

COMMISSION  
ÉLECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

**CISPR**  
**15**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

Septième édition  
Seventh edition  
2005-11

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

---

---

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

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

(http://standards.iteh.ai)  
Document Preview

CISPR 15:2005

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/57d26a0e-d605-4e96-99b6-2cacfc0b7556/cispr15-2005>



Numéro de référence  
Reference number  
CISPR 15:2005

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

COMMISSION  
ÉLECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

CISPR  
15

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

Septième édition  
Seventh edition  
2005-11

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

---

---

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

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

(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

CISPR 15:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/57d26a0e-d605-4e96-99b6-2cacfc0b7556/cispr15-2005>

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

---

---



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

X

Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue

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

### INTERPRETATION SHEET 1

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

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

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

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

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

##### Introduction

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

References are to CISPR 15:2005, including Amendment 1 (2006) and Amendment 2 (2008).

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/54-d26a0e-d605-4e96-99b6-2cacfc0b7556/cispr-15-2005>

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

### FEUILLE D'INTERPRÉTATION 1

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

Le texte de la présente feuille d'interprétation est issu des documents suivants:

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

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

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

#### Introduction

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Les références figurent par rapport à la CISPR 15:2005, y compris l'Amendement 1 (2006) et l'Amendement 2 (2008).

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

### INTERPRETATION SHEET 2

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

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

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

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

### CISPR 15 interpretation sheet on: Test conditions for wall dimmers

#### Introduction

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

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

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

#### Relevant text CISPR 15:

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

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

The second paragraph reads:

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



**Answer:**

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

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

---

Withdrawing

iTech Standards  
(<https://standards.itih.ai>)  
Document Preview

CISPR 15:2005  
<https://standards.itih.ai/standards/iec/54d26a0e-d605-4e96-99b6-2cacfc0b7556/cispr-15-2005>

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

### FEUILLE D'INTERPRÉTATION 2

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

Le texte de la présente feuille d'interprétation est issu des documents suivants:

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

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

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

#### Introduction

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

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

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

#### Texte pertinent de la CISPR 15:

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

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

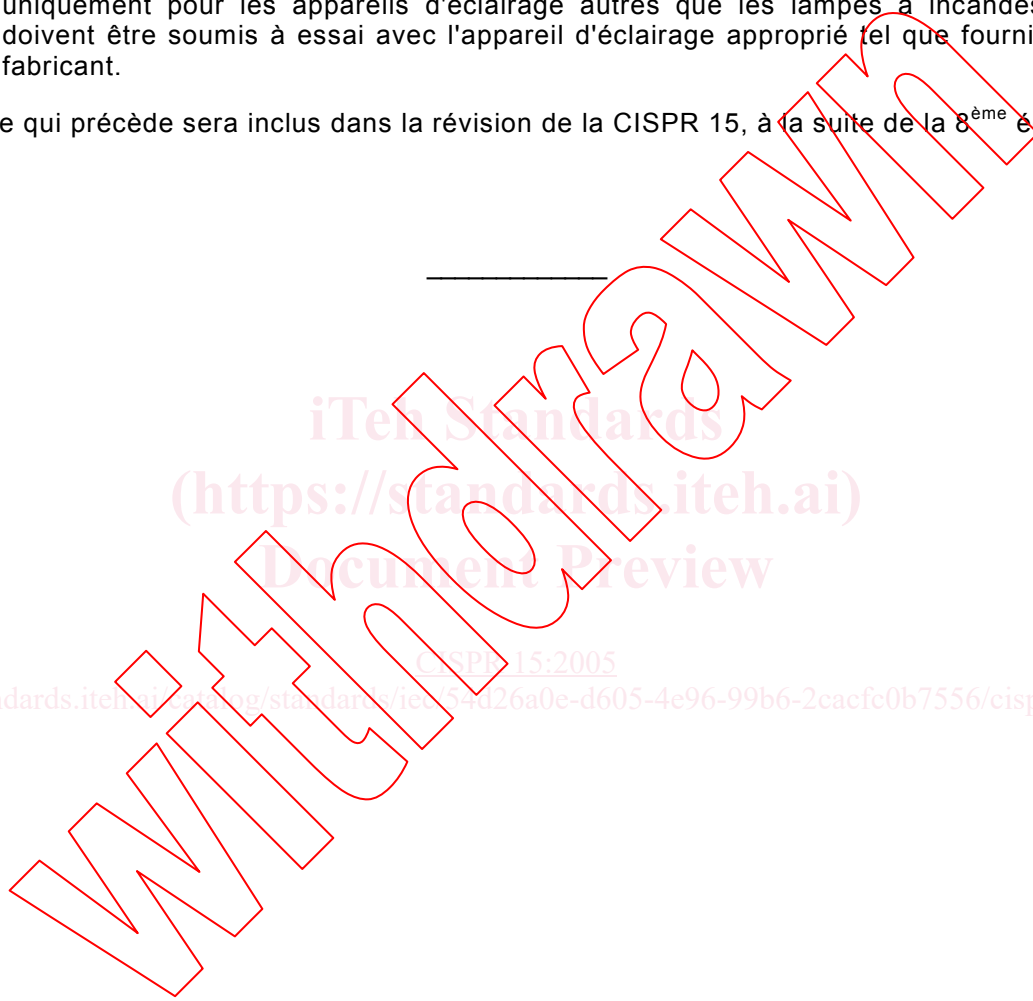
Le deuxième alinéa indique:

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

**Réponse:**

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

Le texte qui précède sera inclus dans la révision de la CISPR 15, à la suite de la 8<sup>ème</sup> édition.



iTech Standards  
(<https://standards.itih.ai>)  
Document Preview

<https://standards.itih.ai/standards/iec/54d26a0e-d605-4e96-99b6-2cacfc0b7556/cispr-15-2005>

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	8
1 Domaine d'application .....	12
2 Références normatives .....	14
3 Termes et définitions .....	14
4 Limites .....	16
4.1 Bandes de fréquences .....	16
4.2 Affaiblissement d'insertion .....	16
4.3 Tensions perturbatrices .....	16
4.4 Perturbations électromagnétiques rayonnées .....	18
5 Application des limites .....	20
5.1 Généralités .....	20
5.2 Luminaires d'intérieur .....	20
5.3 Dispositifs auxiliaires indépendants utilisables exclusivement pour les appareils d'éclairage .....	22
5.4 Lampes à ballast incorporé .....	26
5.5 Appareils d'éclairage pour extérieur .....	26
5.6 Appareils à rayonnement UV et IR .....	28
5.7 Eclairage pour véhicules de transport .....	30
5.8 Enseignes publicitaires à néon et autres .....	32
5.9 Blocs autonomes d'éclairage de secours .....	32
5.10 Starters remplaçables pour lampes à fluorescence .....	32
6 Conditions de fonctionnement des appareils d'éclairage .....	34
6.1 Généralités .....	34
6.2 Appareils d'éclairage .....	34
6.3 Tension et fréquence d'alimentation .....	34
6.4 Conditions ambiantes .....	34
6.5 Lampes .....	34
6.6 Starters remplaçables .....	36
7 Méthode de mesure de l'affaiblissement d'insertion .....	36
7.1 Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion .....	36
7.2 Montage et méthode de mesure .....	38
7.3 Luminaire .....	38
7.4 Méthode de mesure .....	40
8 Méthode de mesure des tensions perturbatrices .....	42
8.1 Montage et méthode de mesure .....	42
8.2 Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur .....	44
8.3 Dispositifs de régulation de lumière indépendants .....	46
8.4 Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence .....	46
8.5 Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge .....	48
8.6 Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé .....	48
8.7 Appareils à rayonnement UV et IR .....	50
8.8 Blocs autonomes d'éclairage de secours .....	50
8.9 Starters et amorces indépendants pour les lampes fluorescentes et autres lampes à décharge .....	50

## CONTENTS

FOREWORD.....	9
1 Scope.....	13
2 Normative references.....	15
3 Terms and definitions .....	15
4 Limits .....	17
4.1 Frequency ranges.....	17
4.2 Insertion loss.....	17
4.3 Disturbance voltages .....	17
4.4 Radiated electromagnetic disturbances.....	19
5 Application of the limits.....	21
5.1 General.....	21
5.2 Indoor luminaires.....	21
5.3 Independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment.....	23
5.4 Self-ballasted lamps .....	27
5.5 Outdoor lighting appliances.....	27
5.6 UV and IR radiation appliances.....	29
5.7 Transport lighting.....	31
5.8 Neon and other advertising signs.....	33
5.9 Self-contained emergency lighting luminaires.....	33
5.10 Replaceable starters for fluorescent lamps.....	33
6 Operating conditions for lighting equipment.....	35
6.1 General.....	35
6.2 Lighting equipment.....	35
6.3 Supply voltage and frequency.....	35
6.4 Ambient conditions.....	35
6.5 Lamps.....	35
6.6 Replaceable starters.....	37
7 Method of insertion loss measurement.....	37
7.1 Circuits for the measurement of insertion loss.....	37
7.2 Measuring arrangement and procedure.....	39
7.3 Luminaire.....	39
7.4 Measurement procedure.....	41
8 Method of measurement of disturbance voltages.....	43
8.1 Measuring arrangement and procedure.....	43
8.2 Indoor and outdoor luminaires.....	45
8.3 Independent light regulating devices .....	47
8.4 Independent transformers and convertors for incandescent lamps.....	47
8.5 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps .....	49
8.6 Self-ballasted lamps and semi-luminaires .....	49
8.7 UV and IR radiation appliances.....	51
8.8 Self-contained emergency lighting luminaires.....	51
8.9 Independent starters and igniters for fluorescent and other discharge lamps .....	51

9	Méthode de mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées.....	50
9.1	Montage et méthode de mesure.....	50
9.2	Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur .....	52
9.3	Convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence .....	52
9.4	Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge .....	52
9.5	Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé .....	52
9.6	Appareils à rayonnement UV et IR .....	52
9.7	Blocs autonomes d'éclairage de secours.....	52
10	Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR.....	52
10.1	Signification d'une limite spécifiée par le CISPR.....	52
10.2	Essais .....	54
10.3	Méthode statistique d'évaluation .....	54
10.4	Interdiction de vente .....	56
Annexe A (normative) Exigences électriques et de construction applicables au transformateur asymétrique-symétrique à faible capacité.....		82
Figure 1 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes à fluorescence droites et de type U .....		58
Figure 2 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes à fluorescence circulaires.....		60
Figure 3 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion de luminaires à lampes à fluorescence à culot unique avec starter incorporé .....		62
Figure 4a – Schéma de la lampe fictive droite et de type U .....		64
Figure 4b – Schéma de la lampe fictive circulaire .....		66
Figure 4c – Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm .....		68
Figure 4d – Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm à culot unique .....		70
Figure 4e – Lampe fictive pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à double tube, tube de 12 mm de diamètre .....		72
Figure 4f – Lampe fictive pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à tube quadruple, tube de 12 mm de diamètre.....		74
Figure 5 – Montages de mesure pour un dispositif de régulation de lumière, un transformateur ou un convertisseur indépendant .....		76
Figure 6 – Montages de mesure d'un luminaire (Figure 6a), d'un ballast indépendant (Figure 6b) et d'une lampe à ballast incorporé (Figure 6c) .....		78
Figure 7 – Support métallique conique pour lampes à fluorescence à ballast incorporé .....		80
Figure A.1 – Configuration pour mesurer l'isolation .....		84
Figure A.2a – Diagramme du transformateur asymétrique-symétrique.....		86
Figure A.2b – Détails de construction du noyau du transformateur .....		88
Figure A.2c – Détails de construction du noyau du transformateur .....		88
Figure A.2d – Construction du transformateur.....		90