

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR 15

Quatrième édition
Fourth edition
1992-09

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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**



Numéro de référence
Reference number
CISPR 15: 1992

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI et du C.I.S.P.R. est constamment revu par la Commission et par le C.I.S.P.R., afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- Bulletin de la CEI
- Annuaire de la CEI
- Catalogue des publications de la CEI
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Pour les termes concernant les perturbations radio-électriques, voir le chapitre 902.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications du C.I.S.P.R.

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumère les publications du C.I.S.P.R.

Revision of this publication

The technical content of IEC and C.I.S.P.R. publications is kept under constant review by the IEC and C.I.S.P.R., thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- IEC Bulletin
- IEC Yearbook
- Catalogue of IEC Publications
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

For terms on radio interference, see Chapter 902.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

C.I.S.P.R. publications

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list C.I.S.P.R. publications

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR 15

Quatrième édition
Fourth edition
1992-09

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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**

© CEI 1992 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
INTRODUCTION	8
 Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	12
3 Définitions	12
4 Limites	12
4.1 Affaiblissement d'insertion des luminaires pour lampes à fluorescence équipées de starters et sans starters	12
4.2 Tensions perturbatrices aux bornes des appareils d'éclairage	14
4.3 Tensions perturbatrices des lampes à fluorescence avec ballast incorporé	14
4.4 Perturbations électromagnétiques rayonnées	16
4.5 Limites aux fréquences indiquées	16
4.6 Lampes à incandescence et leurs luminaires	18
4.7 Autres dispositifs et auxiliaires d'éclairage	18
5 Méthodes de mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires	20
5.1 Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion	20
5.2 Appareillage de mesure	20
5.3 Luminaire	22
5.4 Méthode de mesure	24
6 Méthode de mesure des tensions perturbatrices	24
6.1 Appareil d'éclairage autres que les lampes avec ballast incorporé	24
6.2 Lampes avec ballast incorporé	28
7 Méthode de mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées	28
7.1 Généralité	28
7.2 Montage et méthode de mesure	28
7.3 Mesures dans les trois directions	30
7.4 Lampes	30
7.5 Conditions de fonctionnement	30
7.6 Application de la CISPR 16	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
 Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	13
3 Definitions	13
4 Limits	13
4.1 Insertion loss of luminaires with or without starters for fluorescent lamps	13
4.2 Disturbance voltages of lighting devices	15
4.3 Disturbance voltages for self-ballasted fluorescent lamps	15
4.4 Radiated electromagnetic disturbances	17
4.5 Limits at designated frequencies	17
4.6 Incandescent lamps and their luminaires	19
4.7 Other lighting devices and auxiliaries	19
5 Method of measurement of the insertion loss of luminaires	21
5.1 Circuits for the measurement of the insertion loss	21
5.2 Measuring set	21
5.3 Luminaire	23
5.4 Measurement procedure	25
6 Method of measurement of disturbance voltages	25
6.1 Lighting equipment other than self-ballasted lamps	25
6.2 Self-ballasted lamps	29
7 Method of measurement of radiated electromagnetic disturbances	29
7.1 General	29
7.2 Measuring arrangement and procedure	29
7.3 Measurements in three directions	31
7.4 Lamps	31
7.5 Operating conditions	31
7.6 Application of CISPR 16	31

Articles	Pages
8 Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR	30
8.1 Signification d'une limite spécifiée par le CISPR	30
8.2 Essais	30
8.3 Méthode statistique d'évaluation	32
8.4 Interdiction de vente	34
Figures	36
Annexes	
A (normative) Prescriptions électriques et de construction applicables au transformateur asymétrique-symétrique à faible capacité	60
B (normative) Méthode du courant induit par le champ magnétique	66
C (informative) Sensibilités relatives et facteurs de conversion des grandes antennes cadres	76

Withdrawing

Clause	Page
8 Interpretation of CISPR radio disturbance limits	31
8.1 Significance of a CISPR limit	31
8.2 Tests	31
8.3 Statistical method of evaluation	33
8.4 The banning of sales	35
Figures	37
Annexes	
A (normative) Electrical and constructional requirements for the low-capacitance balance-to-unbalance transformer	61
B (normative) Magnetic field induced current method	67
C (informative) Relative sensitivities and conversion factors for large-loop antennas (LLAs)	77

Withdrawn

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**

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels du CISPR en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des sous-comités où sont représentés tous les Comités nationaux et les autres organisations membres du CISPR s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux et les autres organisations membres du CISPR.

3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, le CISPR exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte des recommandations du CISPR, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre les recommandations du CISPR et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente publication a été établie par le Sous-Comité F du CISPR: Perturbations dues aux moteurs, appareils domestiques, appareils d'éclairage et autres dispositifs analogues.

Cette quatrième édition remplace la troisième édition parue en 1985 et sa Modification n° 1 parue en 1989.

Les modifications sont basées sur les documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
CISPR/F (BC)63 à 68 CISPR/F (BC)74	CISPR/F (BC)73 et 75 à 80 CISPR/F (BC)86

Les principales modifications techniques sont:

- l'extension du domaine d'application aux perturbations électromagnétiques et à l'immunité de tous les appareils d'éclairage dans l'ensemble du spectre radioélectrique (le domaine d'application de l'édition précédente était limité aux perturbations des lampes à fluorescence et de leurs luminaires, dans une bande de fréquences restreinte);
- la possibilité pour certains appareils d'éclairage de fonctionner à des fréquences désignées pour être utilisées par les appareils ISM et l'ajout de limites de champ rayonné pour les appareils fonctionnant à ces fréquences;
- l'introduction de limites de rayonnement entre 9 kHz et 30 MHz pour certains appareils d'éclairage (les méthodes de mesure correspondantes et des explications sont données dans les annexes B et C; la nouvelle édition de la CISPR 16, en cours de publication remplacera ces annexes.

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 formal decisions or agreements of the CISPR on technical matters, prepared by Sub-committees on which all the National Committees and other Member Organizations of the CISPR having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees and other Member Organizations of the CISPR in that sense.

3) In order to promote international unification, the CISPR expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the CISPR recommendations for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the CISPR recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This standard was prepared by IEC-CISPR, Sub-Committee F: Interference from motors, household appliances, lighting apparatus and the like.

The fourth edition replaces the third edition published in 1985 and Amendment No. 1 published in 1989.

The changes are based on the following documents:

Six Months' Rule	Reports on Voting
CISPR/F (CO)63 to 68 CISPR/F (CO)74	CISPR/F (CO)73 and 75 to 80 CISPR/F (CO)86

The main technical changes are:

- the extension of the scope to electromagnetic disturbances and immunity of all lighting equipment in the whole radio frequency spectrum (the scope of the former edition was restricted to disturbances from fluorescent lamps and their luminaires in a restricted frequency range);
- the permission of certain lighting devices to operate at frequencies designated for use by ISM equipment and the addition of field strengths limits for lighting devices at these frequencies;
- the introduction of radiation limits between 9 kHz and 30 MHz for certain lighting devices (the corresponding measuring methods and explanatory texts are described in annexes B and C; the new edition of CISPR 16, to be published, will have precedence over these annexes).

INTRODUCTION

L'objet de la présente norme est d'établir des exigences homogènes pour les niveaux de perturbation radioélectrique des appareils mentionnés dans son domaine d'application, de fixer des limites de perturbation, de décrire les méthodes de mesure et de normaliser les conditions de fonctionnement et l'interprétation des résultats.

Withdrawn

INTRODUCTION

The intention of this standard is to establish uniform requirements for the radio disturbance level of the equipment contained in the scope, to fix limits of disturbance, to describe methods of measurement and to standardize operating conditions and interpretation of results.

Withdrawn

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

1 Domaine d'application

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

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

NOTE - Les prescriptions, relatives à l'immunité, sont à l'étude.

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

- les appareillages, pour lesquels les exigences relatives à la compatibilité électromagnétique dans la gamme des radio-fréquences sont formulées de manière explicite dans d'autres normes CEI ou CISPR.

NOTE - Des exemples sont donnés ci-dessous:

- les dispositifs d'éclairage intégrés à d'autres appareils, comme par exemple, les indicateurs à éclairage gradué ou les indicateurs au néon;
- les photocopieurs;
- les projecteurs de diapositives.

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

1.3 Appareils à fonctions multiples

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

1.4 Les limites spécifiées dans la présente norme ont été déterminées sur une base probabiliste, afin de maintenir la suppression des perturbations dans des limites raisonnables d'un point de vue économique, tout en assurant une protection radioélectrique et une compatibilité électromagnétique adéquates. Dans des cas exceptionnels, il est possible qu'un brouillage radioélectrique se produise, malgré la conformité aux limites. Dans ce cas des dispositions supplémentaires peuvent être nécessaires.

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

1 Scope

1.1 This standard applies to the emission (radiated and conducted) of radio frequency disturbances from and to the immunity to radio frequency disturbances of:

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

NOTE - Requirements concerning immunity are under consideration.

Excluded from the scope of this standard are:

- apparatus for which the electromagnetic compatibility requirements in the radio frequency range are explicitly formulated in other IEC or CISPR standards.

NOTE - Examples are:

- built-in lighting devices in other equipment, for example scale illumination or neon indicators;
- photocopiers;
- slide projectors.

1.2 The frequency range covered is 9 kHz to 400 GHz.

1.3 Multi-function equipment

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

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

2 Références normatives

Les normes suivantes sont citées dans la présente publication:

CEI 50 (161): 1990, *Vocabulaire électrotechnique International (VEI) - Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 50 (845): 1987, *Vocabulaire électrotechnique International (VEI) - Chapitre 845: Eclairage*

CISPR 14: 1992, *Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électrodomestiques ou analogues comportant des moteurs ou des dispositifs thermiques, par les outils électriques et par les appareils électriques analogues*

CISPR 16: 1987, *Spécification du CISPR pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques. Modification n° 1 (1980) et Modification n° 2 (1983)*

3 Définitions

Pour cette norme, les définitions du Vocabulaire électrotechnique international (VEI) CEI 50, chapitre 161: compatibilité électromagnétique et chapitre 845: Eclairage, sont applicables.

En ce qui concerne la perturbation continue, il peut s'agir, soit d'une perturbation à large bande, due par exemple, à des opérations de commutation ou à des décharges instables dans un gaz au voisinage de l'électrode de la lampe, soit d'une perturbation à bande étroite, due par exemple, à des dispositifs de commande électroniques fonctionnant à des fréquences spécifiques.

NOTE - Au lieu du concept de perturbations à «large bande» et à «bande étroite», une distinction est faite, dans la présente norme, entre deux sortes de perturbations, définies par le type de détecteur utilisé. A cet effet, des limites ont été définies par rapport à la mesure effectuée à l'aide du détecteur de quasi-crête et du détecteur de valeur moyenne. Cette approche permet de tenir compte également des combinaisons de perturbations à large bande et à bande étroite.

4 Limites

4.1 Affaiblissement d'insertion des luminaires pour lampes à fluorescence équipées de starters et sans starters

Les luminaires reliés à un réseau électrique basse tension alimentant une zone résidentielle dans la gamme des tensions de 100 V à 250 V entre phases ou entre phase et terre, doivent avoir un affaiblissement d'insertion minimal conforme aux valeurs du tableau 1, à condition que ces luminaires soient prévus pour:

- des lampes à fluorescence droites, de diamètre nominal 15 mm, 25 mm ou 38 mm;
- des lampes à fluorescence circulaires, de diamètre nominal 28 mm ou 32 mm;
- des lampes à fluorescence de type U, de diamètre nominal 15 mm, 25 mm ou 38 mm;
- des lampes à fluorescence à culot unique, sans starter incorporé et avec un diamètre nominal de 15 mm;
- des lampes à fluorescence à culot unique, droites, doubles et quadruples, avec starter incorporé et présentant un diamètre nominal de tube de 12 mm.

2 Normative references

The following standards are referred to in this publication:

IEC 50(161): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV). Chapter 161: Electromagnetic Compatibility*.

IEC 50(845): 1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV). Chapter 845: Lighting*.

CISPR 14: 1991, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrotechnical motor-operated and thermal appliances for household and similar purposes, electric tools and similar electric apparatus*.

CISPR 16: 1987, *CISPR Specification for Radio Interference Measuring Apparatus and Measuring Methods. Amendment No. 1 (1980) and Amendment No. 2 (1983)*

3 Definitions

For the purpose of this standard, the definitions which apply are contained in the International Electrotechnical Vocabulary (IEV), IEC 50, chapter 161: Electromagnetic compatibility, and chapter 845: Lighting.

Continuous disturbance may be either broadband, for instance caused by switching operations or by unstable gas-discharges in the lamp electrode region, or may be narrowband, for instance caused by electronic control devices operating at dedicated frequencies.

NOTE - Instead of the concept of "broadband" and "narrowband" disturbances, in this standard a distinction is made between two related kinds of disturbance, defined by the type of the applied detector. For this purpose limits have been defined with respect to the measurement with the quasi-peak detector and with the average detector. By using this approach also a combination of broadband and narrowband disturbances can be assessed.

4 Limits

4.1 Insertion loss of luminaires with or without starters for fluorescent lamps

Luminaires, connected to electrical supplies feeding residential load in the voltage range 100 V/250 V between phases or phase and earth, shall have a minimum insertion loss as given in table 1, provided these luminaires are designed for:

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

Tableau 1 – Valeurs minimales de l'affaiblissement d'insertion pour la bande de fréquences de 150 kHz à 1605 kHz

Bande de fréquences (kHz)	Valeur minimale de l'affaiblissement d'insertion (dB)
150 à 160	28
160 à 1 400	28 à 20*
1 400 à 1 605	20
* Décroissant linéairement en fonction du logarithme de la fréquence.	

Ces exigences ne s'appliquent pas aux luminaires dont les lampes sont alimentées à une fréquence supérieure à 100 Hz.

4.2 Tensions perturbatrices aux bornes des appareils d'éclairage

Tous les types d'appareils d'éclairage pour lesquels les limites de l'affaiblissement d'insertion de 4.1 ne s'appliquent pas doivent satisfaire aux limites de tension aux bornes indiquées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Limites de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation dans la bande de 9 kHz à 30 MHz

Bande de fréquences	Limites (dB μ V) ¹⁾	
	Quasi-crête	Valeur moyenne ⁴⁾
9 kHz à 50 kHz ³⁾	110	-
50 kHz à 150 kHz ³⁾	90 à 80 ²⁾	-
150 kHz à 0,5 MHz	66 à 56 ²⁾	56 à 46 ²⁾
0,5 MHz à 5 MHz	56	46
5 MHz à 30 MHz	60	50
NOTES 1) La limite inférieure s'applique à la fréquence de transition. 2) La limite décroît linéairement avec le logarithme de la fréquence dans les bandes de 50 kHz à 150 kHz et de 150 kHz à 0,5 MHz. 3) Les valeurs limites dans la bande de fréquences de 9 kHz à 150 kHz sont considérées comme étant des «limites provisoires» susceptibles d'être modifiées après quelques années d'expérience. Au Japon, les valeurs limites dans la bande de fréquences de 9 kHz à 150 kHz ne sont pas applicables. 4) S'il est certain que seules des sources de perturbations à large bande sont présentes, il n'est pas nécessaire d'effectuer les mesures en valeur moyenne.		

4.3 Tensions perturbatrices des lampes à fluorescence avec ballast incorporé

Pour les lampes à fluorescence avec ballast incorporé, les limites indiquées au tableau 2 sont applicables.

Table 1 – Minimum values of insertion loss for the frequency range 150 kHz to 1605 kHz

Frequency range (kHz)	Minimum insertion loss (dB)
150 to 160	28
160 to 1 400	28 to 20*
1 400 to 1 605	20
* Decreasing linearly with the logarithm of frequency.	

The requirements do not apply to luminaires in which the lamps are powered at a frequency in excess of 100 Hz.

4.2 Disturbance voltages of lighting devices

All types of lighting equipment for which the insertion loss limits of 4.1 do not apply shall comply with the mains terminal voltage limits as shown in table 2.

Table 2 – Limits of mains terminal disturbance voltage in the range 9 kHz to 30 MHz

Frequency range	Limits in dB (µV) ¹⁾	
	Quasi-peak	Average ⁴⁾
9 kHz to 50 kHz ³⁾	110	–
50 kHz to 150 kHz ³⁾	90 to 80 ²⁾	–
150 kHz to 0,5 MHz	66 to 56 ²⁾	56 to 46 ²⁾
0,5 MHz to 5 MHz	56	46
5 MHz to 30 MHz	60	50
NOTES 1) At the transition frequency the lower limit applies. 2) 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. 3) The limit values in the frequency range 9 kHz to 150 kHz are considered to be "provisional limits" which may be modified after some years of experience. In Japan the limit values in the frequency range 9 kHz to 150 kHz are not applicable. 4) If it is certain that only broadband disturbance sources are present, then the average measurements need not be made.		

4.3 Disturbance voltages for self-ballasted fluorescent lamps

For self-ballasted fluorescent lamps the limits shown in table 2 apply.

4.4 Perturbations électromagnétiques rayonnées

Pour les appareils d'éclairage équipés de lampes dont la fréquence de fonctionnement est supérieure à 100 Hz et pour les luminaires dont les dimensions sont inférieures à 1,6 m, les limites de la colonne 2 du tableau 3 s'appliquent.

Lorsque la longueur du luminaire à mesurer est supérieure à 1,6 m, mais inférieure à 2,6 m, les limites de la colonne 3 du tableau 3 s'appliquent. Lorsque la longueur du luminaire est supérieure à 2,6 m mais inférieure à 3,6 m les limites de la colonne 4 du tableau 3 s'appliquent.

Tableau 3 – Limites du courant induit par le champ magnétique dans une antenne cadre de diamètre 2 m, 3 m ou 4 m autour de l'appareil en essai, mesurées avec un détecteur de quasi-crête

Bande de fréquences	Limites [dB (μA)] pour un diamètre d'antenne de:		
	2 m	3 m	4 m
9 kHz à 70 kHz ¹⁾	88	81	75
70 kHz à 150 kHz ¹⁾	88 à 58*	81 à 51*	75 à 45*
150 kHz à 2,2 MHz	58 à 26*	51 à 22*	45 à 16*
2,2 MHz à 3,0 MHz	58	51	45
3,0 MHz à 30 MHz	22	15 à 16**	9 à 12**
* Décroissant linéairement avec le logarithme de la fréquence. ** Croissant linéairement avec le logarithme de la fréquence. ¹⁾ Au Japon, les valeurs limites dans la bande de fréquences de 9 kHz à 150 kHz ne sont pas applicables.			

Les bandes de fréquences désignées pour être utilisées par des appareils ISM doivent être prises en compte (voir 4.5).

Aucun essai ni aucune limite de champ rayonné ne s'applique aux appareils d'éclairage dont la fréquence de fonctionnement est inférieure ou égale à 100 Hz.

4.5 Limites aux fréquences indiquées

Certaines fréquences sont désignées par l'Union Internationale des Télécommunications (UIT), pour être utilisées en tant que fréquences fondamentales pour les appareils ISM (Résolution n° 63 (1979) du Règlement des Radiocommunications de l'UIT). Les fréquences et les exigences correspondantes sont indiquées au tableau 4.

Le fonctionnement des appareils d'éclairage est autorisé à ces fréquences. Les exigences applicables et d'autres dispositions de l'UIT doivent alors s'appliquer, en plus des limites décrites au tableau 4.

NOTE - Dans certains pays, il est possible que des fréquences différentes ou supplémentaires soient désignées pour les appareils ISM.

4.4 Radiated electromagnetic disturbances

For lighting equipment with lamp operating frequencies in excess of 100 Hz and luminaire dimensions smaller than 1,6 m, the limits of table 3 column 2 apply.

When the lighting equipment to be measured exceeds the length of 1,6 m, but is smaller than 2,6 m the limits of table 3 column 3 apply. When the luminaire exceeds 2,6 m in length but is smaller than 3,6 m the limits of table 3 column 4 apply.

Table 3 – Limits of the magnetic field induced current in a 2 m, 3 m or a 4 m loop antenna around the device under test, measured with the quasi-peak detector

Frequency range	Limits in dB (μA) for loop diameter		
	2 m	3 m	4 m
9 kHz to 70 kHz ¹⁾	88	81	75
70 kHz to 150 kHz ¹⁾	88 to 58*	81 to 51*	75 to 45*
150 kHz to 2,2 MHz	58 to 26*	51 to 22*	45 to 16*
2,2 MHz to 3,0 MHz	58	51	45
3,0 MHz to 30 MHz	22	15 to 16**	9 to 12**
* Decreasing linearly with the logarithm of the frequency. ** Increasing linearly with the logarithm of the frequency. ¹⁾ In Japan the limits for frequencies 9 kHz to 150 kHz are not applicable.			

Frequency bands designated to ISM purpose shall be taken into account (see 4.5).

For lighting equipment with operating frequencies of 100 Hz or below no tests or limits for radiated fields apply.

4.5 Limits at designated frequencies

Certain frequencies are designated by the International Telecommunication Union (ITU) for use as fundamental frequencies for ISM equipment (Resolution No. 63 (1979) of the ITU regulations). These frequencies and related requirements are listed in table 4.

Lighting equipment is permitted to operate at these frequencies. The related requirements and further ITU provisions shall then apply, in addition to the limits as given in table 4.

NOTE - In individual countries different or additional frequencies may be designated for use by ISM equipment.

Tableau 4 – Limites des champs perturbateurs aux fréquences désignées pour être utilisées par les appareils ISM

Fréquence centrale (MHz)	Bande de fréquences (MHz)		Limite du champ perturbateur dB (µV/m) mesurée à une distance de 10 m	N° de la note appropriée, en bas du tableau d'affectations des fréquences radioélectriques de l'UIT
6,780	6,765 à	6,795	100 (composante magnétique)	524*
13,560	13,553 à	13,567	100 (composante magnétique)	534
27,120	26,957 à	27,283	100 (composante magnétique)	546
40,680	40,66 à	40,70	100 (composante électrique)	548
433,922	433,05 à	434,79	100 (composante électrique)	661*, 662 (Région 1 uniquement)
915,000	902 à	928	100 (composante électrique)	707 (Région 2 uniquement)
2 450	2 400 à	2 500	100 (composante électrique)	752
5 800	5 725 à	5 875	100 (composante électrique)	806
24 125	24 000 à	24 250	100 (composante électrique)	881
61 250	61 000 à	61 500	100 (composante électrique)	911*
122 500	122 000 à	123 000	100 (composante électrique)	916*
245 000	244 000 à	246 000	100 (composante électrique)	922*

* L'utilisation de ces bandes de fréquence doit faire l'objet d'une autorisation spéciale des administrations concernées, en accord avec d'autres administrations dont les services de radiocommunications pourraient être affectés.

4.6 Lampes à incandescence et leurs luminaires

Les lampes à incandescence et leurs luminaires (lorsque les lampes sont alimentées à la fréquence du réseau ou qu'elles fonctionnent sur piles) ne sont pas susceptibles de produire des brouillages électromagnétiques et ne sont pas sensibles à de telles perturbations. Par conséquent, on considère qu'elles satisfont à toutes les exigences applicables de la présente norme et qu'elles ne nécessitent aucun essai supplémentaire.

4.7 Autres dispositifs et auxiliaires d'éclairage

Des limites sont à l'étude concernant:

- les appareils auxiliaires indépendants, exclusivement destinés à être utilisés avec des appareils d'éclairage;
- les appareils à rayonnement ultraviolet et infrarouge*;
- les appareils d'éclairage public/éclairage d'ambiance, uniquement destinés à l'utilisation extérieure;
- les enseignes au néon;
- les appareils d'éclairage des moyens de transport (installés dans les bus, les trains, etc.);
- les variateurs pour appareils d'éclairage*.

(Les dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semi-conducteur, destinés à d'autres applications sont couverts par le 7.2.5 de la CISPR 14.)

* La CISPR 14 demeure applicable tant que les exigences spécifiques n'ont pas été introduites dans cette norme.

Table 4 – Limits of disturbance field strengths at frequencies designated for use by ISM equipment

Centre frequency (MHz)	Frequency band (MHz)	Limit of disturbance field strength dB ($\mu\text{V/m}$) measured at 10 m distance	No. of appropriate footnote to the table of frequency allocations of the ITU radio regulations
6,780	6,765 to 6,795	100 (magnetic component)	524*
13,560	13,553 to 13,567	100 (magnetic component)	534
27,120	26,957 to 27,283	100 (magnetic component)	546
40,680	40,66 to 40,70	100 (electrical component)	548
433,922	433,05 to 434,79	100 (electrical component)	661*, 662 (Region 1 only)
915,000	902 to 928	100 (electrical component)	707 (Region 2 only)
2 450	2 400 to 2 500	100 (electrical component)	752
5 800	5 725 to 5 875	100 (electrical component)	806
24 125	24 000 to 24 250	100 (electrical component)	881
61 250	61 000 to 61 500	100 (electrical component)	911*
122 500	122 000 to 123 000	100 (electrical component)	916*
245 000	244 000 to 246 000	100 (electrical component)	922*

* Use of these frequency bands shall be subjected to special authorization by administrations concerned in agreement with other administrations whose radio communication services might be affected.

4.6 Incandescent lamps and their luminaires

Incandescent lamps and their luminaires, where the lamps are mains frequency or battery operated, are not expected to produce electromagnetic disturbance nor are they susceptible to such disturbances. Therefore they are deemed to fulfil all relevant requirements of this standard without further testing.

4.7 Other lighting devices and auxiliaries

Limits are under consideration for:

- independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment;
- UV and IR radiation appliances*;
- street/flood lighting intended for outdoor use only;
- neon signs;
- transport lighting (installed in buses, trains, etc.);
- dimmers for lighting equipment*.

(Regulating controls incorporating semiconductor devices intended for other applications: see CISPR 14, 7.2.5.)

* Until specific requirements are formulated in this standard, CISPR 14 remains applicable.

5 Méthodes de mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires

5.1 Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion

5.1.1 Pour les luminaires décrits en 4.1 l'affaiblissement d'insertion est mesuré comme décrit à la figure 1 pour les luminaires utilisant des lampes droites ou des lampes en forme de U et comme décrit à la figure 2 pour les luminaires utilisant des lampes circulaires.

Les lampes fictives sont spécifiées en 5.2.4.

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

5.1.3 Pour les luminaires utilisant des lampes à culot unique avec starter incorporé, l'affaiblissement d'insertion est mesuré comme décrit à la figure 3 avec les lampes fictives spécifiées en 5.2.4.

5.2 Appareillage de mesure

L'appareillage de mesure se compose des parties suivantes:

5.2.1 Générateur haute fréquence

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

5.2.2 Transformateur de séparation asymétrique-symétrique

Le transformateur asymétrique-symétrique à faible capacité est utilisé pour obtenir une tension symétrique à partir du générateur haute fréquence. Les prescriptions électriques et les prescriptions de construction sont données dans l'annexe A.

5.2.3 Récepteur et réseau de mesure

Peuvent être utilisés au choix, ou bien le réseau fictif en V d'impédance 150 Ω , avec le récepteur CISPR, conforme à la CISPR 16, ou bien le réseau de mesure représenté à la figure 4, avec un millivoltmètre RF disposant d'une impédance d'entrée élevée.

Les résistances, le condensateur et le commutateur du réseau de mesure représenté à la figure 4 doivent être d'un modèle conçu pour les hautes fréquences, et le circuit doit avoir une réponse en fréquence constante à 0,5 dB près dans la gamme 150 kHz à 1 605 kHz.

5.2.4 Lampes fictives

Les lampes fictives qui doivent être utilisées dans les circuits des figures 1 et 2 et 3, simulent les propriétés de la lampe à fluorescence aux hautes fréquences; elles sont représentées aux figures 5a, 5b, 5c, 5d, 5e et 5f.

5 Method of measurement of the insertion loss of luminaires

5.1 Circuits for the measurement of the insertion loss

5.1.1 For luminaires as described in 4.1, the insertion loss is measured as shown in figure 1 for linear and U-type luminaires and in figure 2 for circular lamp luminaires.

Dummy lamps are specified in 5.2.4.

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

5.1.3 For luminaires for single-capped fluorescent lamps with integral starter, the insertion loss is measured as shown in figure 3, with dummy lamps as specified in 5.2.4.

5.2 Measuring set

The measuring set consists of the following parts:

5.2.1 Radio-frequency generator

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

5.2.2 Balance-to-unbalance transformer

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

5.2.3 Measuring receiver and network

Either the 150 Ω V-network in conjunction with the CISPR receiver, according to CISPR 16, or the measuring network shown in figure 4, in conjunction with an r.f. millivoltmeter with high input impedance, shall be used.

In the measuring network shown in figure 4, the resistors, capacitor and the switch shall have such high frequency properties that the construction according to the circuit has a frequency characteristic that is flat within 0,5 dB in the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz.

5.2.4 Dummy lamps

The dummy lamps, which are used in the circuits of figures 1, 2, and 3, simulate the r.f. properties of the fluorescent lamps and are shown in figures 5a, 5b, 5c, 5d, 5e and 5f.

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

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

5.2.5 Montages de mesure

- a) La longueur des conducteurs non blindés reliant le transformateur aux bornes d'entrée de la lampe fictive doit être aussi courte que possible et ne pas dépasser 0,1 m de long.
- b) La longueur des câbles coaxiaux reliant le luminaire et le réseau de mesure ne doit pas dépasser 0,5 m.
- c) Afin d'éviter des courants parasites, on doit effectuer une seule mise à la terre au niveau du réseau de mesure. Toutes les bornes de terre internes doivent être connectées à ce point.

5.3 Luminaire

A l'exception de la modification possible signalée en 5.3.3 et du remplacement des lampes, le luminaire est mesuré tel qu'il sort de fabrication.

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

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

5.3.3 Lorsque des starters interchangeables ayant un condensateur incorporé sont utilisés, ce qui est le cas le plus fréquent, le starter doit être enlevé et remplacé par un condensateur de 5 000 pF $\pm$ 10 %.

Cependant, lorsque le fabricant fournit un condensateur extérieur au starter et avertit l'utilisateur de ne pas faire usage d'un condensateur supplémentaire, le condensateur d'origine est utilisé et il n'est pas ajouté de condensateur d'essai.

On doit s'assurer que le condensateur d'essai conserve ses caractéristiques dans toute la gamme de fréquences dans laquelle sont effectuées les mesures.

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

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

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

5.2.5 *Measuring arrangements*

- a) The length of the unscreened connection leads between the transformer and the input terminals of the dummy lamp shall be as short as possible, not exceeding 0,1 m in length.
- b) The length of the coaxial connection leads between luminaire and measuring network shall not exceed 0,5 m.
- c) In order to avoid parasitic currents, there shall be only one earth connection at the measuring network. All earth terminals are to be connected to this point.

5.3 *Luminaire*

With the exception of the possible modification as set out in 5.3.3 and replacement of the lamps, the luminaire is measured as manufactured.

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

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

5.3.3 When interchangeable starters having integral capacitors are used, as is the usual case, the starter is to be removed and replaced by a capacitor of 5 000 pF $\pm$ 10 %.

Care shall be taken that the test capacitor maintains its characteristics over the whole frequency range covered by the measurement.

However, in cases where the manufacturer fits a capacitor external to the starter and gives a warning against the use of an additional starter capacitor, the original capacitor is retained and no test capacitor is added.

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