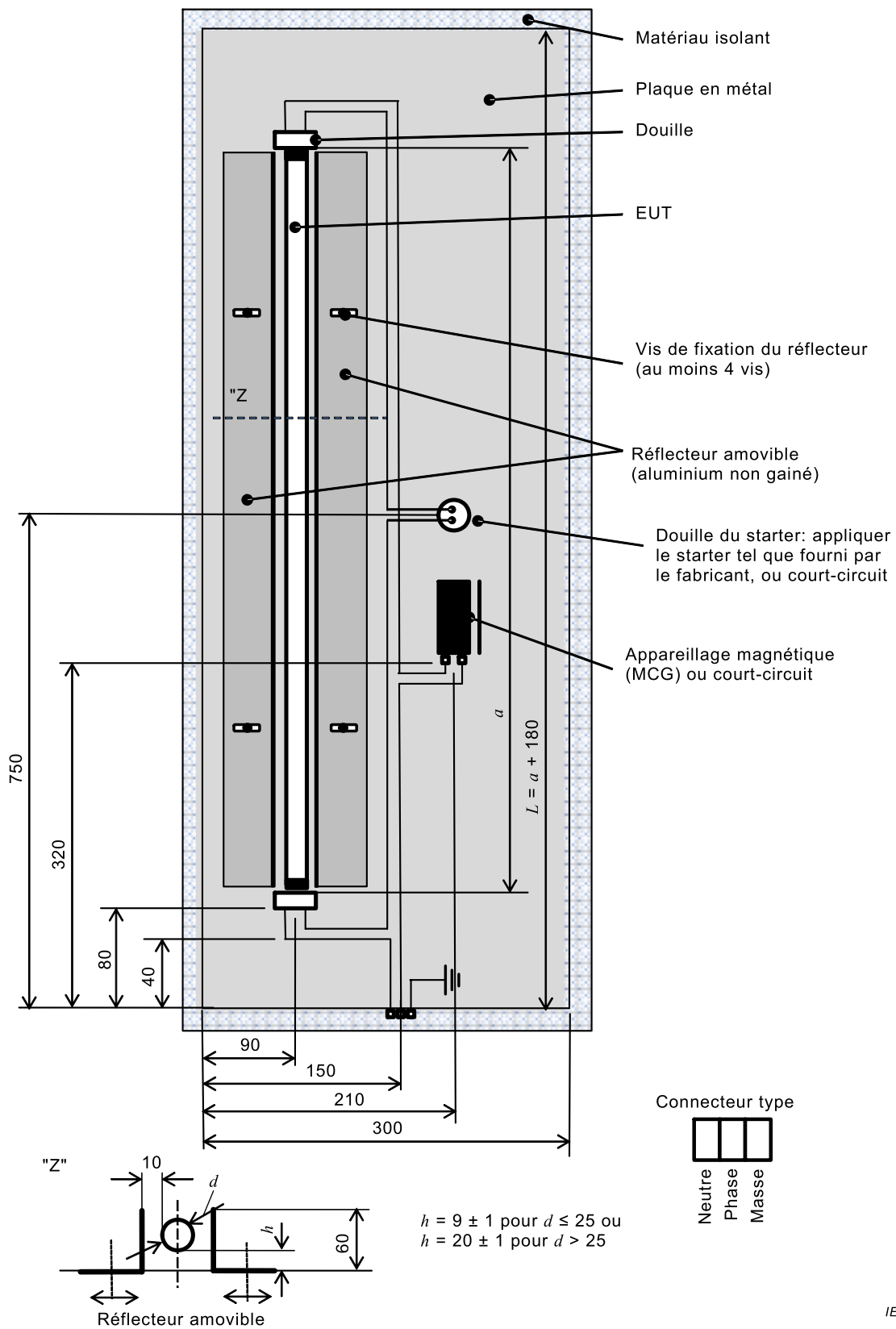
Pour toute méthode d'évaluation des perturbations rayonnées, les principes suivants s'appliquent:

- pour les lampes à TBT non restreinte, seule la lampe doit être évaluée;
- pour les lampes à TBT restreinte, la lampe et la source d'alimentation spécifique doivent être évaluées.

A.6 Amorceurs indépendants

Les amorceurs indépendants sont mesurés dans un circuit lampe-ballast approprié. L'amorceur doit être monté avec la lampe ou le ballast approprié sur une pièce en matériau isolant de (12 ± 2) mm d'épaisseur, qui doit être placée sur une plaque métallique de dimensions légèrement plus grandes que la pièce en matériau isolant. La plaque doit être reliée à la terre de référence de l'AMN. Si le dispositif ou le ballast est muni d'une borne de terre, celle-ci doit également être reliée à la terre de référence. La lampe est ensuite démarrée. Après une durée de stabilisation, la tension aux bornes est mesurée.

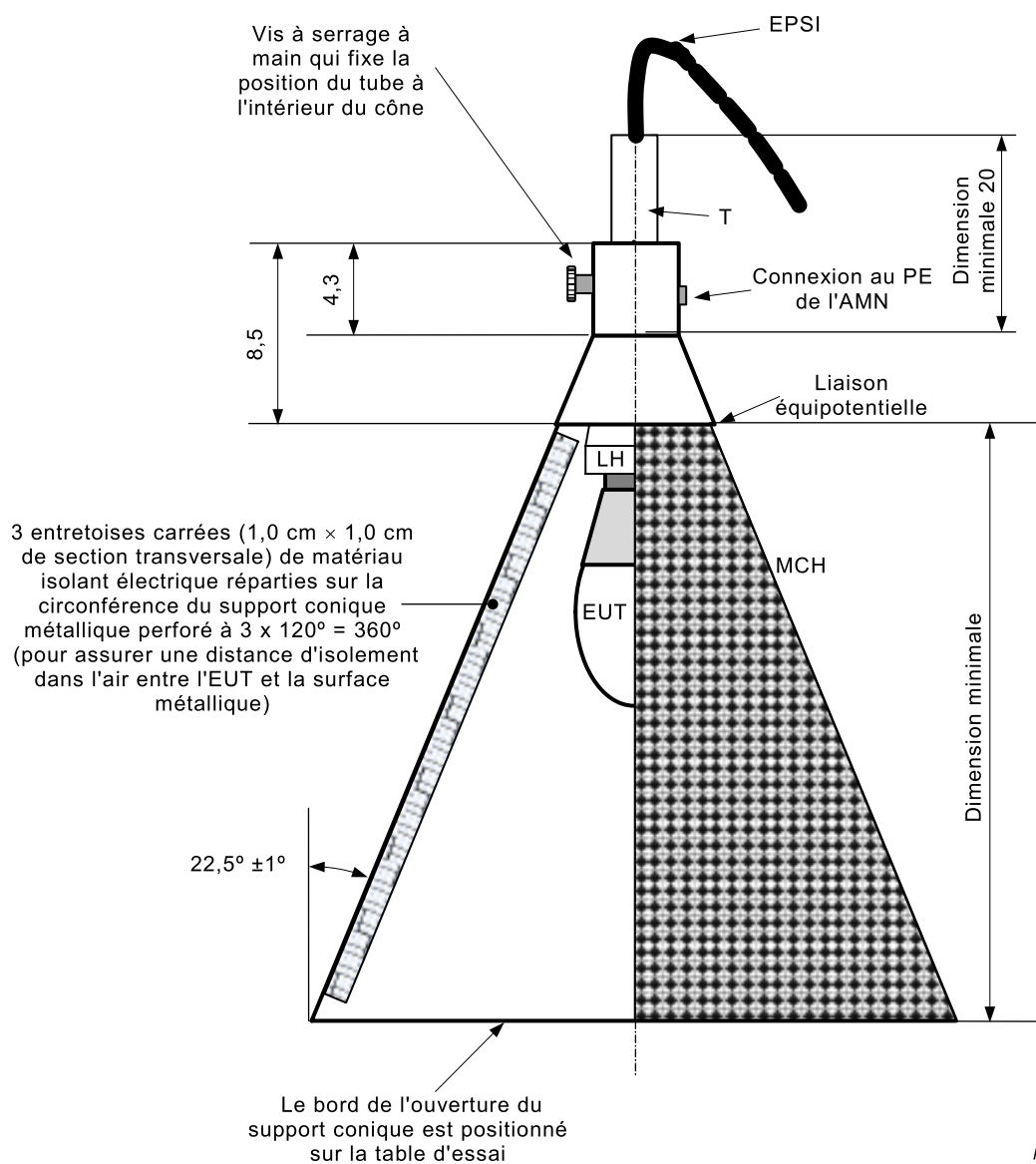
Dimensions en millimètres



IEC

Figure A.1 – Luminaire de référence pour les adaptateurs de lampe à deux culots, les lampes à ballast intégré et à deux culots, les semi-luminaires à deux culots et les lampes de mise à niveau à deux culots utilisées dans les luminaires à lampe à fluorescence linéaire (voir A.4.1)

Dimensions en centimètres



IEC

Légende

- T Tube: diamètre extérieur 1,9 mm, diamètre intérieur 1,6 mm
- LH Douille
- EUT Lampe à ballast intégré en essai
- MCH Support conique métallique perforé (carrés de 5 mm, par exemple)
- EPSI Interface d'alimentation électrique

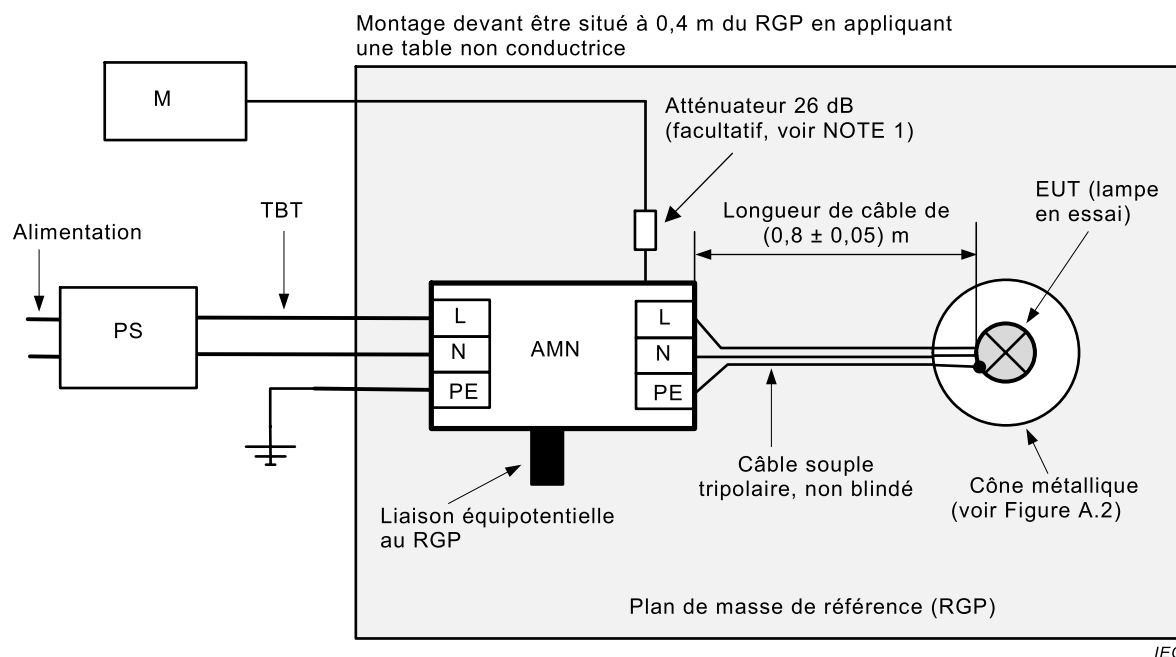
NOTE 1 Tolérances sur les dimensions: ± 1 mm, sauf spécification contraire.

NOTE 2 Pour une bonne référence, ajuster la lampe à la position la plus proche de la douille.

NOTE 3 Pour une bonne référence, la douille est en matériau isolant.

Figure A.2 – Support métallique conique pour lampes à culot unique (voir A.1.1)

VUE DE DESSUS



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
TBT	Très basse tension
M	Récepteur de mesure CISPR

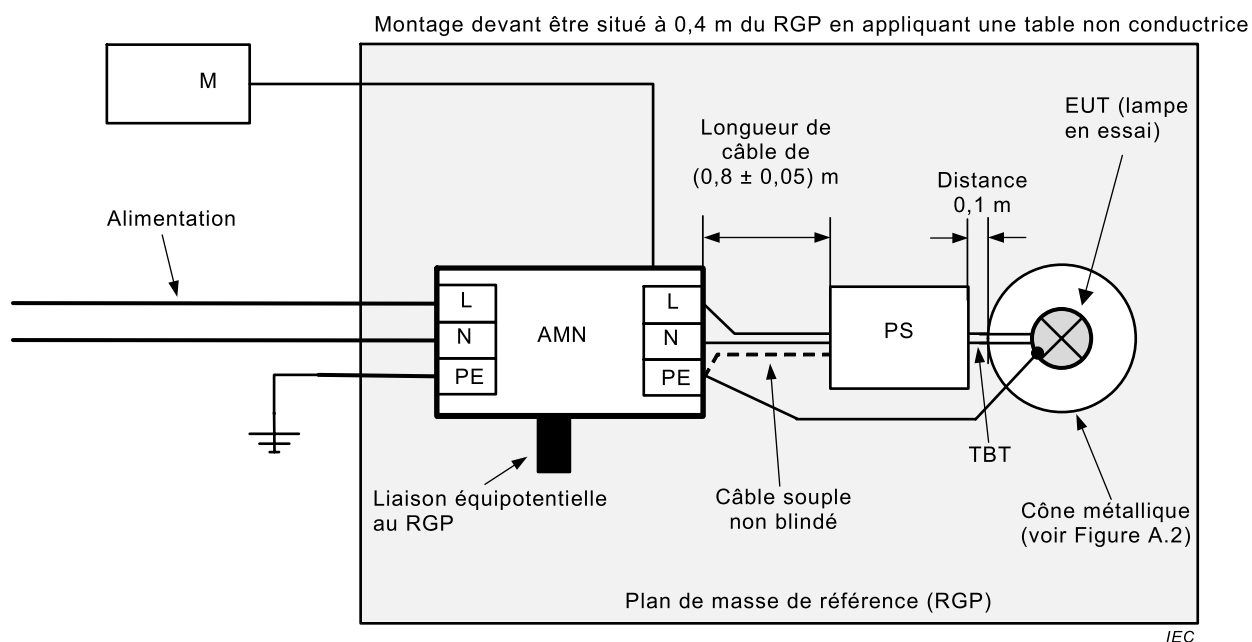
Ce montage présente une vue du dessus et utilise un plan de masse de référence horizontal. Le même montage peut également être utilisé à une distance de 0,4 m d'un plan de masse de référence vertical (voir CISPR 16-2-1, ainsi que l'Article B.5 et la Figure B.3 du présent document pour les détails du montage). L'AMN doit être placé sur le plan de masse de référence et y être relié. D'autre part, il peut être placé sur la table non conductrice et relié au plan de masse de référence d'un conducteur très large et de faible impédance. Dans tous les cas, la tresse de métallisation doit satisfaire aux exigences de 5.3 de la CISPR 16-2-1:2014.

NOTE 1 Si l'atténuateur 26 dB est utilisé, les limites données dans le Tableau 1 sont appliquées. Si aucun atténuateur n'est utilisé, les limites du Tableau 4 s'appliquent. Voir 6.4.7a). Un atténuateur 26 dB placé entre l'AMN et le récepteur permet également de protéger ce dernier contre d'éventuels niveaux de signal élevés aux bornes à TBT.

NOTE 2 La masse du câble souple non blindé entre l'AMN et l'EUT est reliée au support métallique conique.

Figure A.3 – Montage pour les mesures de perturbations conduites des lampes à TBT non restreinte (voir A.5.1)

VUE DE DESSUS



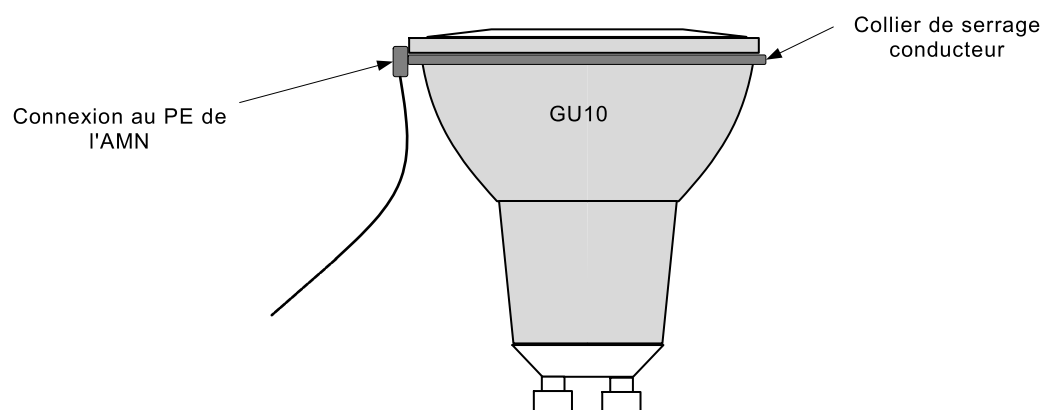
Ce montage présente une vue du dessus et utilise un plan de masse de référence horizontal. Le même montage peut également être utilisé à une distance de 0,4 m d'un plan de masse de référence vertical (voir CISPR 16-2-1, ainsi que l'Article B.5 et la Figure B.3 du présent document pour les détails du montage). L'AMN doit être placé sur le plan de masse de référence et y être relié. D'autre part, il peut être placé sur la table non conductrice et relié au plan de masse de référence d'un conducteur très large et de faible impédance. Dans tous les cas, la tresse de métallisation doit satisfaire aux exigences de 5.3 de la CISPR 16-2-1:2014.

Le câble de masse entre l'AMN et l'EUT est relié au support métallique conique. Si le PS exige également une connexion de terre de protection, elle doit être connectée à la PE de l'AMN.

Légende

- PS Alimentation électrique appropriée spécifiée par le fabricant
- L Phase
- N Neutre
- PE Terre de protection
- AMN Réseau fictif d'alimentation
- TBT Très basse tension
- M Récepteur de mesure CISPR

Figure A.4 – Montage pour les mesures de perturbations conduites des lampes à TBT restreinte (voir A.5.1)



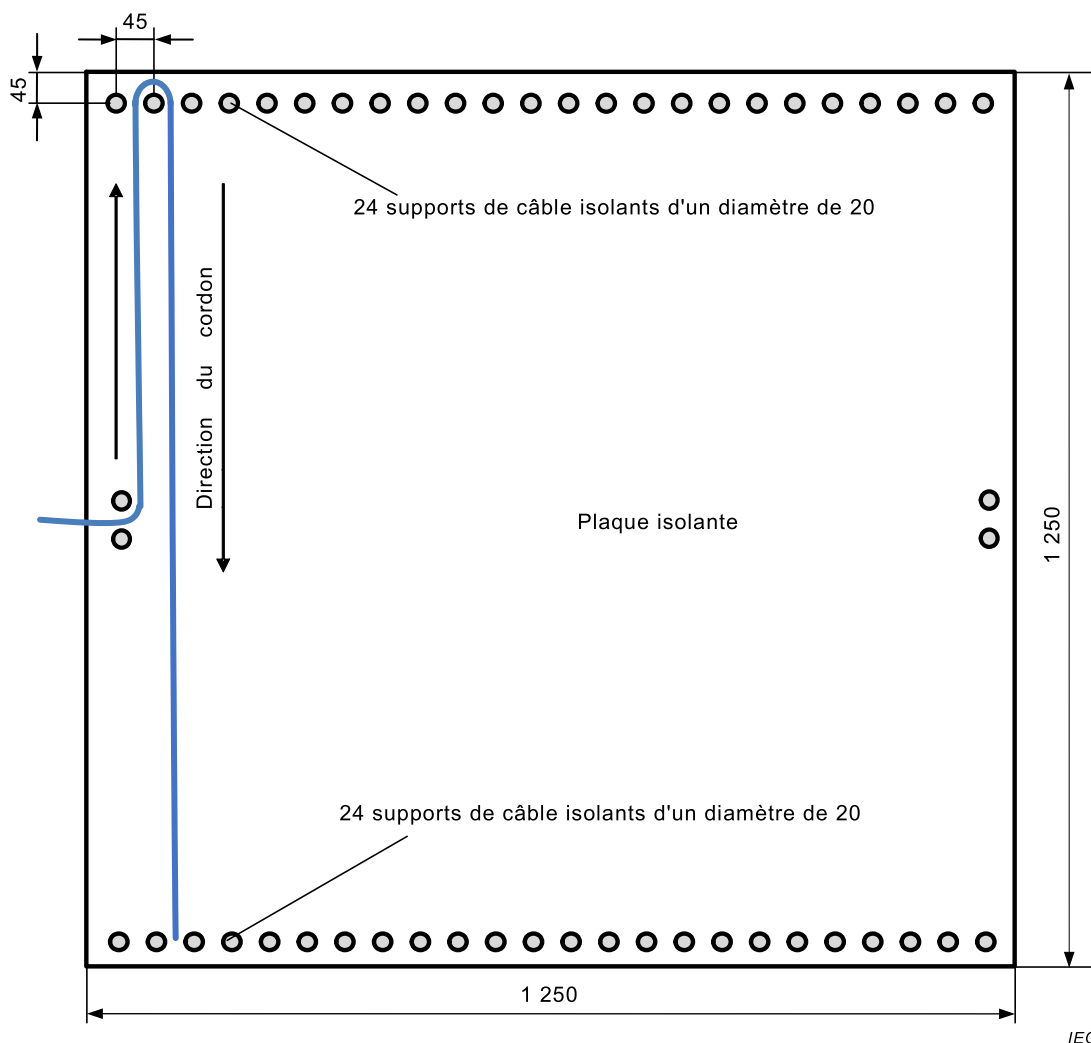
IEC

Légende

GU10 Lampe à ballast intégré avec culot à baïonnette GU10

Figure A.5 – Luminaire de référence à collier de serrage pour lampes à ballast intégré avec culot à baïonnette GU10 (voir A.1.1)

Dimensions en millimètres



NOTE Toutes les dimensions présentent une tolérance de 5 %.

Figure A.6 – Plaque de support pour disposer de longs câbles et des cordons lumineux (voir 9.3.2, Articles A.3 et B.3)

Annexe B (normative)

Montages d'essai pour les mesures de perturbations conduites

B.1 Généralités

La présente annexe donne des informations plus précises concernant les montages d'essai pour les mesures d'émissions conduites. Elle donne des informations sur le positionnement de l'EUT, des câbles, du matériel auxiliaire et du matériel d'appoint (les sondes de mesure, par exemple).

B.2 Montage des câbles connectés aux interfaces des accès réseau câblés

B.2.1 Montages des câbles d'alimentation électrique

Les bornes de sortie du réseau fictif d'alimentation ($AMN\ 50\ \Omega/50\ \mu H + 5\ \Omega$ satisfaisant aux exigences spécifiées dans la CISPR 16-1-2 dans les plages de fréquences comprises entre 9 kHz et 150 kHz et entre 150 kHz et 30 MHz) et les bornes d'alimentation électrique de l'EUT doivent être espacées de $(0,8 \pm 0,05)$ m et doivent être reliées par deux conducteurs actifs d'un câble souple à deux conducteurs ou trois conducteurs de $(0,8\ m \pm 0,05\ m)$ de longueur.

Si le câble d'alimentation électrique de l'EUT est plus long que ce qui est nécessaire pour le relier à l'AMN, la longueur de ce câble de plus de 0,8 m doit être repliée en accordéon parallèlement au cordon de manière à former un faisceau dont la longueur est comprise entre 0,3 m et 0,4 m.

Si le câble devant être soumis à la mesure ne couvre pas la distance exigée entre l'EUT et l'AMN, il doit être rallongé pour obtenir la longueur nécessaire.

En cas de conflit entre les distances indiquées de la Figure B.1 à la Figure B.3 et la longueur de câble spécifiée dans cet alinéa, c'est la longueur de câble qui prévaut.

Dans des cas particuliers (les EUT très volumineux, par exemple), les exigences de longueur de câble ci-dessus peuvent être impossibles à respecter. Si des écarts avec la longueur de câble d'alimentation électrique indiquée ci-dessus sont exigés, ils doivent être consignés dans le rapport d'essai avec leur justification correspondante.

Si le câble d'alimentation électrique de l'EUT intègre le conducteur de mise à la terre de protection, le conducteur de terre à l'extrémité du câble d'alimentation opposé de l'EUT doit être relié à la masse de référence de l'AMN.

Si un conducteur de mise à la terre de protection est exigé, mais qu'il n'est pas intégré au cordon, la ligne de terre de protection de l'appareil doit être reliée à la masse de référence de l'AMN par un fil de longueur suffisante pour relier l'AMN, en parallèle au câble d'alimentation électrique et à moins de 0,1 m de celui-ci.

B.2.2 Montages d'autres éléments que les câbles d'alimentation électrique

Les EUT munis d'interfaces conçues comme des accès réseau permettant de connecter d'autres éléments que les câbles d'alimentation électrique (voir B.2.1) au AuxEq (contrôleur DALI, commutateur LAN, commutateur power-over-Ethernet, par exemple) doivent être montés sur une table isolante conformément à la Figure B.1a, à la Figure B.2 et à la Figure B.3.

L'exigence de longueur de câble est $(0,8 \pm 0,05)$ m, le câble étant monté selon la méthode d'essai applicable donnée en 8.4.

B.3 Montage des câbles connectés aux interfaces des accès câblés locaux

B.3.1 Généralités

Le présent article s'applique au montage des interfaces d'EUT classifiées parmi les accès câblés locaux (voir 5.3.3).

Les EUT munis de telles interfaces, classifiées parmi les accès câblés locaux, permettant de se connecter au AuxEq (charge, starter, amorceur, appareillage, capteurs, interrupteur de puissance, commutateur LAN, composants, etc.) doivent être montés sur une table isolante avec le câble d'interconnexion et le AuxEq.

Le câble d'interconnexion de l'accès câblé local en cours d'évaluation doit être monté comme indiqué de B.3.2 à B.3.4.

En présence de plusieurs accès câblés locaux identiques, seul le câble de l'accès câblé local en cours d'évaluation doit être monté comme indiqué dans le présent paragraphe. Les autres accès câblés locaux doivent être terminés par des AuxEq à l'aide d'un câble court. Voir aussi l'Article B.4.

B.3.2 Câbles d'accès câblés locaux indirectement connectés à un réseau

En pratique, la longueur des câbles des accès câblés locaux qui sont indirectement connectés à un réseau peut être libre (3.4.10). Selon la longueur maximale spécifiée par le fabricant, l'un des montages de câble suivants doit être appliqué:

- a) Pour les câbles ≤ 3 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. Il doit s'agir d'un câble souple de section suffisante, qui doit être monté en ligne droite.
- b) Pour les câbles > 3 m, les mesurages doivent être réalisés deux fois, une fois avec un câble de $0,8 \text{ m} \pm 20 \%$ (voir a) ci-dessus) et une seconde fois avec la longueur de câble maximale admise sur la plaque de support spécifiée à la Figure A.6. Si la longueur de câble maximale admise dépasse 25 m, le second mesurage doit être réalisé avec une longueur de 25 m.
- c) Si le fabricant donne des instructions strictes pour l'installation et l'application, notamment en ce qui concerne les montages du câble, alors les mesurages doivent être réalisés dans ces conditions. Si les instructions du fabricant exigent l'utilisation d'un câble blindé ou que le câble non blindé est installé à l'intérieur d'un conduit métallique, les mesurages doivent être réalisés dans ces conditions. Sinon, les exigences de longueur de câble du a) ou b) doivent être respectées, selon le cas en fonction de la longueur de câble spécifiée par le fabricant.

L'indication de la longueur de câble maximale admise doit être donnée clairement dans les instructions d'installation et/ou sur l'étiquette de type de l'EUT.

B.3.3 Câbles d'accès câblés locaux autres que ceux mentionnés en B.3.2

En pratique, la longueur des câbles des accès câblés locaux qui sont directement connectés à un réseau peut être ≥ 3 m (3.4.10). Selon la longueur maximale ou les instructions particulières relatives à l'installation ou à l'application spécifiées par le fabricant, l'un des montages de câble suivants doit être appliqué:

- a) Les mesurages doivent être réalisés deux fois, une fois avec un câble de charge de $0,8 \text{ m} \pm 20 \%$ (voir a) ci-dessus) et une seconde fois avec la longueur de câble maximale admise sur la plaque de support spécifiée à la Figure A.6. Si la longueur de

câble maximale admise dépasse 25 m, le second mesurage doit être réalisé avec une longueur de 25 m.

- b) Si le fabricant donne des instructions strictes pour l'installation et l'application, notamment en ce qui concerne les montages du câble, alors les mesurages doivent être réalisés dans ces conditions. Si les instructions du fabricant exigent l'utilisation d'un câble blindé ou que le câble non blindé est installé à l'intérieur d'un conduit métallique, les mesurages doivent être réalisés dans ces conditions. Sinon, les exigences de longueur de câble du point a) doivent être respectées, selon le cas en fonction de la longueur de câble spécifiée par le fabricant.

L'indication de la longueur de câble maximale admise doit être donnée clairement dans les instructions d'installation et/ou sur l'étiquette de type de l'EUT.

B.3.4 Câbles d'alimentation d'une lampe à TBT

Pour l'interface d'alimentation électrique d'une lampe à TBT, qui constitue également un accès câblé local connecté indirectement à un réseau, le montage d'essai spécifique de A.5.1 s'applique.

B.3.5 Montage des sondes de mesure

Pour les mesurages de sonde de tension, cette dernière doit être placée à une distance de (10 ± 5) cm de l'EUT. Les interfaces d'EUT blindées sont mesurées par la méthode CISPR 16-2-1 dans laquelle l'écran est relié au plan de masse de référence au moyen d'une résistance 150Ω , à laquelle la sonde de tension doit être placée en parallèle.

Pour les mesurages par sonde de courant, cette dernière doit être placée à une distance de (30 ± 5) cm de l'EUT. La sonde de courant doit englober tous les cordons de l'interface connectée à l'EUT afin de mesurer le courant en mode commun. Les interfaces d'EUT blindées sont mesurées par la méthode CISPR 16-2-1 dans laquelle l'écran est relié au plan de masse de référence au moyen d'une résistance 150Ω .

La Figure B.2 présente un exemple de ce principe pour un module. Elle s'applique aux mesurages conduits au niveau d'un accès câblé local d'un luminaire.

B.4 Chargement et terminaison des câbles

En règle générale, tous les câbles de l'EUT qui font l'objet des essais de perturbations conduites (voir 5.3.5) doivent être terminés et chargés (voir 7.9). Les interfaces conçues comme des accès réseau doivent être terminées par des AAN ou des AMN, selon le cas pour chaque interface. La Figure B.2 présente ce principe pour un module. Elle s'applique également à un luminaire.

Les essais sont en général réalisés successivement. Tous les câbles de l'EUT (non seulement les câbles en essai) doivent être terminés pendant tous les mesurages.

L'accès de mesure des AMN ou des AAN doit être terminé par une résistance de 50Ω si le récepteur n'est pas connecté (si l'AMN ou l'AAN fonctionne comme une terminaison).

B.5 Luminaires

Le circuit de mesure est décrit à la Figure B.1a et les montages de mesure sont donnés à la Figure B.3.

Si le luminaire est muni d'une borne de terre, celle-ci doit être reliée à la terre de référence de l'AMN. Cette connexion doit être réalisée au moyen du conducteur de terre du 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 de même longueur que le câble d'alimentation et monté parallèlement à celui-ci à moins de 0,1 m de celui-ci.

Si le luminaire est muni d'une borne de terre, mais que le fabricant indique qu'elle peut ne pas être mise à la terre, l'appareil doit être mesuré deux fois: une fois avec et une fois sans la connexion de terre. L'appareil doit satisfaire aux exigences dans les deux cas.

Les trois options suivantes peuvent être utilisées pour le montage du luminaire:

- a) Le luminaire doit être placé sur une table isolante, de manière à placer la base du luminaire (souvent le côté opposé de la fenêtre optique) sur la table isolante à 0,4 m d'un plan de masse de référence horizontal, et à diriger en général l'émission lumineuse (fenêtre optique) à distance du plan de masse de référence. Voir Figure B.3a.
- b) Le luminaire doit être placé sur une table isolante d'au moins 80 cm de hauteur, de manière à placer la base du luminaire (souvent le côté opposé de la fenêtre optique) à la verticale (c'est-à-dire à 90° par rapport au haut de la table isolante) et à 40 cm d'un plan de masse de référence vertical. L'émission lumineuse est en général dirigée à distance du plan de masse de référence. Voir Figure B.3b.
- c) Le luminaire doit être placé sur une table isolante, de sorte que la base du luminaire se trouve 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 lumineuse est en général dirigée à distance du sol. Voir Figure B.3c.

NOTE Dans le cas de l'option a), l'EUT peut également être pivoté de 90° de sorte que sa base soit perpendiculaire au plan de masse de référence.

Pour chaque montage, ce qui suit 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'EUT. Les dimensions du plan de masse de référence doivent être d'au moins (2 x 2) m et doivent dépasser d'au moins 0,5 m la projection des limites du système en essai (EUT, AuxEq et tous les câbles). Tous les AMN et AAN doivent être reliés au plan de masse de référence par des connexions de faible impédance (conformément à la CISPR 16-2-1). Les câbles cheminant de l'AMN et l'AAN à l'EUT doivent être séparés de (10 ± 5) cm, à l'exception de ceux situés à proximité des connecteurs de l'EUT et de l'AMN/AAN (voir Figure B.1).

B.6 Modules

Dans le cas des modules internes, montés ou remplaçables, l'EUT (module) doit être connecté comme indiqué à la Figure B.1b.

Dans le cas des modules externes, l'EUT (module) doit être connecté comme indiqué à la Figure B.2.

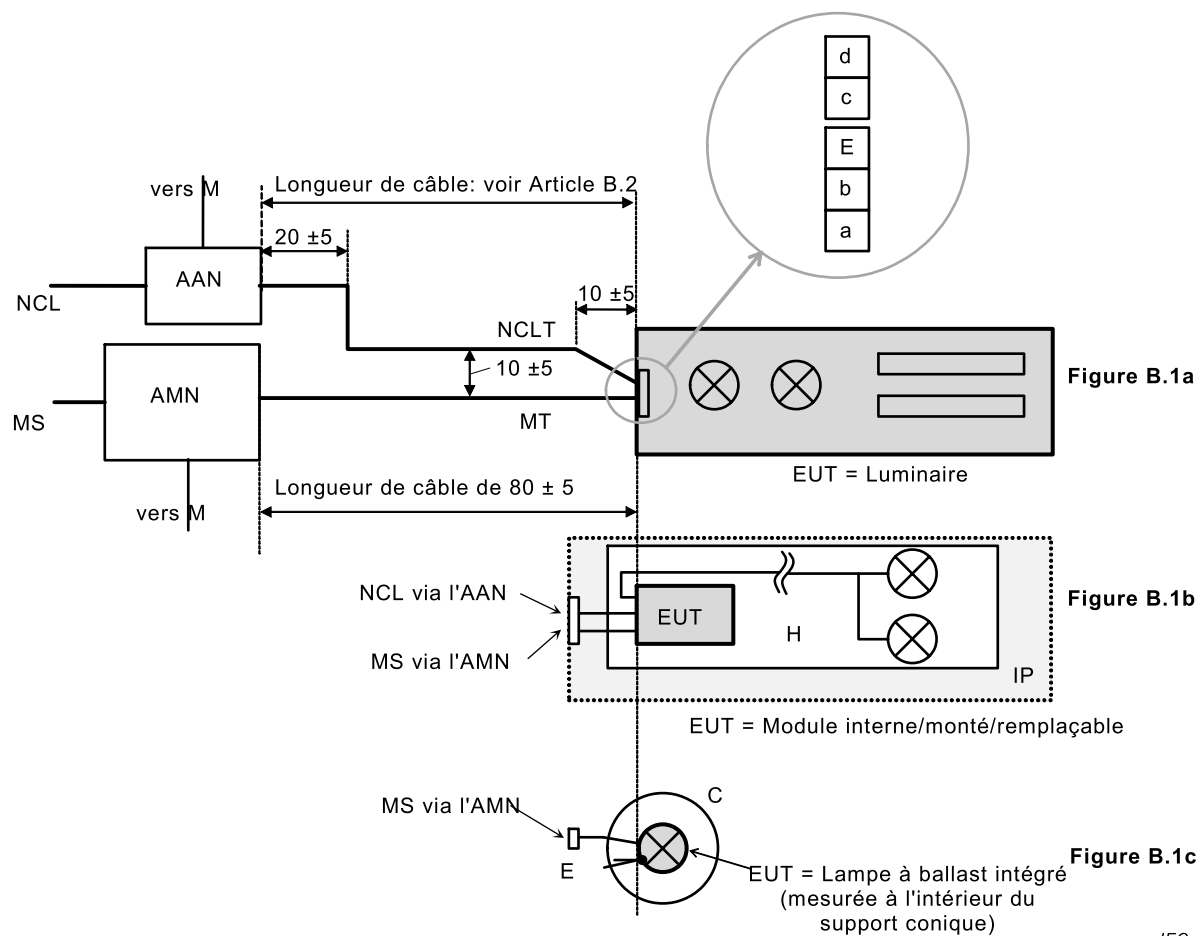
Les montages de mesure donnés à la Figure B.3 s'appliquent.

La longueur, le type et le montage des câbles entre l'EUT (module) et le AuxEq (charges, starter, amorceur, bornes de commande, capteurs, commutateurs, composants, etc.) doivent être tels que spécifiés aux Articles B.2 et B.3.

Le AuxEq doit être relié à l'EUT conformément aux instructions du fabricant, tout en satisfaisant aux exigences des Articles B.2 et B.3.

L'ensemble du montage de l'EUT, du AuxEq et du/des câble(s) doit être mesuré selon l'Article B.5.

Dimensions en centimètres



IEC

Légende

AMN	Réseau fictif d'alimentation	H	Hôte (voir NOTE)
AAN	Réseau fictif asymétrique	a – b	Bornes d'alimentation
MS	Réseau d'alimentation	c – d	Bornes de commande
M	Récepteur de mesure	C	Support métallique conique
MT	Borne du réseau d'alimentation	E	Borne de terre
NCL	Ligne de commande du réseau	IP	Pièce de matériau isolant (voir NOTE)
NCLT	Borne de la ligne de commande du réseau		

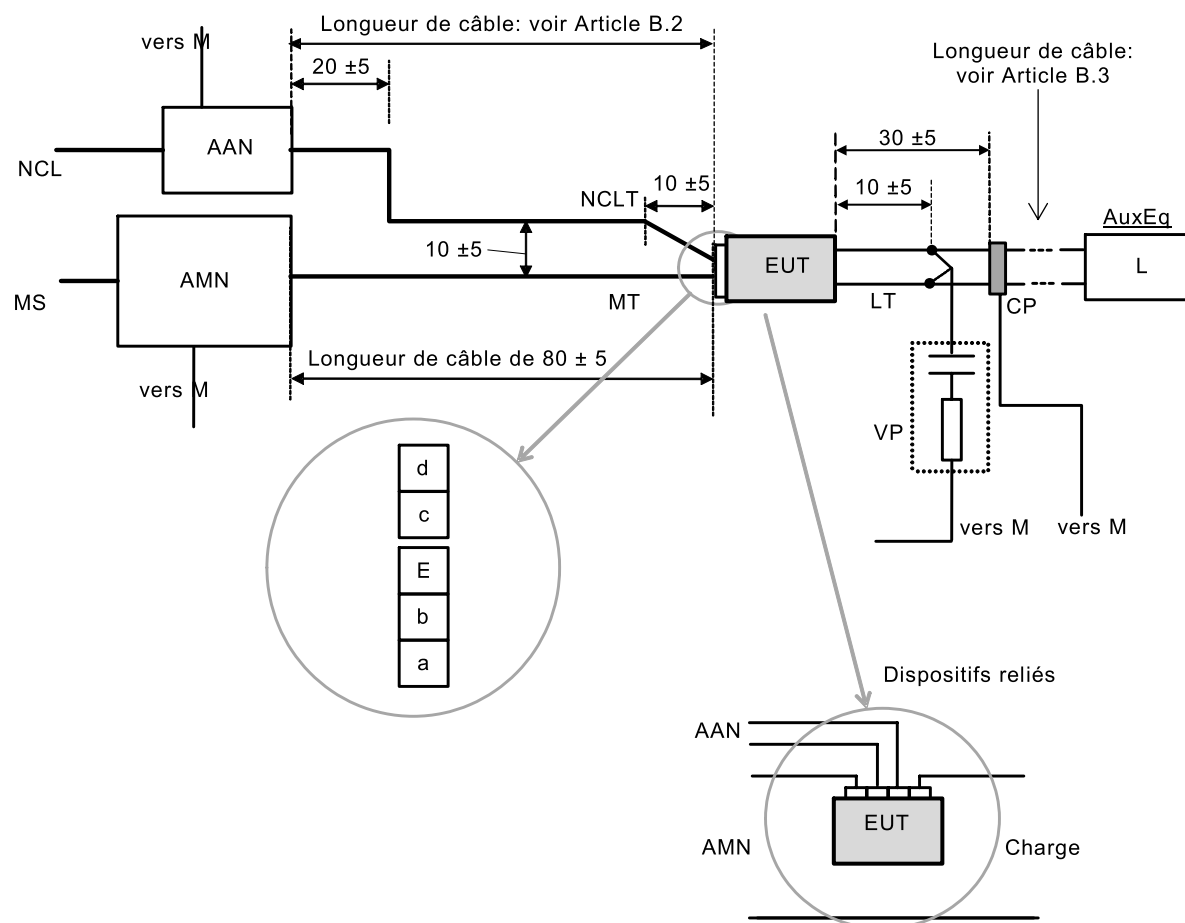
Pour plus d'informations sur le montage et les orientations possibles par rapport au plan de masse de référence, voir la Figure B.3.

Pour la longueur des câbles d'alimentation par le réseau, voir B.2.1. Pour la longueur des autres câbles, voir B.2.2 et l'Article B.3.

NOTE L'hôte est souvent réalisé en assemblant ses différentes parties sur une plaque en bois. Strictement parlant, l'IP n'est pas exigée, mais facultative; elle facilite l'assemblage de l'hôte.

Figure B.1 – Circuit de mesure des perturbations conduites d'un luminaire (Figure B.1a), d'un module interne/monté/remplaçable (Figure B.1b) et d'une lampe à ballast intégré à culot unique ou d'une lampe indépendante qui n'est pas à décharge de gaz (Figure B.1c)

Dimensions en centimètres



IEC

Légende

a – b	Bornes d'alimentation	MS	Réseau d'alimentation
c – d	Bornes de commande	MT	Bornes d'alimentation
AAN	Réseau fictif asymétrique	NCL	Ligne de commande du réseau
AMN	Réseau fictif d'alimentation	NCLT	Borne de la ligne de commande du réseau
CP	Sonde de courant	RC	Télécommande (le cas échéant)
E	Borne de terre	VP	Sonde de tension
L	Charge		
LT	Bornes de sortie		
M	Récepteur de mesure CISPR (pour l'AMN et l'AAN: remplacé par 50 Ω si non connecté)		

La terre du récepteur de mesure et la borne de terre de l'EUT doivent être reliées à la masse de l'AMN.

Pour la mesure de la tension aux bornes de sortie, la longueur du câble coaxial entre la sonde et le récepteur de mesure ne doit pas dépasser 2 m.

Lorsqu'un dispositif relié 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.

Pour les détails du montage, voir la Figure B.3.

Figure B.2 – Circuit de mesure des perturbations conduites à partir d'un module externe

Dimensions en centimètres

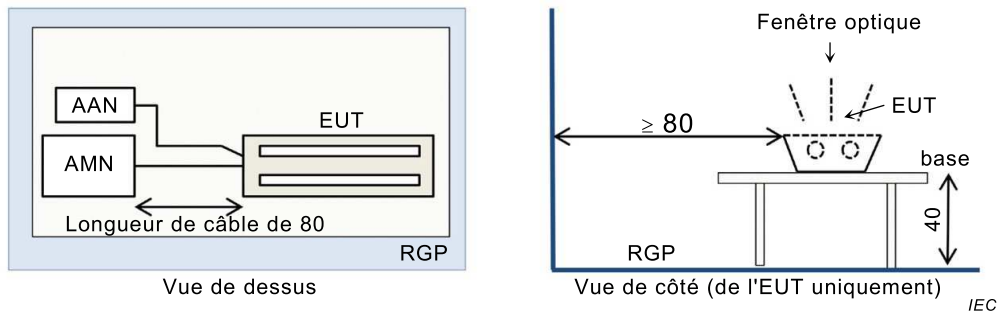


Figure B.3a – Configuration du plan de masse de référence horizontal (option 1)

Dimensions en centimètres

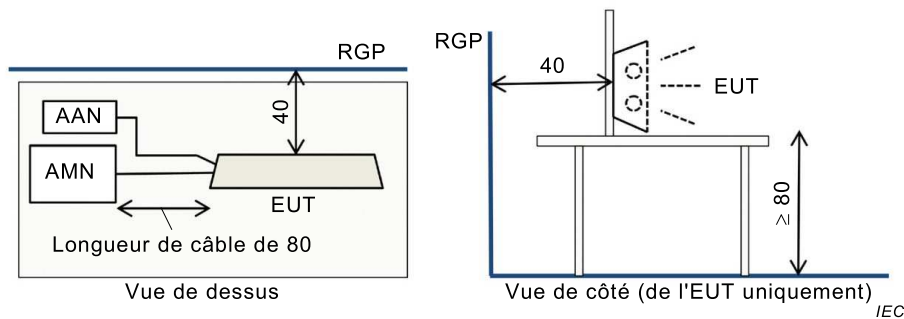


Figure B.3b – Configuration du plan de masse de référence vertical (option 2)

Dimensions en centimètres

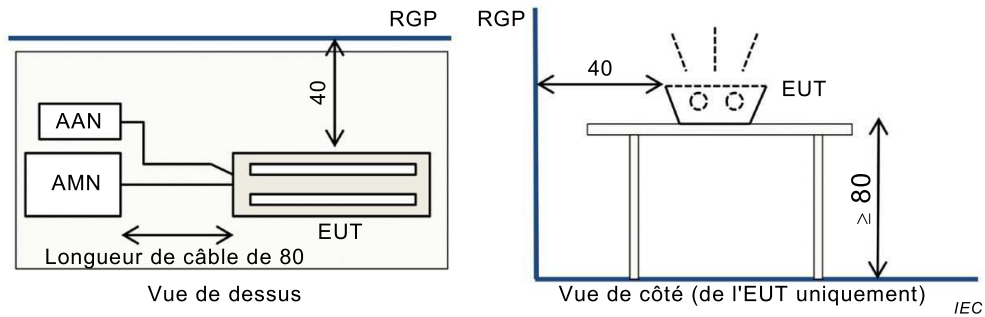


Figure B.3c – Configuration du plan de masse de référence vertical (option 3)

Pour les détails relatifs aux circuits de mesure, à la liaison équipotentielle de l'AAN et de l'AMN au plan de masse de référence et au montage des câbles, voir les Figure B.1, Figure B.2 et l'Article B.5.

Figure B.3 – Montages de mesure pour les perturbations conduites (voir Article B.5)

Annexe C (normative)

Montages d'essai pour les mesures des perturbations rayonnées

C.1 Généralités

La présente annexe donne les montages d'essai pour les mesures des émissions rayonnées de l'EUT sur un OATS (emplacement d'essai en espace libre), une chambre semi-anéchoïque (SAC) ou une chambre entièrement anéchoïque (FAR) conformément à la CISPR 16-2-3.

C.2 Montages des câbles d'alimentation électrique

Si la méthode de mesure sur un OATS ou dans une SAC est appliquée, et pour améliorer la reproductibilité, il convient de terminer le câble d'alimentation par le réseau de l'EUT au moyen d'un CDNE relié au plan de masse de référence, l'accès du récepteur du CDNE devant être terminé par une impédance de 50 Ω .

C.3 Montage des câbles autres que les câbles d'alimentation électrique

Appliquer la CISPR 16-2-3 pour le montage des câbles autres que les câbles d'alimentation électrique.

C.4 Montages de l'EUT, du matériel auxiliaire et du matériel associé

C.4.1 Généralités

Les principes généraux de montage de l'EUT, du matériel auxiliaire et du matériel associé spécifiés dans la CISPR 16-2-3 s'appliquent aux méthodes de mesure des perturbations rayonnées pertinentes (voir Tableau 12).

Des exemples de montage de l'EUT, du matériel auxiliaire et du matériel associé sont donnés pour les cas suivants:

- les luminaires (voir Figure C.3);
- les modules internes, montés et remplaçables (voir Figure C.4);
- les modules externes (voir Figure C.5).

C.4.2 Montages de l'EUT pour les applications posées sur table, fixées au mur ou fixées au plafond

La Figure C.1 donne des exemples de montage de l'EUT pour les applications posées sur table, fixées au mur ou fixées au plafond. La Figure C.1 présente une table de positionnement normalisée de 0,8 m de hauteur utilisée pour mesurer les émissions rayonnées.

C.4.3 Montages de l'EUT pour les applications posées au sol et montées sur poteau

La Figure C.2 représente le montage de l'EUT pour les applications posées au sol et montées sur poteau. La Figure C.2 présente une table de positionnement normalisée de 0,8 m de hauteur utilisée pour mesurer les émissions rayonnées.

C.5 Chargement et terminaison des câbles

En règle générale, tous les câbles de l'EUT qui font l'objet des essais de perturbations rayonnées doivent être terminés et chargés (voir 7.9). Il convient de terminer les câbles d'alimentation électrique par un CDNE conformément à l'Article C.2.

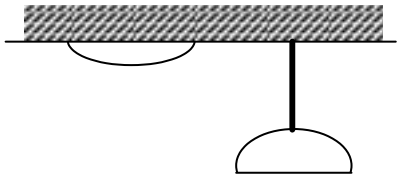
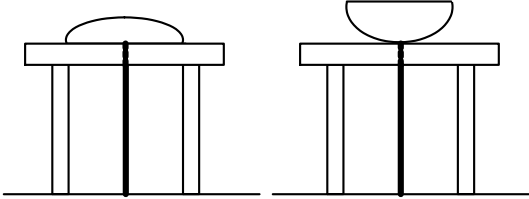
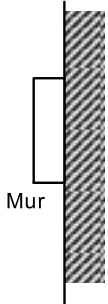
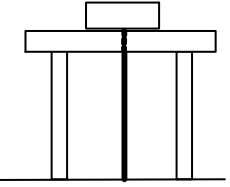
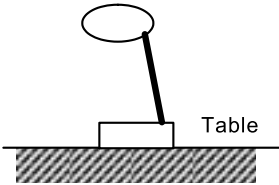
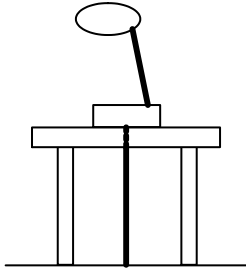
Applications classiques	Montage pendant le mesurage
<p>Luminaires fixés au plafond/lustres</p>  <p style="text-align: right;"><i>IEC</i></p>	 <p style="text-align: right;"><i>IEC</i></p>
<p>Luminaire fixé au mur</p>  <p style="text-align: center;">Mur</p> <p style="text-align: right;"><i>IEC</i></p>	 <p style="text-align: right;"><i>IEC</i></p>
<p>Luminaire de table</p>  <p style="text-align: center;">Table</p> <p style="text-align: right;"><i>IEC</i></p>	 <p style="text-align: right;"><i>IEC</i></p>

Figure C.1 – Montage de l'EUT pour les applications fixées au plafond, fixées au mur et posées sur table pendant la mesure des perturbations rayonnées (OATS, SAC ou FAR)

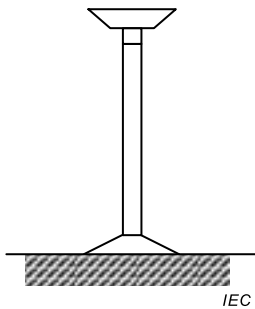
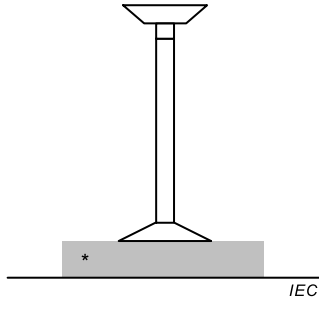
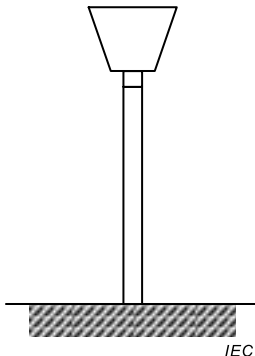
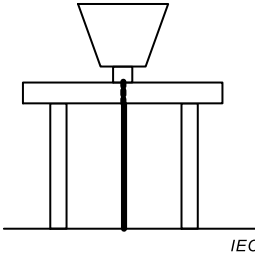
Applications classiques	Montage pendant le mesurage
<p>Luminaire sur pied</p> 	 <p>* Support isolant jusqu'à 15 cm de hauteur</p>
<p>Luminaire sur poteau</p> 	

Figure C.2 – Montage de l'EUT pour les applications posées au sol et montées sur poteau pendant la mesure des perturbations rayonnées (OATS, SAC ou FAR)

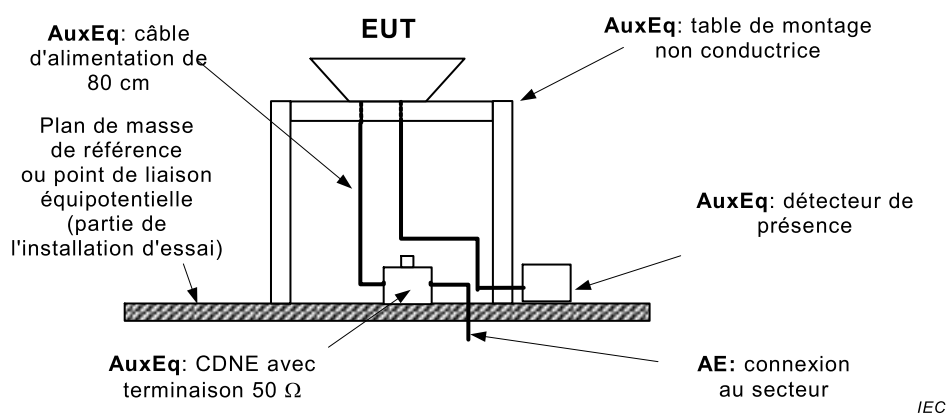


Figure C.3 – Exemple de montage d'un luminaire pendant la mesure des perturbations rayonnées (OATS, SAC ou FAR)

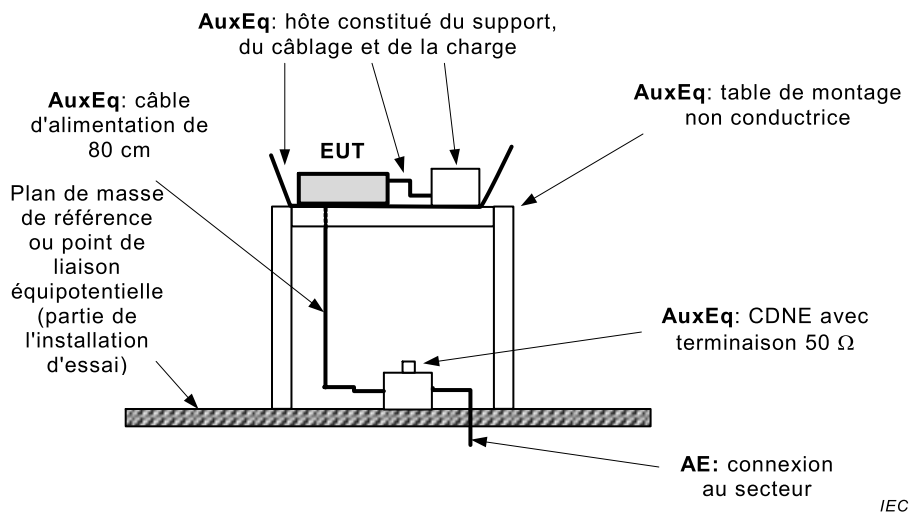


Figure C.4 – Exemple de montage d'un module interne pendant la mesure des perturbations rayonnées (OATS, SAC ou FAR)

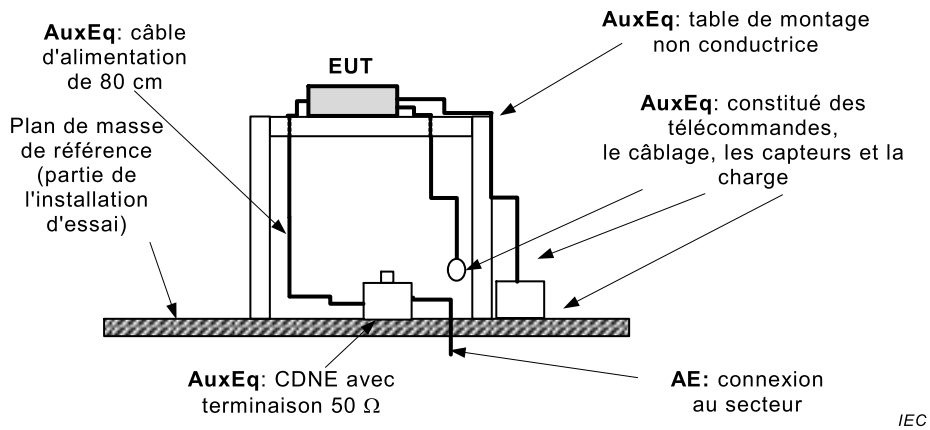


Figure C.5 – Exemple de montage d'un module externe pendant la mesure des perturbations rayonnées (OATS, SAC ou FAR)

Annexe D (informative)

Exemples d'application des limites et des méthodes d'essai

D.1 Généralités

La présente annexe donne un certain nombre d'exemples pour expliquer la méthodologie décrite à l'Article 5, à l'Article 6 et à la Figure 4 et déterminer les exigences qui s'appliquent à un certain EUT.

D.2 Cas 1: Appareillage de puissance avec raccordement d'une batterie distante

D.2.1 Description de l'EUT

L'EUT est un pilote de source de lumière qui peut être connecté à une batterie distante ou à un réseau en courant continu. La dimension maximale de l'EUT est de 25 cm. La longueur maximale du câble d'alimentation en courant continu peut être de 10 m. Une source de lumière à LED générique de 75 W maximum peut être connectée à l'interface de charge du pilote avec un fil jumelé de 2 m maximum. Le cheminement des deux fils sur le câble de charge ne fait l'objet d'aucune restriction (ils peuvent cheminer séparément). Voir Figure D.1.

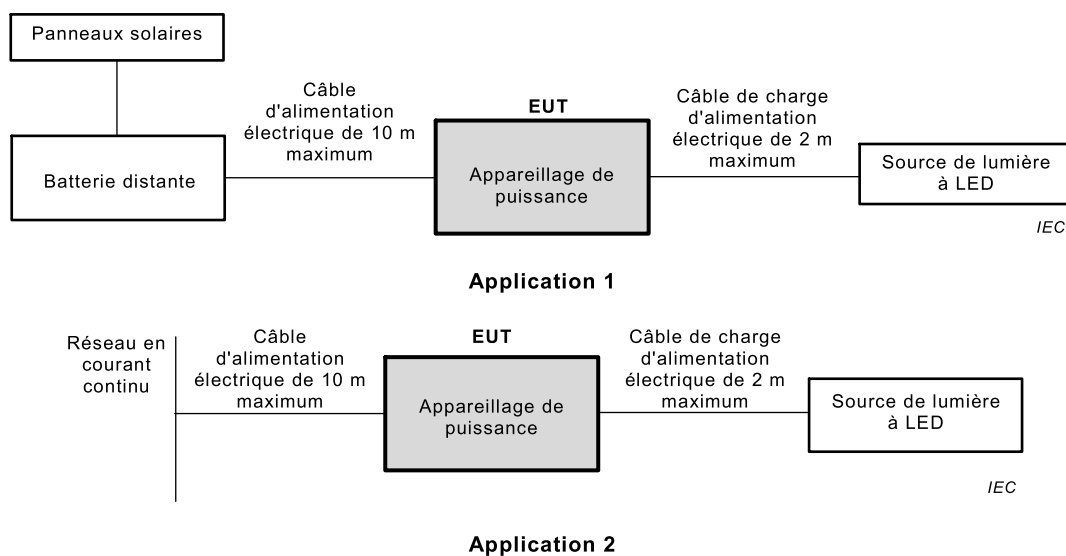


Figure D.1 – Cas 1 – EUT

D.2.2 Interfaces, accès et limites

Un aperçu des interfaces du Cas 1 – EUT, des accès associés et des limites applicables est donné au Tableau D.1.

Tableau D.1 – Cas 1 – Récapitulatif des interfaces, des accès applicables et des limites

Interface	Accès	Raison	Limites	Méthode d'essai
Enveloppe + câbles	Accès par l'enveloppe > 30 MHz	Défaut	Tableau 10	L'une des méthodes rayonnées facultatives
	Accès par l'enveloppe < 30 MHz	Les fils du câble de charge peuvent cheminer séparément (voir 5.3.4.1)	Tableau 8	Méthode LAS (taille de l'EUT < 1,6 m) avec interface de charge dotée d'une zone de boucles de 1 m ²
Charge d'alimentation électrique	Pas d'accès câblé local; accès par l'enveloppe > 30 MHz	Le câble mesurant moins de 3 m, il doit être connecté à une charge pendant l'essai rayonné qui s'applique (voir Article C.3)	Tableau 10	L'essai rayonné a déjà été réalisé (voir ci-dessus)
Entrée en courant continu	Application 1: Accès câblé local	L'interface n'est pas directement connectée à un réseau, mais la longueur > 3 m	Limites du Tableau 1 qui sont plus strictes (qui commencent à 9 kHz) que celles du Tableau 5 ou du Tableau 6. Par conséquent, cette interface est soumise à l'essai avec les limites du Tableau 1 (voir 5.3.6)	Voir 8.2
	Application 2: Accès réseau câblé	Interface connectée à un réseau		

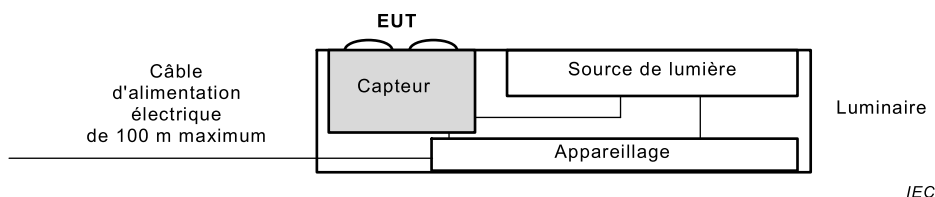
D.3 Cas 2: Détecteur universel de présence et de lumière

D.3.1 Description de l'EUT

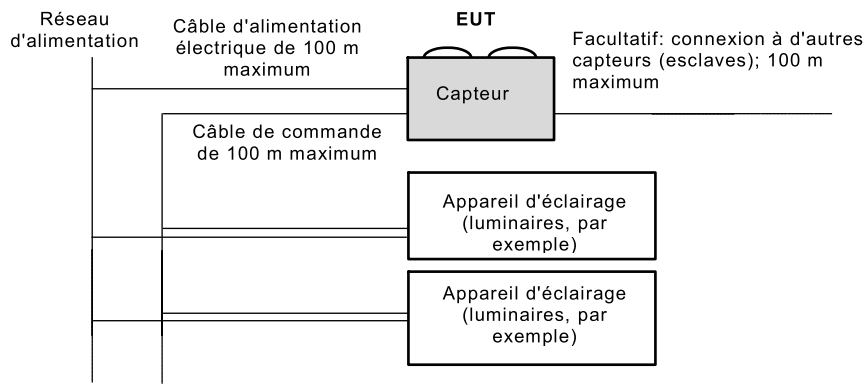
L'EUT est un détecteur indépendant de présence et de lumière. Le capteur détecte la présence de personnes et mesure l'intensité de la lumière. Le capteur peut être appliqué comme un module indépendant pour l'installation dans des luminaires ou pour une application séparée au plafond (d'une installation). Le capteur est muni d'une interface de connexion au réseau d'alimentation et d'une interface de connexion à la charge commutée. Une interface facultative (destinée aux installations) est présente pour le couplage d'autres capteurs de même type pour l'extension de la zone de détection (capteurs esclaves). La longueur maximale de chaque câble pouvant être connecté au capteur est de 100 m. Le diagramme schématique est donné à la Figure D.2.

D.3.2 Interfaces, accès et limites

Pour les deux scénarii d'application possibles, l'EUT peut être considéré comme un module interne indépendant (voir 6.4.3) et comme un module externe indépendant (voir 6.4.4). Un essai doit être réalisé pour chacune de ces applications (6.4.2). Un aperçu des interfaces du Cas 2 – EUT, des accès associés et des limites applicables pour les deux applications est donné dans le Tableau D.2 et le Tableau D.3.



Application 1: A l'intérieur d'un luminaire



Application 2: Capteur indépendant dans une installation

Figure D.2 – Cas 2 – EUT

Tableau D.2 – Cas 2 – Application 1: Récapitulatif des interfaces, des accès applicables et des limites

Interface	Accès	Raison	Limites	Méthode d'essai
Accès par l'enveloppe	Accès par l'enveloppe > 30 MHz	Défaut	Tableau 10	L'une des méthodes rayonnées facultatives
	Pas d'accès par l'enveloppe < 30 MHz	A l'intérieur du capteur, aucun courant de grande boucle n'est présent et les fils du câble d'alimentation cheminent ensemble (voir 5.3.4.1)	N.A.	N.A.
Câble d'alimentation électrique	Accès réseau	Interface connectée à un réseau (alimentation électrique)	Tableau 1	Voir Article B.5 Circuit de mesure: voir Figure B.1b Montage: l'une des trois options de la Figure B.3.

**Tableau D.3 – Cas 2 – Application 2:
Récapitulatif des interfaces, des accès applicables et des limites**

Évaluation	Accès	Raison	Limites	Méthode d'essai
Accès par l'enveloppe	Accès par l'enveloppe > 30 MHz	Défaut	Tableau 10	L'une des méthodes rayonnées facultatives
	Pas d'accès par l'enveloppe < 30 MHz	A l'intérieur du capteur, aucun courant de grande boucle n'est présent et les fils du câble d'alimentation cheminent ensemble (voir 5.3.4.1)	N.A.	N.A.
Câble d'alimentation électrique	Accès réseau	Interface connectée à un réseau (alimentation électrique)	Tableau 1	Voir Article B.5 Circuit de mesure: voir Figure B.2 Montage: l'une des trois options de la Figure B.3.
Câble de commande de 100 m maximum	Accès câblé local	Interface indirectement connectée à un réseau (alimentation électrique) par l'intermédiaire de la charge	Tableau 5 ou Tableau 6	Se référer à 8.5.2.2, à 8.5.2.3, à B.3.2.b) et à la Figure B.2, puis appliquer la plaque de support de la Figure A.6.
Interface en mode esclave (connexion à autres capteurs)	Accès câblé local	L'interface n'est pas connectée à un réseau, sa longueur étant toutefois > 3 m	Tableau 5 ou Tableau 6	Se référer à 8.5.2.2, à 8.5.2.3, à B.3.3 et à la Figure B.2, puis appliquer la plaque de support de la Figure A.6.

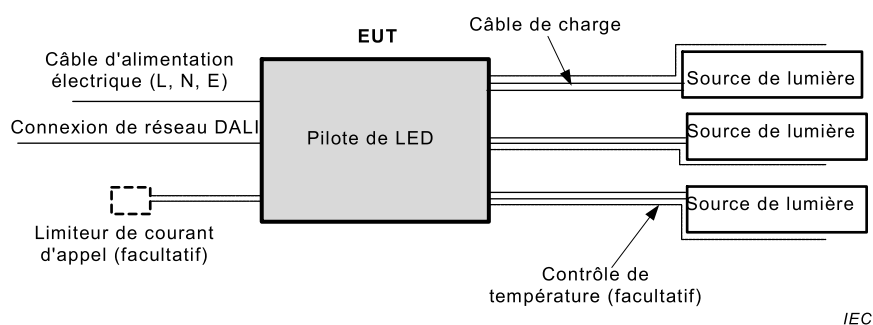
D.4 Cas 3: Pilote avec trois interfaces de charge

D.4.1 Description de l'EUT

L'EUT est un pilote de LED indépendant utilisé dans des installations. Le pilote de LED doit être connecté au réseau électrique (220 V à 240 V). Le pilote peut être commandé (commutation, gradation) à l'aide d'une interface DALI pour la connexion à un bus DALI (réseau). Une interface supplémentaire est présente pour la connexion d'un limiteur de courant d'appel de thermistance CTN facultative. Un faisceau de sources de lumière à LED peut être connecté à chacune des trois interfaces de charge (24 V). La longueur maximale entre le pilote et chaque faisceau de sources de lumière à LED est de 4 m. Une interface de contrôle de température peut être éventuellement ajoutée pour surveiller la température des sources de lumière connectées. Dans ce dernier cas, les fils de contrôle de température et les fils de charge sont combinés en un câble pour chacune des trois interfaces de charge. La longueur maximale de cette interface de contrôle de température est également de 4 m. Les fils à l'intérieur de chaque câble connecté au pilote (le câble d'alimentation électrique, chaque câble de charge et les câbles de commande) doivent être acheminés ensemble. Le diagramme schématique est donné à la Figure D.3.

D.4.2 Interfaces, accès et limites

Un aperçu des interfaces de l'EUT – Cas 3, des accès associés et des limites applicables est donné au Tableau D.4. L'EUT peut être considéré comme un module externe indépendant (voir 6.4.4).



IEC

Figure D.3 – Cas 3 – EUT

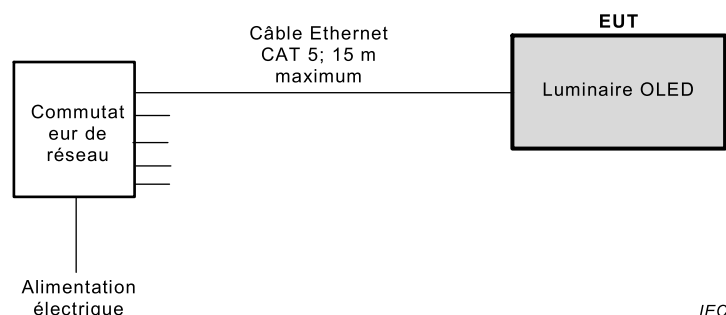
Tableau D.4 – Cas 3 – Récapitulatif des interfaces, des accès applicables et des limites

Evaluation	Accès	Raison	Limites	Méthode d'essai
Accès par l'enveloppe	Accès par l'enveloppe > 30 MHz	Défaut	Tableau 10	L'une des méthodes rayonnées facultatives
	Pas d'accès par l'enveloppe < 30 MHz	La spécification du pilote n'autorise pas les grandes boucles (voir 5.3.4.1)	N.A.	N.A.
Câble d'alimentation électrique	Accès réseau	Interface connectée à un réseau (alimentation électrique)	Tableau 1	Voir Article B.5 Circuit de mesure: voir Figure B.2 Montage: l'une des trois options de la Figure B.3.
Chacun des trois câbles de charge d'alimentation électrique de 4 m maximum	Accès câblé local	Chaque interface n'est pas reliée à un réseau, mais sa longueur est supérieure à 3 m.	Tableau 5 ou Tableau 6	Il est suffisant de soumettre à l'essai l'un des trois accès de charge, étant donné qu'ils sont de même type (voir 5.3.5).
Interface de contrôle de température	Accès câblé local	Chaque interface n'est pas reliée à un réseau, mais sa longueur est supérieure à 3 m.	Tableau 5 ou Tableau 6. Les limites du Tableau 6 sont plus pratiques avec la méthode de la sonde de courant, un seul mesurage pouvant être réalisé avec le câble de charge d'alimentation et le câble de contrôle de température.	Les perturbations conduites de cette interface sont mesurées avec les perturbations provenant de l'accès de charge à l'aide de la méthode par sonde de courant.
Interface de connexion du limiteur de courant d'appel	Accès par l'enveloppe > 30 MHz	L'interface n'est pas connectée à un réseau, et sa longueur est inférieure à 3 m.	Tableau 10	L'essai rayonné a déjà été réalisé (voir ci-dessus)
Interface DALI	Accès réseau	L'interface est connectée à un réseau DALI (4.3.2).	Tableau 2 ou Tableau 3	Voir 5.3.2.2.

D.5 Cas 4: OLED alimenté par Ethernet

D.5.1 Description de l'EUT

L'EUT est un luminaire OLED dont l'alimentation est assurée par l'intermédiaire d'une interface Ethernet CAT 5 de longueur maximale de 15 m. Aucune autre interface câblée n'est présente. Voir Figure D.4.



IEC

Figure D.4 – Cas 4 – EUT

D.5.2 Interfaces, accès et limites

Un aperçu des interfaces de l'EUT – Cas 4, des accès associés et des limites applicables est donné au Tableau D.5.

Tableau D.5 – Cas 4 – Récapitulatif des interfaces, des accès applicables et des limites

Évaluation	Accès	Raison	Limites	Méthode d'essai
Accès par l'enveloppe	Accès par l'enveloppe > 30 MHz	Défaut	Tableau 10	L'une des méthodes rayonnées facultatives
	Pas d'accès par l'enveloppe < 30 MHz	La spécification du fil Ethernet n'autorise pas la séparation des fils individuels. Aucune boucle externe n'est présente. De même, à l'intérieur du luminaire, aucune grande boucle ne présente de courants élevés (technologie OLED) (voir 5.3.4.1)	N.A.	N.A.
Interface Ethernet	Accès réseau	L'interface est connectée à un commutateur de réseau Ethernet (4.3.2).	Tableau 2 ou Tableau 3	Voir 5.3.2.2.

D.6 Cas 5: Capteur autonome de présence et de lumière du jour

D.6.1 Description de l'EUT

L'EUT est une simple combinaison autonome d'un capteur de lumière du jour, d'un détecteur de mouvement et d'un contrôleur, qui peut être connectée à un nombre maximum de deux luminaires alimentés en courant alternatif d'un type particulier. Le capteur active la commutation ou la gradation du luminaire en fonction de la présence de personnes et du niveau de la lumière du jour. Les deux interfaces de commande vers les luminaires sont des interfaces câblées à trois fils symétriques, et un protocole propriétaire de commande de ces luminaires est utilisé. Les mêmes interfaces apportent également la puissance nécessaire au

capteur. La longueur de chaque interface de commande est limitée à 2,5 m maximum. Le diagramme schématique de l'application est donné à la Figure D.5.

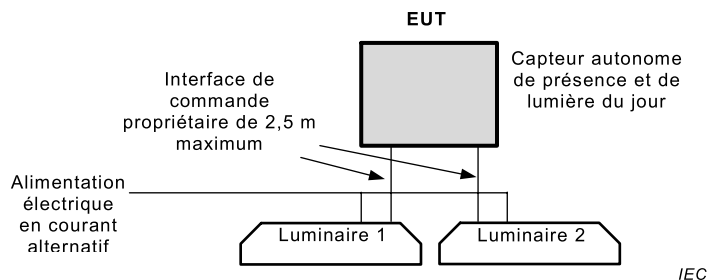


Figure D.5 – Cas 5 – EUT

D.6.2 Interfaces, accès et limites

Un aperçu des interfaces de l'EUT – Cas 5, des accès associés et des limites applicables est donné au Tableau D.6.

Tableau D.6 – Cas 5 – Récapitulatif des interfaces, des accès applicables et des limites

Evaluation	Accès	Raison	Limites	Méthode d'essai
Accès par l'enveloppe	Accès par l'enveloppe > 30 MHz	Défaut	Tableau 10	L'une des méthodes rayonnées facultatives
	Pas d'accès par l'enveloppe < 30 MHz	L'EUT lui-même et les deux interfaces câblées ne génèrent pas d'importants moments coulombiens. (voir 5.3.4.1)	N.A.	N.A.
Chacune des deux interfaces de commande	Accès câblé local	L'interface est indirectement connectée à un réseau (elle est reliée à un luminaire, lui-même connecté à un réseau d'alimentation en courant alternatif)	Tableau 5 ou Tableau 6	Il est suffisant de soumettre à l'essai l'un des deux accès de charge, étant donné qu'ils sont de même type (voir 5.3.5).

Annexe E (informative)

Considérations statistiques relatives à la détermination de la conformité CEM des produits de série

E.1 Généralités

Des limites CISPR ont été établies en tenant compte de la variabilité inhérente des performances en matière de compatibilité électromagnétique des équipements produits en série. Les limites CISPR reposent sur la recommandation selon laquelle, pour l'homologation des équipements produits en série sur une base statistique, il convient qu'au moins 80 % de ces équipements satisfassent aux limites de perturbations à un niveau de confiance minimal de 80 %.

NOTE Pour plus d'informations sur les différentes méthodes d'évaluation statistique des équipements produits en série, se référer à la CISPR TR 16-3 [5]² et à la CISPR TR 16-4-3 [3].

Les unités représentatives des équipements produits en série font en général l'objet d'essais de type.

En conséquence, il convient de procéder à des essais de type:

- a) sur un échantillon d'au moins 3 unités, selon l'une des méthodes données aux Articles E.2 à E.5, ou
- b) sur une seule unité, pour des raisons de simplicité.

Il est recommandé, particulièrement si l'option b) ci-dessus a été choisie, d'effectuer de temps en temps des essais sur des équipements prélevés de manière aléatoire dans la production.

E.2 Méthode d'essai basée sur une marge générale par rapport à la limite

La méthode d'essai de type pour les mesurages des perturbations conduites ou rayonnées peut reposer sur l'application de la méthode statistique utilisant une marge générale par rapport à la limite définie dans la CISPR TR 16-4-3 [3].

Dans cette méthode d'essai de type, la perturbation $x(f)$ est mesurée pour chacun des n éléments ($n \geq 3$) de l'échantillon d'essai en fonction de la fréquence f pour chacune des limites et méthodes de mesure associées qui s'appliquent à l'EUT.

L'équipement soumis à l'essai de type à l'aide de cette méthode peut être considéré comme satisfaisant à la limite pertinente lorsque les valeurs de perturbation mesurées $x_i(f)$ de tous les éléments de l'échantillon sont inférieures à la limite $L(f)$, avec une marge supplémentaire par rapport à la limite qui est supérieure ou égale à la valeur de la marge M_n dépendant de la taille de l'échantillon donnée dans le Tableau E.1:

$$x_i(f) + M_n \leq L(f), \text{ pour chaque élément } 1 \leq i \leq n, \quad (\text{E.1})$$

² Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

Tableau E.1 – Marge générale par rapport à la limite pour l'évaluation statistique

Taille d'échantillon (n)	3	4	5	6
Marge générale M_n par rapport à la limite (dB)	3,8	2,5	1,5	0,7

NOTE Les valeurs du Tableau E.1 reposent sur l'hypothèse d'un écart-type de 6,0 dB pour les perturbations, provoquées par l'équipement relevant du domaine d'application du présent document. Pour plus d'informations, voir CISPR TR 16-4-3 [3]. Il est important que le fabricant des produits de série vérifie la validité de l'hypothèse de l'écart-type prévu.

En réalité, l'écart-type étant dans la plupart des cas inférieur, il est recommandé d'utiliser l'une des méthodes présentées aux Articles E.3 ou E.4, si la méthode de l'Article E.2 n'aboutit pas.

Dans le Tableau E.1, les valeurs sont données uniquement pour une taille d'échantillon jusqu'à $n = 6$. Pour une taille d'échantillon supérieure, la méthode de distribution binomiale est plus adaptée (voir l'Article E.4).

E.3 Méthode d'essai basée sur la distribution en t non centrale

E.3.1 Mise en œuvre pratique à l'aide de sous-plages de fréquences

La méthode d'essai de type pour les mesurages des perturbations conduites ou rayonnées peut reposer sur l'application de la méthode statistique utilisant la distribution en t non centrale, définie dans la CISPR TR 16-4-3 [3]. La méthode de distribution en t permet de calculer les niveaux de perturbations mesurées les plus élevés à différentes fréquences de la plage de fréquences applicable pour la méthode de mesure particulière des perturbations. Toutefois, dans la pratique, des difficultés peuvent apparaître:

- les niveaux limites varient sur la plage de fréquences;
- les fréquences auxquelles les niveaux de perturbations les plus élevés sont mesurés varient en fonction des unités individuelles d'un échantillon.

C'est la raison pour laquelle, dans la pratique, la méthode doit être appliquée en divisant l'ensemble de la plage de fréquences d'une méthode de mesure particulière en sous-plages. La valeur moyenne et l'écart-type sont alors calculés à l'aide des niveaux de perturbation mesurés qui sont normalisés par rapport au niveau limite en fonction de la fréquence, comme suit:

$$d(f) = x(f) - L(f) \quad (\text{E.2})$$

où

$d(f)$ est la différence entre le niveau de perturbation et le niveau limite (niveau de perturbation relatif) à la fréquence spécifique f en dB;

$x(f)$ est le niveau de perturbation mesuré en dB(μ V), dB(μ A), dB(μ A/m) ou dB(μ V/m);

$L(f)$ est la limite de perturbation à la fréquence spécifique en dB(μ V), dB(μ A), dB(μ A/m) ou dB(μ V/m).

Le niveau de perturbation relatif $d(f)$ est calculé en fonction de la fréquence. La différence est négative lorsque la valeur mesurée est inférieure à la limite. Elle est positive lorsque cette valeur est supérieure à la limite.

Pour tous les n éléments de l'échantillon (étiquette i), les valeurs maximales du niveau de perturbation relatif $d(f)$ sont calculées comme suit pour chacune des sous-plages de fréquences spécifiées en E.3.2:

$$d_i = \max\{d(f)\} \quad (\text{E.3})$$

L'équipement soumis à l'essai de type à l'aide de cette méthode peut être considéré comme satisfaisant à la limite pertinente lorsque la condition suivante est satisfaite pour le niveau de perturbation relatif maximal d_i dans chacune des sous-plages qui s'appliquent pour la méthode de mesure particulière:

$$\bar{d} + ks_n \leq 0 \quad (\text{E.4})$$

où

\bar{d} est la moyenne arithmétique des valeurs de perturbation relatives maximales d_i de chacun des n éléments de l'échantillon, calculée comme suit pour chaque sous-plage de fréquences (en dB):

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \quad (\text{E.5})$$

s_n est l'écart-type des valeurs de perturbation relatives maximales d_i des n éléments de l'échantillon, calculé comme suit:

$$s_n^2 = \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2 / (n - 1) \quad (\text{E.6})$$

k est le facteur déduit des tableaux de la distribution en t non centrale qui assure, à un niveau de confiance de 80 %, qu'au moins 80 % de la production est sous la limite L . La valeur de k dépend de la taille de l'échantillon n et est indiquée au Tableau E.2.

Tableau E.2 – Taille d'échantillon et facteur k dans une distribution en 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

E.3.2 Sous-plages de fréquences

Il convient de procéder à l'évaluation statistique donnée en E.3.1 séparément pour les sous-plages de fréquences suivantes:

- 9 kHz à 50 kHz;
- 50 kHz à 150 kHz;
- 150 kHz à 500 kHz;
- 500 kHz à 5 MHz;
- 5 MHz à 30 MHz;
- 30 MHz à 100 MHz;
- 100 MHz à 230 MHz;

- 230 MHz à 300 MHz;
- 300 MHz à 500 MHz;
- 500 MHz à 1 000 MHz.

NOTE Les sous-plages de fréquences ont été choisies de sorte que les limites coïncident avec les fréquences auxquelles la courbe limite présente une transition ou une discontinuité. Si les plages sont importantes, des sous-plages supplémentaires sont également appliquées.

L'essai peut échouer en raison de la présence d'artefacts dans les résultats, qui peuvent apparaître à cause des fréquences initiales et finales des sous-plages de fréquences. La cause de ces artefacts est expliquée en E.3.3.

E.3.3 Altération de données se produisant à la limite d'une sous-plage

Si toutes les valeurs mesurées sont inférieures à la limite et que l'essai a échoué en raison d'un écart-type important, il convient de déterminer si cet important écart-type a été provoqué par un maximum de x_1 à la limite entre deux sous-plages de fréquences. Dans ce cas, il convient de procéder à l'évaluation conformément à l'Article E.4.

La Figure E.1 présente les difficultés possibles si la majorité des perturbations mesurées se produisent à la limite de deux sous-plages de fréquences. U est la tension perturbatrice mesurée; f est la fréquence. Ici sont représentées deux unités issues d'un échantillon, mais avec des caractéristiques différentes. Pour les perturbations à large bande, la valeur du maximum et la fréquence du maximum peuvent varier d'une unité à l'autre. Les différences présentées à la Figure E.1 entre l'unité 1 et l'unité 2 d'un échantillon sont classiques. La valeur moyenne et l'écart-type sont calculés à partir des niveaux de perturbation maximaux de l'ensemble des unités (dont deux sont présentées) pour chaque sous-plage. Dans cet exemple, l'écart-type calculé est beaucoup plus important pour la sous-plage 1 que pour la sous-plage 2 (en tenant compte, par exemple, de l'amplitude de différence des valeurs de x_1 et de x_2 à la limite). Même si la moyenne de la sous-plage 1 est bien inférieure à celle de la sous-plage 2, et après avoir pris en compte la valeur importante de S_n multipliée par le facteur du Tableau E.2, dans de rares cas cela peut donner lieu à des critères non satisfaisants de l'Equation (E.4). Etant donné qu'il s'agit d'une simple conséquence de la définition arbitraire des sous-plages de fréquences, aucune conclusion significative d'un point de vue statistique ne peut être dressée eu égard à la conformité. Dans ce cas, il est recommandé de procéder de nouveau à l'évaluation dans une sous-plage qui vient d'être définie, de manière à éviter l'occurrence de valeurs maximales aux limites de la sous-plage.

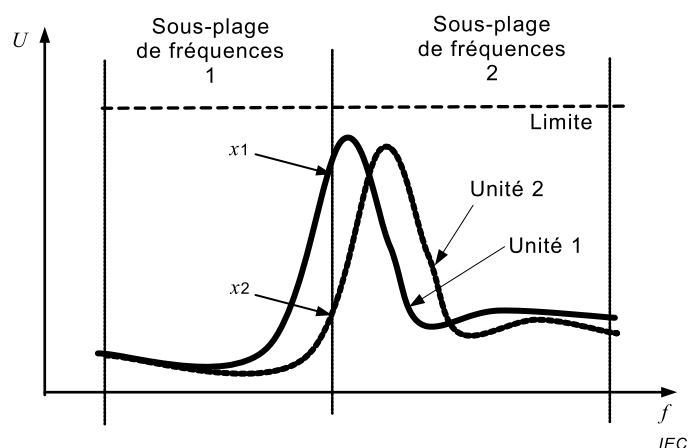


Figure E.1 – Présentation des difficultés en présence d'une valeur maximale de perturbation à la limite d'une sous-plage

E.4 Méthode d'essai basée sur la distribution binomiale

La méthode d'essai de type pour les mesurages des perturbations conduites ou rayonnées peut reposer sur l'application de la méthode statistique utilisant la distribution binomiale, définie dans la CISPR TR 16-4-3 [3]. Cette méthode repose sur la vérification de la condition selon laquelle, à partir d'un échantillon d'essai de taille n , le nombre d'unités qui génèrent un niveau de perturbation supérieur à la limite applicable ne dépasse pas c , tel qu'indiqué dans le Tableau E.3.

Tableau E.3 – Application de la distribution binomiale

n	7	14	20	26	32
c	0	1	2	3	4

E.5 Application d'une taille d'échantillon plus grande

Si l'essai réalisé sur l'échantillon initial ne satisfait pas à l'un des Articles E.2, E.3 ou E.4, un nombre supérieur d'unités peuvent être soumises à l'essai et le résultat combiné à ceux du premier échantillon. Le résultat combiné peut alors être vérifié pour déterminer la taille d'échantillon la plus grande.

Bibliographie

- [1] CISPR TR 16-4-5:2006, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-5: Uncertainties, statistics and limit modelling – Conditions for the use of alternative test methods* (disponible en anglais seulement)
CISPR TR 16-4-5:2006/AMD1:2014
- [2] CISPR TR 16-4-1:2009, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-1: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainties in standardized EMC tests* (disponible en anglais seulement)
- [3] CISPR TR 16-4-3:2004, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-3: Uncertainties, statistics and limit modelling – Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products* (disponible en anglais seulement)
CISPR TR 16-4-3:2004/AMD1:2006
- [4] CISPR TR 30-2:2012, *Test method on electromagnetic emissions – Part 2: Electronic control gear for discharge lamps excluding fluorescent lamps* (disponible en anglais seulement)
- [5] CISPR TR 16-3:2010, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 3: CISPR technical reports* (disponible en anglais seulement)
- [6] IEC 60050-731:1991, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 731: Télécommunications par fibres optiques*
IEC 60050-731:1991/AMD1:2016
IEC 60050-731:1991/AMD2:2017
- [7] IEC 60155:1993, *Interrupteurs d'amorçage à lueur pour lampes à fluorescence (starters)*
IEC 60155:1993/AMD1:1995
IEC 60155:1993/AMD2:2006
- [8] IEC 60449, *Domaines de tensions des installations électriques des bâtiments*³
- [9] IEC 61000-6-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-3: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*
IEC 61000-6-3:2006/AMD1:2010
- [10] IEC 61347-1:2015, *Appareillages de lampes – Partie 1: Exigences générales et exigences de sécurité*
IEC 61347-1:2015/AMD1:2017
- [11] IEC 62776:2014, *Lampes à LED à deux culots conçues pour remplacer des lampes à fluorescence linéaires – Spécifications de sécurité*
- [12] IEC PAS 62825:2013, *Methods of measurement and limits for radiated disturbances from plasma display panel TVs in the frequency range 150 kHz to 30 MHz* (disponible en anglais seulement)

³ Cette publication a été supprimée et remplacée par l'IEC 61140:2016, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*.

- [13] ITU Radio Regulations Resolutions and Recommendations: 2012, RESOLUTION 63 (REV.WRC-12), *Protection of radiocommunication services against interference caused by radiation from industrial, scientific and medical (ISM) equipment*; http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/oth/02/02/S02020000244503PDFE.pdf [consulté 2018-02-05] (disponible en anglais seulement)
- [14] CISPR 12, *Véhicules, bateaux et moteurs à combustion interne – Caractéristiques de perturbation radioélectrique – Limites et méthodes de mesure pour la protection des récepteurs extérieurs*
- [15] CISPR 14-1, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*
- [16] CISPR 30 (toutes les parties), *Test methods on electromagnetic emissions* (disponible en anglais seulement)
-

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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