

Edition 6:2000 consolidée par les amendements 1:2001 et 2:2002
Edition 6:2000 consolidated with amendments 1:2001 and 2:2002

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**



Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI et du CISPR est constamment revu par la Commission et par le CISPR afin qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **Site web de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour mensuellement
(Catalogue en ligne)*
- **iec e-tech**
Disponible à la fois sur le site web de la CEI* et comme périodique imprimé

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 CEI 60050: *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 radioélectriques, voir le chapitre 902.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique* et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 60027 ou CEI 60617, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

* Voir adresse du site web sur la page de titre.

Revision of this publication

The technical content of IEC and CISPR publications is kept under constant review by the IEC and CISPR, thus ensuring that the content reflects current technology.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with monthly updates
(On-line catalogue)*
- **iec e-tech**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

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 60050: *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 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 60027 or IEC 60617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

* See web site address on title page.

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR
15

Edition 6.2

2002-10

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

Edition 6:2000 consolidée par les amendements 1:2001 et 2:2002
Edition 6:2000 consolidated with amendments 1:2001 and 2:2002

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**

© IEC 2002 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	8
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	12
3 Définitions.....	12
4 Limites.....	12
4.1 Bandes de fréquences	12
4.2 Affaiblissement d'insertion	14
4.3 Tensions perturbatrices.....	14
4.4 Perturbations électromagnétiques rayonnées	16
5 Application des limites.....	18
5.1 Généralités	18
5.2 Luminaires d'intérieur.....	18
5.3 Dispositifs auxiliaires indépendants utilisables exclusivement pour les appareils d'éclairage.....	20
5.4 Lampes à ballast incorporé	24
5.5 Appareils d'éclairage pour extérieur	24
5.6 Appareils à rayonnement ultraviolet (UV) et infrarouge (IR)	26
5.7 Eclairage pour véhicules de transport.....	28
5.8 Enseignes publicitaires à néon et autres.....	30
5.9 Blocs autonomes d'éclairage de secours.....	30
5.10 Starters remplaçables pour lampes à fluorescence.....	32
6 Conditions de fonctionnement des appareils d'éclairage	32
6.1 Généralités	32
6.2 Appareils d'éclairage.....	32
6.3 Tension et fréquence d'alimentation	32
6.4 Conditions ambiantes.....	32
6.5 Lampes.....	32
6.6 Starters remplaçables	34
7 Méthode de mesure de l'affaiblissement d'insertion	34
7.1 Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion	34
7.2 Montage et méthode de mesure	36
7.3 Luminaire.....	38
7.4 Méthode de mesure	38
8 Méthode de mesure des tensions perturbatrices	40
8.1 Montage et méthode de mesure	40
8.2 Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur.....	42
8.3 Dispositifs de régulation de lumière indépendants	44
8.4 Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence	44
8.5 Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge	46
8.6 Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé.....	46
8.7 Appareils à rayonnement UV et IR.....	48
8.8 Blocs autonomes d'éclairage de secours	48
8.9 Starters et amorces indépendants pour les lampes fluorescentes et autres lampes à décharge.....	48

CONTENTS

FOREWORD	9
1 Scope	11
2 Normative references	13
3 Definitions	13
4 Limits	13
4.1 Frequency ranges	13
4.2 Insertion loss	15
4.3 Disturbance voltages	15
4.4 Radiated electromagnetic disturbances	17
5 Application of the limits	19
5.1 General	19
5.2 Indoor luminaires	19
5.3 Independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment	21
5.4 Self-ballasted lamps	25
5.5 Outdoor lighting appliances	25
5.6 UV and IR radiation appliances	27
5.7 Transport lighting	29
5.8 Neon and other advertising signs	31
5.9 Self-contained emergency lighting luminaires	31
5.10 Replaceable starters for fluorescent lamps	33
6 Operating conditions for lighting equipment	33
6.1 General	33
6.2 Lighting equipment	33
6.3 Supply voltage and frequency	33
6.4 Ambient conditions	33
6.5 Lamps	33
6.6 Replaceable starters	35
7 Method of insertion loss measurement	35
7.1 Circuits for the measurement of insertion loss	35
7.2 Measuring arrangement and procedure	37
7.3 Luminaire	39
7.4 Measurement procedure	39
8 Method of measurement of disturbance voltages	41
8.1 Measuring arrangement and procedure	41
8.2 Indoor and outdoor luminaires	43
8.3 Independent light regulating devices	45
8.4 Independent transformers and convertors for incandescent lamps	45
8.5 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps	47
8.6 Self-ballasted lamps and semi-luminaires	47
8.7 UV and IR radiation appliances	49
8.8 Self-contained emergency lighting luminaires	49
8.9 Independent starters and igniters for fluorescent and other discharge lamps	49

9	Méthode de mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées	48
9.1	Montage et méthode de mesure	48
9.2	Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur	50
9.3	Convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence	50
9.4	Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge	50
9.5	Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé	50
9.6	Appareils à rayonnement UV et IR	50
9.7	Blocs autonomes d'éclairage de secours	50
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	52
10.3	Méthode statistique d'évaluation	52
10.4	Interdiction de vente	54

Annexe A (normative)	Prescriptions électriques et de construction applicables au transformateur asymétrique-symétrique à faible capacité	80
----------------------	---	----

Figure 1	Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes à fluorescence droites et de type U	56
Figure 2	Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes à fluorescence circulaires	58
Figure 3	Mesure de l'affaiblissement d'insertion de luminaires à lampes à fluorescence à culot unique avec starter incorporé	60
Figure 4a	Schéma de la lampe fictive droite et de type U	62
Figure 4b	Schéma de la lampe fictive circulaire	64
Figure 4c	Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm	66
Figure 4d	Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm à culot unique	68
Figure 4e	Lampe fictive pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à double tube, tube de 12 mm de diamètre	70
Figure 4f	Lampe fictive pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à tube quadruple, tube de 12 mm de diamètre	72
Figure 5	Montages de mesure pour un dispositif de régulation de lumière, un transformateur ou un convertisseur indépendant	74
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)	76
Figure 7	Support métallique conique pour lampes à fluorescence à ballast incorporé	78
Figure A.1	Configuration pour mesurer l'isolation	82
Figure A.2a	Diagramme du transformateur asymétrique-symétrique	84
Figure A.2b	Détails de construction du noyau du transformateur	86
Figure A.2c	Détails de construction du noyau du transformateur	86
Figure A.2d	Construction du transformateur	88

9	Method of measurement of radiated electromagnetic disturbances	49
9.1	Measuring arrangement and procedure	49
9.2	Indoor and outdoor luminaires	51
9.3	Independent convertors for incandescent lamps	51
9.4	Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps	51
9.5	Self-ballasted lamps and semi-luminaires	51
9.6	UV and IR radiation appliances	51
9.7	Self-contained emergency lighting luminaires	51
10	Interpretation of CISPR radio disturbance limits	53
10.1	Significance of a CISPR limit	53
10.2	Tests	53
10.3	Statistical method of evaluation	53
10.4	Banning of sales	55
	Annex A (normative) Electrical and constructional requirements for the low-capacitance balance-to-unbalance transformer	81
	Figure 1 – Insertion loss measurement on linear and U-type fluorescent lamp luminaires	57
	Figure 2 – Insertion loss measurement on circular fluorescent lamp luminaires	59
	Figure 3 – Insertion loss measurement on luminaires for single-capped fluorescent lamps with integrated starter	61
	Figure 4a – Configuration of linear and U-type dummy lamps	63
	Figure 4b – Configuration of circular dummy lamps	65
	Figure 4c – Dummy lamp for 15 mm fluorescent lamps	67
	Figure 4d – Dummy lamp for 15 mm single-capped fluorescent lamps	69
	Figure 4e – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps, linear-shaped, twin tube, tube diameter 12 mm	71
	Figure 4f – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps, linear-shaped, quad tube, diameter 12 mm	73
	Figure 5 – Measuring arrangements for an independent light regulating device, transformer or convertor	75
	Figure 6 – Measuring arrangements for measuring a luminaire (figure 6a), an independent ballast (figure 6b) and a self-ballasted lamp (figure 6c)	77
	Figure 7 – Conical metal housing for self-ballasted fluorescent lamps	79
	Figure A.1 – Isolation test configuration	83
	Figure A.2a – Balance-to-unbalance transformer circuit	85
	Figure A.2b – Details of transformer core construction	87
	Figure A.2c – Details of transformer core construction	87
	Figure A.2d – Construction of transformer	89

Tableau 1 – Limites de l'affaiblissement d'insertion.....	14
Tableau 2a – Limites de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation	14
Tableau 2b – Limites de la tension perturbatrice aux bornes de la charge	16
Tableau 2c – Limites de la tension perturbatrice aux bornes de commande.....	16
Tableau 3 – Limites des perturbations électromagnétiques rayonnées.....	18
Tableau 4 – Taille d'échantillonnage et facteur k correspondant dans une distribution de t non centrale.....	52

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of CISPR 15:2000+AMD1:2001+AMD2:2002 CSV

Without watermark

Table 1 – Minimum values of insertion loss	15
Table 2a – Disturbance voltage limits at mains terminals	15
Table 2b – Disturbance voltage limits at load terminals	17
Table 2c – Disturbance voltage limits at control terminals	17
Table 3 – Radiated electromagnetic disturbance limits	19
Table 4 – Sample size and corresponding k factor in a non-central t-distribution.....	53

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of CISPR 15:2000+AMD1:2001+AMD2:2002 CSV

Withd2Wn

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) Les décisions ou accords officiels du CISPR en ce qui concerne les questions techniques, préparées 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 relatives aux outils, aux appareils domestiques, aux appareils d'éclairage et aux appareils analogues.

La présente version consolidée du CISPR 15 est issue de la sixième édition (2000) [documents CISPR/F/303/FDIS et CISPR/F/314/RVD], de son amendement 1 (2001) [documents CISPR/F/337/FDIS et CISPR/F/341/RVD] et de son amendement 2 (2002) [documents CISPR/F/356/FDIS et CISPR/F/362/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 6.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

L'annexe A fait partie intégrante de cette publication du CISPR.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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 subcommittees 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 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 publication has been prepared by CISPR subcommittee F: Interference relating to household appliances, tools, lighting equipment and similar apparatus.

This consolidated version of CISPR 15 is based on the sixth edition (2000) [documents CISPR/F/303/FDIS and CISPR/F/314/RVD], its amendment 1 (2001) [documents CISPR/F/337/FDIS and CISPR/F/341/RVD and its amendment 2 (2002) [documents CISPR/F/356/FDIS and CISPR/F/362/RVD].

It bears the edition number 6.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

Annex A forms an integral part of this CISPR publication.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

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

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

1 Domaine d'application

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

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

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

- les dispositifs d'éclairage fonctionnant dans les bandes de fréquences ISM (telles que définies dans la résolution 63 (1979) du Règlement des radiocommunications de l'UIT);
- les dispositifs d'éclairage pour avions et pour aéroports;
- les appareils pour lesquels les exigences relatives à la compatibilité électromagnétique dans la gamme des radiofréquences sont formulées de manière explicite dans d'autres normes CEI ou CISPR.

NOTE Des exemples sont donnés ci-dessous:

- les dispositifs d'éclairage intégrés à d'autres appareils, par exemple l'éclairage d'une échelle graduée ou les indicateurs au néon;
- les photocopieurs;
- les projecteurs de diapositives;
- les dispositifs d'éclairage pour les véhicules routiers.

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

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

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

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

1 Scope

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

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

Excluded from the scope of this standard are:

- lighting equipment operating in the ISM frequency bands (as defined in Resolution 63 (1979) of the ITU Radio Regulation);
- lighting equipment for aircraft and airports;
- apparatus for which the electromagnetic compatibility requirements in the radio-frequency range are explicitly formulated in other IEC or CISPR standards.

NOTE Examples are:

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

The frequency range covered is 9 kHz to 400 GHz.

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

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

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. 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).

CEI 60050(161):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60155:1993, *Interrupteurs d'amorçage à lueur pour lampes à fluorescence (starters)*

CEI 60598: *Luminaires*

CISPR 11:1997, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 16-1:1999, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

CISPR 16-2:1996, *Spécification pour les appareils et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité – Partie 2: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité*

CISPR 22:1997, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans la CEI 60050(161) 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 Bandes de fréquences

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

NOTE La Conférence Administrative Mondiale pour les Radiocommunications (CAMR) a réduit, en 1979, la limite inférieure de la bande de fréquences à 148,5 kHz pour la région 1; pour l'application de cette norme, les mesures effectuées à 150 kHz sont considérées comme satisfaisantes car la fréquence de 148,5 kHz se situe dans la bande passante du récepteur.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60050(161):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 60155:1993, *Glow-starters for fluorescent lamps*

IEC 60598: *Luminaires*

CISPR 11:1997, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 16-1:1999, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

CISPR 16-2:1996, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2: Methods of measurement of disturbances and immunity*

CISPR 22:1997, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the definitions contained in IEC 60050(161) apply.

Continuous disturbance may be either broadband, for instance caused by the 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", a distinction is made in this standard 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, a combination of broadband and narrowband disturbances can also be assessed.

4 Limits

4.1 Frequency ranges

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

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

4.2 Affaiblissement d'insertion

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

Tableau 1 – Limites de l'affaiblissement d'insertion

Bande de fréquences kHz	Valeur minimale 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.	

4.3 Tensions perturbatrices

4.3.1 Bornes d'alimentation

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

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

Bande de fréquences	Limites dB(μV)*	
	Quasi-crête	Valeur moyenne
9 kHz à 50 kHz**	110	–
50 kHz à 150 kHz**	90 à 80***	–
150 kHz à 0,5 MHz	66 à 56***	56 à 46***
0,5 MHz à 2,51 MHz	56	46
2,51 MHz à 3,0 MHz	73	63
3,0 MHz à 5,0 MHz	56	46
5 MHz à 30 MHz	60	50
* La limite inférieure s'applique, à la fréquence de transition.		
** 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.		
*** 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.		
NOTE Au Japon, les valeurs limites dans la bande de fréquences de 9 kHz à 150 kHz ne sont pas applicables. De plus, les valeurs limites 56 dB(μV) quasi-crête et 46 dB(μV) valeur moyenne sont applicables dans la bande de fréquences de 2,51 MHz à 3 MHz.		

4.2 Insertion loss

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

Table 1 – Minimum values of insertion loss

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

4.3 Disturbance voltages

4.3.1 Mains terminals

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

Table 2a – Disturbance voltage limits at mains terminals

Frequency range	Limits dB(μV)*	
	Quasi-peak	Average
9 kHz to 50 kHz**	110	–
50 kHz to 150 kHz**	90 to 80***	–
150 kHz to 0,5 MHz	66 to 56***	56 to 46***
0,5 MHz to 2,51 MHz	56	46
2,51 MHz to 3,0 MHz	73	63
3,0 MHz to 5,0 MHz	56	46
5 MHz to 30 MHz	60	50
* At the transition frequency, the lower limit applies.		
** 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.		
*** 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.		
NOTE In Japan, the limits in the frequency range 9 kHz to 150 kHz are not applicable. Moreover, the limits 56 dB(μV) quasi-peak and 46 dB(μV) average apply between 2,51 MHz and 3 MHz.		

4.3.2 Bornes de la charge

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

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

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

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

4.3.3 Bornes de commande

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

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

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

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

NOTE 2 Les limites de la tension perturbatrice sont basées sur l'utilisation d'un réseau de stabilisation d'impédance (RIS) présentant aux bornes de commande une impédance en mode commun (mode asymétrique) de 150 Ω.

4.4 Perturbations électromagnétiques rayonnées

La composante magnétique du champ perturbateur pour la bande de fréquences de 9 kHz à 30 MHz est définie par la mesure du courant dans une antenne-cadre de 2 m, 3 m ou 4 m de diamètre autour de l'appareil d'éclairage en essai et effectuée avec un détecteur de quasi-crête. Les limites correspondantes sont données au tableau 3.

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

4.3.2 Load terminals

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

Table 2b – Disturbance voltage limits at load terminals

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

* At the transition frequency, the lower limit applies.

4.3.3 Control terminals

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

Table 2c – Disturbance voltage limits at control terminals

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

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

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

4.4 Radiated electromagnetic disturbances

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

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

Tableau 3 – Limites des perturbations électromagnétiques rayonnées

Bande de fréquences MHz	Limites pour un diamètre d'antenne de dB(μA)*		
	2 m	3 m	4 m
9 kHz à 70 kHz	88	81	75
70 kHz à 150 kHz	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***
* La limite inférieure s'applique, à la fréquence de transition.			
** Décroissant linéairement avec le logarithme de la fréquence.			
*** Croissant linéairement avec le logarithme de la fréquence.			
NOTE Au Japon, les valeurs limites dans la bande de fréquences de 9 kHz à 150 kHz ne sont pas applicables.			

5 Application des limites

5.1 Généralités

L'application des limites des différentes catégories d'appareils d'éclairage visés dans le domaine d'application de cette norme est donnée de 5.2 à 5.10.

Aucune exigence relative aux perturbations n'est applicable aux lampes autres que les lampes à ballast incorporé et aux dispositifs auxiliaires équipant les luminaires, les lampes à ballast incorporé ou les semi-luminaires. (Voir toutefois la note 2 de 5.3.1 à ce sujet.)

La perturbation produite par le fonctionnement manuel ou automatique (commandé par exemple par des capteurs ou des récepteurs de télécommande) d'un interrupteur extérieur ou incorporé dans un appareil aux seules fins de connexion ou de déconnexion ne doit pas être prise en compte. Toutefois, les interrupteurs à fonctionnement répété (ceux utilisés par exemple dans des enseignes publicitaires) ne font pas partie de cette exception.

5.2 Luminaires d'intérieur

5.2.1 Généralités

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

5.2.2 Luminaires à lampes à incandescence

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

NOTE Le terme «lampe à incandescence» utilisé dans cette norme vise tous les types de lampes à incandescence y compris les lampes à halogène.

Table 3 – Radiated electromagnetic disturbance limits

Frequency range MHz	Limits for loop diameter dB(μA)*		
	2 m	3 m	4 m
9 kHz to 70 kHz	88	81	75
70 kHz to 150 kHz	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***
* At the transition frequency, the lower limit applies.			
** Decreasing linearly with the logarithm of the frequency.			
*** Increasing linearly with the logarithm of the frequency.			
NOTE In Japan, the limits for frequencies 9 kHz to 150 kHz do not apply.			

5 Application of the limits

5.1 General

Applications of the limits for the various kinds of lighting equipment as mentioned in the scope of this standard are given in 5.2 to 5.10.

No emission requirements apply to lamps other than self-ballasted lamps nor to auxiliaries incorporated in luminaires, in self-ballasted lamps or in semi-luminaires. (See, however, note 2 of 5.3.1 in this respect.)

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

5.2 Indoor luminaires

5.2.1 General

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

5.2.2 Incandescent lamp luminaires

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

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

5.2.3 Luminaires à lampes à fluorescence

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

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

5.2.4 Autres luminaires

Les luminaires d'intérieur autres que ceux décrits en 5.2.2 ou 5.2.3 doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation données au tableau 2a.

Lorsque le luminaire alimente une ou des lampes avec un courant dont la fréquence de fonctionnement est supérieure à 100 Hz, il doit satisfaire aux limites des perturbations rayonnées données au tableau 3.

Lorsque la lumière du luminaire est régulée par un dispositif extérieur avec des lignes de commande séparées, la tension perturbatrice aux bornes de commande doit être conforme aux prescriptions données en 4.3.3.

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

5.3.1 Généralités

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

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

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

5.3.2 Dispositifs de régulation de lumière indépendants

5.3.2.1 Types de dispositifs

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

5.2.3 Fluorescent lamp luminaires

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

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

5.2.4 Other luminaires

Indoor luminaires other than described in 5.2.2 or 5.2.3 shall comply with the mains terminal voltage limits given in table 2a.

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

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

5.3 Independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment

5.3.1 General

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

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

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

5.3.2 Independent light regulating devices

5.3.2.1 Types of devices

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

5.3.2.2 Dispositifs de régulation de lumière indépendants à action directe

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

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

5.3.2.3 Dispositifs de télécommande indépendants

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

5.3.3 Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence

5.3.3.1 Généralités

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

5.3.3.2 Transformateurs indépendants

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

5.3.3.3 Convertisseurs indépendants

Les convertisseurs électroniques indépendants pour lampes à incandescence doivent:

- a) soit satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes données aux tableaux 2a et 2b;
- b) soit, si le câble d'alimentation de la charge, à la sortie du convertisseur, n'est pas déconnectable, ou si le fabricant donne des consignes précises qui définissent la position, le type et la longueur maximale du ou des câbles de connexion à la ou aux lampes, alors le convertisseur doit satisfaire, pour ces conditions, aux limites des tensions perturbatrices aux bornes du tableau 2a et aux limites des perturbations rayonnées du tableau 3.

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

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

5.3.4.2 Les autres ballasts indépendants doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes de l'alimentation données au tableau 2a.

5.3.2.2 Independent directly operating light regulating devices

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

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

5.3.2.3 Independent remote control devices

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

5.3.3 Independent transformers and convertors for incandescent lamps

5.3.3.1 General

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

5.3.3.2 Independent transformers

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

5.3.3.3 Independent convertors

Independent electronic convertors for incandescent lamps shall either:

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

5.3.4 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps

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

5.3.4.2 Other independent ballasts shall comply with the mains terminal voltage limits given in table 2a.

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

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

5.3.5 Semi-luminaires

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

Les semi-luminaires doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes données au tableau 2a.

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

5.3.6 Starters et amorceurs indépendants

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

5.4 Lampes à ballast incorporé

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

Les lampes à ballast incorporé doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes données au tableau 2a.

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

5.5 Appareils d'éclairage pour extérieur

5.5.1 Généralités

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

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

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

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

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

5.3.5 Semi-luminaires

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

Semi-luminaires shall comply with the terminal voltage limits given in table 2a.

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

5.3.6 Independent starters and igniters

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

5.4 Self-ballasted lamps

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

Self-ballasted lamps shall comply with the terminal voltage limits given in table 2a.

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

5.5 Outdoor lighting appliances

5.5.1 General

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

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

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

5.5.2 Système de montage

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

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

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

5.5.3 Dispositifs de commutation incorporés

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

5.5.4 Luminaires pour lampes à incandescence

La condition de 5.2.2 s'applique.

5.5.5 Luminaires pour lampes à fluorescence

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

5.5.6 Autres luminaires

Les luminaires pour extérieur autres que ceux décrits en 5.5.4 ou 5.5.5 doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes données au tableau 2a.

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

Des limites complémentaires relatives à la composante électrique du champ perturbateur sont à l'étude.

Lorsque la lumière est réglée par un dispositif extérieur avec lignes de commande séparées, la tension perturbatrice aux bornes de commande doit être conforme aux prescriptions données en 4.3.3.

5.6 Appareils à rayonnement ultraviolet (UV) et infrarouge (IR)

5.6.1 Généralités

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

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

5.5.2 Mounting system

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

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

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

5.5.3 Integrated switching devices

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

5.5.4 Incandescent lamp luminaires

The condition of 5.2.2 applies.

5.5.5 Fluorescent lamp luminaires

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

5.5.6 Other luminaires

Outdoor luminaires other than described in 5.5.4 or 5.5.5 shall comply with the mains terminal voltage limits given in table 2a.

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

Additional limits for the electrical component of the disturbing field strength are under consideration.

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

5.6 UV and IR radiation appliances

5.6.1 General

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

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

5.6.2 Appareils à rayonnement IR

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

5.6.3 Appareils UV à lampe à fluorescence

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

5.6.4 Autres appareils UV et/ou IR

Les appareils UV et IR autres que ceux décrits en 5.6.2 ou 5.6.3 doivent satisfaire aux limites de la tension perturbatrice aux bornes données au tableau 2a.

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

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

5.7 Eclairage pour véhicules de transport

5.7.1 Généralités

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

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

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

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

5.7.2 Eclairage et signalisation extérieurs

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

5.7.3 Eclairage des instruments de bord

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

5.6.2 IR radiation appliances

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

5.6.3 UV fluorescent lamp appliances

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

5.6.4 Other UV and/or IR appliances

UV and IR appliances other than described in 5.6.2 or 5.6.3 shall comply with the mains terminal voltage limits given in table 2a.

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

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

5.7 Transport lighting

5.7.1 General

Light sources are used in transport vehicles for:

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

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

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

5.7.2 External lighting and signalling

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

5.7.3 Lighting of on-board instruments

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

5.7.4 Eclairage des pièces et des cabines intérieures

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

5.8 Enseignes publicitaires à néon et autres

Les limites et les méthodes de mesure sont à l'étude.

5.9 Blocs autonomes d'éclairage de secours

5.9.1 Généralités

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

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

NOTE La limite et la méthode de mesure du champ pour les blocs autonomes d'éclairage de secours à éclat utilisant des lampes au xénon sont à l'étude.

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

Le luminaire doit satisfaire aux limites de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation données au tableau 2a. Lorsque le luminaire alimente la ou les lampes avec un courant dont la fréquence dépasse 100 Hz, il doit satisfaire aux limites des perturbations électromagnétiques rayonnées données au tableau 3. Lorsque le flux lumineux du luminaire est régulé par un dispositif extérieur avec des lignes de commande séparées, la tension perturbatrice aux bornes de commande doit être conforme aux prescriptions données en 4.3.3.

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

Les luminaires qui alimentent la ou les lampes avec un courant dont la fréquence de fonctionnement dépasse 100 Hz lorsqu'ils sont en état de fonctionnement de secours doivent satisfaire aux limites des tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation données au tableau 2a et aux limites de perturbation électromagnétique données au tableau 3.

5.7.4 Lighting of interior cabins and rooms

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

5.8 Neon and other advertising signs

Limits and method of measurement are under consideration.

5.9 Self-contained emergency lighting luminaires

5.9.1 General

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

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

NOTE The limit and the measurement method of the field strength for the flashing type emergency lighting luminaires utilizing xenon lamps are under consideration.

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

The luminaire shall comply with the mains terminal disturbance voltage limits given in table 2a. Where the luminaire supplies the lamp(s) with a current having an operation frequency in excess of 100 Hz, it shall comply with the radiated disturbance limits given in table 3. Where the light output of the luminaire is regulated by an external device with separate control lines, the disturbance voltage at the control terminals shall comply with the requirements of 4.3.3.

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

Luminaires which supply the lamp(s) with a current having an operation frequency in excess of 100 Hz while in the emergency mode shall comply with the disturbance voltage limits at mains terminals given in table 2a and the radiated electromagnetic disturbance limits given in table 3.

5.10 Starters remplaçables pour lampes à fluorescence

Les starters remplaçables doivent:

- soit comporter un condensateur de valeur comprise entre 0,005 μF et 0,02 μF connecté en parallèle avec les bornes du starter;
- soit répondre à l'essai suivant d'affaiblissement d'insertion:
le starter est essayé dans un luminaire conformément aux dispositions de 7.1.4. Le fabricant doit spécifier le type de luminaire et les accessoires associés qui doivent être utilisés pendant l'essai. Dans toute la gamme de fréquences donnée au tableau 1, l'affaiblissement d'insertion du luminaire mesuré avec le starter en essai doit être supérieur ou égal à celui mesuré avec un starter équipé d'un condensateur de 0,005 $\mu\text{F} \pm 5\%$;
- soit répondre à l'essai suivant de tension aux bornes:
le starter est essayé dans un luminaire approprié à lampe unique dans le circuit ayant la puissance la plus élevée pour laquelle le starter est conçu. Le fabricant doit spécifier le type de luminaire et le ou les circuits associés à utiliser avec le starter. Les dispositions de mesure de 8.2 s'appliquent. Les limites des tensions perturbatrices aux bornes du tableau 2a ne doivent pas être dépassées.

6 Conditions de fonctionnement des appareils d'éclairage

6.1 Généralités

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

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

6.2 Appareils d'éclairage

Les appareils d'éclairage doivent être essayés tels qu'ils sont fournis par le fabricant et dans les conditions normales de fonctionnement, définies par exemple par la CEI 60598 pour les luminaires.

6.3 Tension et fréquence d'alimentation

La tension d'alimentation doit se situer dans une marge de $\pm 2\%$ de la tension nominale. Dans le cas d'une plage de tensions, la mesure doit être réalisée dans une marge de $\pm 2\%$ de chaque tension nominale dans cette plage. La fréquence nominale d'alimentation doit être celle spécifiée pour l'appareil.

6.4 Conditions ambiantes

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

6.5 Lampes

6.5.1 Type de lampe utilisé

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

5.10 Replaceable starters for fluorescent lamps

Replaceable starters shall either:

- incorporate a capacitor having a value between 0,005 μF and 0,02 μF and which is connected parallel to the contact pins of the starter;
- or comply with the following insertion loss test:

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

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

6 Operating conditions for lighting equipment

6.1 General

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

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

6.2 Lighting equipment

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

6.3 Supply voltage and frequency

The supply voltage shall be within $\pm 2\%$ of the rated voltage. In the case of a voltage range, measurement shall be carried out within $\pm 2\%$ of each of the nominal supply voltages of that range. The nominal frequency of the mains supply shall be as rated for the equipment.

6.4 Ambient conditions

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

6.5 Lamps

6.5.1 Type of lamp used

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

6.5.2 Vieillessement des lampes

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

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

6.5.3 Durée de stabilisation des lampes

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

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

6.6 Starters remplaçables

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

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

7 Méthode de mesure de l'affaiblissement d'insertion

7.1 Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion

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

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

Les lampes fictives sont spécifiées en 7.2.4.

Dans le cas de luminaires utilisant des lampes à fluorescence de 25 mm de diamètre nominal, mais 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 fabricant ne prescrivent l'emploi exclusif d'une lampe de 25 mm de diamètre.

7.1.2 Pour les ballasts indépendants tels que décrits en 5.3.4, l'affaiblissement d'insertion doit être mesuré dans le circuit correspondant au ballast soumis aux essais. Le ballast doit être monté avec la lampe fictive et le starter sur une pièce de matériau isolant de $12 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ d'épaisseur comme indiqué à la figure 6b. On doit considérer ce montage comme un luminaire et les conditions appropriées de cet article (7) s'appliquent.

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

6.5.2 Ageing time of lamps

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

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

6.5.3 Stabilization time of lamps

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

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

6.6 Replaceable starters

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

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

7 Method of insertion loss measurement

7.1 Circuits for the measurement of insertion loss

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

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

Dummy lamps are specified in 7.2.4.

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

7.1.2 For independent ballasts as described in 5.3.4, the insertion loss shall be measured in the circuit relevant to the ballast to be tested. The ballast shall be mounted together with its dummy lamp and starter on a piece of insulating material, 12 mm $\pm$ 2 mm thick, as shown in figure 6b. This arrangement shall be considered as a luminaire and the relevant conditions of this clause (7) apply.

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

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

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

7.2 Montage et méthode de mesure

Le montage de mesure se compose des parties suivantes.

7.2.1 Générateur r.f.

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

7.2.2 Transformateur de séparation asymétrique-symétrique

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

7.2.3 Récepteur et réseau de mesure

On doit utiliser un réseau fictif en V $50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ (ou $50 \Omega/50 \mu\text{H}$) avec un récepteur de mesure, les deux étant spécifiés dans la CISPR 16-1.

7.2.4 Lampes fictives

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

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

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

7.2.5 Montages de mesure

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

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

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

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

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

7.2 Measuring arrangement and procedure

The measuring arrangement consists of the following parts.

7.2.1 Radiofrequency generator

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

7.2.2 Balance-to-unbalance transformer

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

7.2.3 Measuring receiver and network

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

7.2.4 Dummy lamps

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

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

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

7.2.5 Measuring arrangements

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

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

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

7.3 Luminaire

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

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

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

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

7.4 Méthode de mesure

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

7.4.2 Tension U_1

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

7.4.3 Tension U_2

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

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

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

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

7.3 Luminaire

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

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

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

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

7.4 Measurement procedure

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

7.4.2 Voltage U_1

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

7.4.3 Voltage U_2

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

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

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

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

8 Méthode de mesure des tensions perturbatrices

8.1 Montage et méthode de mesure

8.1.1 Mesure de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation

La tension perturbatrice doit être mesurée aux bornes d'alimentation de l'appareil d'éclairage au moyen du montage décrit aux figures 5 et 6 pour les appareils correspondants.

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

8.1.2 Mesure de la tension perturbatrice aux bornes de la charge

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

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

8.1.3 Mesure de la tension perturbatrice aux bornes de commande

La mesure aux bornes de commande doit être réalisée au moyen d'un réseau de stabilisation d'impédance comme décrit dans la CISPR 22. Le RIS doit être relié à la terre (voir 8.2). La mesure doit être réalisée dans un mode de fonctionnement stable, ce qui signifie avec une lumière stable.

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

8.1.4 Régulation de lumière

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

8.1.4.1 Aux bornes de l'alimentation

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

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

8 Method of measurement of disturbance voltages

8.1 Measuring arrangement and procedure

8.1.1 Mains terminal voltage measurement

The disturbance voltage shall be measured at the mains terminals of the lighting equipment by means of the arrangement described in figures 5 and 6 for the relevant type of equipment.

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

8.1.2 Load terminal voltage measurement

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

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

8.1.3 Control terminal voltage measurement

Measurement at control terminals shall be carried out by means of an impedance stabilization network as described in CISPR 22. The ISN shall be bounded to ground (see 8.2). Measurement shall be carried out in a stable mode of operation, which means with a stable light output.

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

8.1.4 Light regulation

If the lighting equipment incorporates a light-regulating control or is controlled by an external device, then the following method shall be applied when measuring the disturbance voltage.

8.1.4.1 At the mains terminals

An initial survey or scan of the complete frequency range 9 kHz to 30 MHz shall be made with full light output. In addition, at the following frequencies and at all frequencies at which there is a maximum disturbance found in the initial survey, the control setting shall be varied for maximum disturbance while maintaining the maximum load:

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

8.1.4.2 Aux bornes de la charge

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

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

8.1.4.3 Aux bornes de commande

La mesure doit être réalisée pour trois modes de fonctionnement, à 20 %, 60 % et 100 % d'intensité lumineuse. La charge doit être la charge maximale autorisée.

8.1.5 Mesures avec le détecteur de valeur moyenne

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

8.2 Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur

Le montage de mesure est décrit à la figure 6a.

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

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

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

Le luminaire doit être monté à une distance de 0,4 m d'une plaque de métal dont les dimensions sont au moins 2 m × 2 m. La base du luminaire doit être parallèle à la plaque et la plaque doit être reliée à la terre de référence du réseau fictif en V par une connexion à faible impédance (voir CISPR 16-2).

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

8.1.4.2 At the load terminals

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

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

8.1.4.3 At the control terminals

Measurement shall be performed in three operating modes, at 20 %, 60 % and 100 % luminous intensity. The load shall be the maximum allowed.

8.1.5 Measurements with an average detector

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

8.2 Indoor and outdoor luminaires

The measuring arrangement is given in figure 6a.

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

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

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

The luminaire shall be mounted at a distance of 0,4 m from a metal plate of dimensions at least 2 m × 2 m. The base of the luminaire shall be parallel to the plate and the plate shall be bonded to the reference earth of the artificial V-network by a low impedance connection (see CISPR 16-2).

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

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

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

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

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

Le plan de sol de référence doit dépasser le luminaire d'au moins $0,5 \text{ m}$ et avoir des dimensions minimales de $2 \times 2 \text{ m}$.

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

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

8.3 Dispositifs de régulation de lumière indépendants

8.3.1 Dispositifs à action directe

Le dispositif de régulation doit être disposé comme indiqué à la figure 5. Le cas échéant, la longueur des conducteurs de liaison aux bornes de charge et de commande doit être de $0,5 \text{ m}$ à 1 m .

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

En premier lieu, le dispositif de régulation doit être mesuré conformément aux dispositions du paragraphe 8.1.4.1. En second lieu, la tension perturbatrice aux bornes de la charge et aux bornes de commande, le cas échéant, doit être mesurée conformément aux dispositions des paragraphes 8.1.4.2 et 8.1.4.3.

8.3.2 Dispositifs avec commande à distance

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

8.4 Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence

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

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

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

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

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

The reference ground plane shall extend at least $0,5\text{ m}$ beyond the boundaries of the luminaire and have minimum dimensions of $2 \times 2\text{ m}$.

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

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

8.3 Independent light regulating devices

8.3.1 Directly operating devices

The regulating device shall be arranged as shown in figure 5. The connecting lead length for load and control terminals, if any, shall be $0,5\text{ m}$ to 1 m .

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

The regulating device shall be first measured according to the provisions of 8.1.4.1. Secondly, the disturbance voltage at the load and control terminals, if any, shall be measured according to the provisions of 8.1.4.2 and 8.1.4.3.

8.3.2 Devices having a remote control function

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

8.4 Independent transformers and convertors for incandescent lamps

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.6 Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé

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

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

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

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

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

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

8.5 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps

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

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

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

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

8.6 Self-ballasted lamps and semi-luminaires

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

The circuit for the measurement of the disturbance voltage for self-ballasted lamps or semi-luminaires is shown in figure 6c. Details of the conical metal housing to be used are given in figure 7. The cable connecting the terminals at the conical housing to the V-network shall not exceed 0,8 m. The conical metal housing shall be connected to the earth terminal of the V-network. However, for self-ballasted lamps having an operating frequency within the range 2,51 MHz to 3,0 MHz, the following circuit shall be used. The lamp is fitted in an appropriate lampholder and placed 0,4 m above a metal plate of dimensions at least $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ and shall be kept at least 0,8 m from any other earthed conducting surface. The artificial mains network (V-network) shall also be placed at a distance of at least 0,8 m from the lamp, and the lead between lampholder and V-network shall not exceed 1 m. The plate shall be connected to the reference earth of the V-network.

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

8.7 Appareils à rayonnement UV et IR

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

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

8.8 Blocs autonomes d'éclairage de secours

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

- Dans le cas des blocs autonomes d'éclairage de secours en état de veille, lorsque l'éclairage peut être en fonction ou non pendant la charge de la batterie, les mesures doivent être effectuées avec l'éclairage en fonction.
- Dans le cas où un bloc autonome d'éclairage de secours comporte plusieurs unités, telles qu'un luminaire avec unité de commande séparée, les unités doivent être montées sur un support isolant d'épaisseur $12 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$, avec la longueur maximale de câbles d'interconnexion spécifiée par le fabricant. Cette disposition doit être mesurée comme pour un luminaire.
- Pour les luminaires comportant plus d'une lampe, le luminaire doit être soumis à l'essai de la façon suivante. On doit alimenter uniquement les lampes destinées à fonctionner lorsque le luminaire est en état de veille pendant l'essai dans ce mode. On doit alimenter uniquement les lampes destinées à fonctionner lorsque le luminaire est en état de fonctionnement de secours pendant l'essai dans ce mode.

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

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

9 Méthode de mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées

9.1 Montage et méthode de mesure

9.1.1 Appareillage de mesure

La composante magnétique du champ perturbateur doit être mesurée à l'aide d'une antenne-cadre comme décrite en 5.5.7 de la CISPR 16-1. Le luminaire doit être placé au centre de l'antenne comme il est indiqué à l'annexe P de la CISPR 16-1. Sa position n'est pas critique.

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

8.7 UV and IR radiation appliances

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

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

8.8 Self-contained emergency lighting luminaires

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

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

8.9 Independent starters and igniters for fluorescent and other discharge lamps

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

9 Method of measurement of radiated electromagnetic disturbances

9.1 Measuring arrangement and procedure

9.1.1 Measuring equipment

The magnetic component shall be measured by means of a loop antenna as described in 5.5.7 of CISPR 16-1. The lighting equipment shall be placed in the centre of the antenna shown in annex P of CISPR 16-1. The position is not critical.

9.1.2 Mesures dans les trois directions

Le courant induit dans l'antenne-cadre est mesuré par une sonde de courant (1 V/A) et un récepteur de mesure CISPR (ou équivalent). On peut mesurer successivement les trois composantes du champ en utilisant un commutateur coaxial. Chaque valeur doit être conforme aux exigences.

9.1.3 Instructions de câblage

Il n'y a aucune instruction particulière pour le câblage de l'alimentation.

9.1.4 Régulation de lumière

Si l'appareil d'éclairage comporte une commande de régulation incorporée ou si la lumière est régulée par une commande externe, on doit mesurer l'appareil dans les conditions de charge maximale et à mi-charge.

9.2 Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur

Pour les luminaires comportant plus d'une lampe, toutes les lampes doivent fonctionner simultanément. Il n'est pas nécessaire d'effectuer des mesures avec les lampes dans diverses positions de montage.

9.3 Convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence

Les convertisseurs indépendants doivent être montés comme indiqué en 8.4.2 et l'ensemble doit être mesuré comme un luminaire.

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

Les ballasts indépendants doivent être montés comme décrit en 8.5 et l'ensemble doit être mesuré comme un luminaire.

9.5 Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé

Les semi-luminaires et les lampes à ballast incorporé doivent être mesurés une fois montés dans leur support, lui-même fixé à une pièce de matériau isolant.

9.6 Appareils à rayonnement UV et IR

Les conditions relatives aux appareils à rayonnement UV et IR données en 8.7 s'appliquent.

9.7 Blocs autonomes d'éclairage de secours

Pour les blocs autonomes d'éclairage de secours, les conditions applicables données en 8.8 s'appliquent. Pendant l'état de fonctionnement de secours, les conditions supplémentaires suivantes s'appliquent:

- pour les luminaires comportant une source interne de puissance, les mesures doivent être effectuées avec la source de puissance chargée complètement.

9.1.2 Measurements in three directions

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

9.1.3 Wiring instructions

There are no special instructions for the supply wiring.

9.1.4 Light regulation

If the lighting equipment has a built-in light-regulating control or is controlled by an external device, the equipment shall be measured in the half-load and maximum load condition.

9.2 Indoor and outdoor luminaires

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

9.3 Independent convertors for incandescent lamps

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

9.4 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps

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

9.5 Self-ballasted lamps and semi-luminaires

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

9.6 UV and IR radiation appliances

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

9.7 Self-contained emergency lighting luminaires

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

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

10 Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR

10.1 Signification d'une limite spécifiée par le CISPR

10.1.1 Une valeur limite CISPR est une valeur dont on recommande l'introduction par les autorités nationales dans les normes nationales, dans les réglementations légales et dans les spécifications officielles. Il est également recommandé que les organismes internationaux utilisent ces limites.

10.1.2 Pour les appareils faisant l'objet d'une qualification, la limite doit signifier que, sur une base statistique, au moins 80 % de la production est conforme à cette limite, avec une probabilité d'au moins 80 %.

10.2 Essais

Les essais doivent être effectués:

- a) soit sur un échantillon d'appareils du modèle considéré, avec une méthode statistique d'évaluation conforme à 10.3.1 et 10.3.2;
- b) soit, pour des raisons de simplicité, sur un seul appareil (mais voir également 10.3.2).

Il est nécessaire, spécialement dans le cas indiqué au point b), d'effectuer ensuite, de temps en temps, des essais sur des appareils prélevés aléatoirement dans la production.

10.3 Méthode statistique d'évaluation

10.3.1 Si des mesures d'affaiblissement d'insertion sont effectuées, la conformité est obtenue si la relation suivante est satisfaite:

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

où

$\bar{x}$ est la moyenne arithmétique des niveaux des n appareils de l'échantillon;

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

x_n est le niveau produit par un seul appareil;

L est la limite appropriée,

k est le facteur extrait de tables de la distribution de t non centrale qui assure, avec une probabilité de 80 %, que 80 % ou plus de la production dépassent la valeur minimale d'affaiblissement d'insertion; la valeur de k dépend de l'importance de l'échantillon n et est indiquée ci-dessous.

Les grandeurs x_n , $\bar{x}$, s_n et L sont exprimées en unités logarithmiques (dB).

Tableau 4 – Taille d'échantillonnage et facteur k correspondant dans une distribution de t non centrale

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

10 Interpretation of CISPR radio disturbance limits

10.1 Significance of a CISPR limit

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

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

10.2 Tests

Test shall be made:

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

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

10.3 Statistical method of evaluation

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

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

where

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

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

x_n is the value of an individual item;

L is the appropriate limit;

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

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

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

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

10.3.2 Si l'on considère les limites des tensions perturbatrices aux bornes ou les limites des courants induits par le rayonnement, la conformité est obtenue si la relation suivante est satisfaite:

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

où

$\bar{x}$, s_n et x_n ont les mêmes significations que celles qui sont données en 10.3.1;

k est le facteur extrait de tables de la distribution de t non centrale qui assure, avec une probabilité de 80 %, que 80 % ou plus de la production ne dépasse pas la valeur limite; la valeur de k dépend de l'importance de l'échantillon n et est indiquée en 10.3.1.

Les grandeurs x_n , $\bar{x}$, s_n et L sont exprimées en unités logarithmiques (dB(μV) ou dB(μA)).

Lorsque les mesures sont effectuées sur des appareils d'éclairage pour lesquels la lampe peut être remplacée, on effectue les essais sur au moins cinq appareils, chacun muni de sa propre lampe. Si pour des raisons de simplicité les essais sont effectués sur un seul appareil, il doit être essayé avec cinq lampes et les limites doivent être respectées pour chaque lampe.

Lorsque les mesures sont effectuées sur des appareils d'éclairage pour lesquels la lampe ne peut pas être remplacée, cinq appareils au moins sont essayés. (A cause de la dispersion prévisible des caractéristiques de perturbation des lampes, plusieurs appareils doivent être soumis aux essais.)

10.4 Interdiction de vente

L'interdiction de vente ou le retrait d'agrément du modèle découlant de contestations ne doivent être envisagés qu'après avoir effectué des essais en utilisant la méthode statistique d'évaluation.

La conformité aux limites doit être vérifiée selon la procédure statistique décrite ci-dessous.

Cet essai doit normalement être effectué sur un échantillon de cinq appareils au moins, et douze appareils au plus, du modèle considéré. Si toutefois, en raison de circonstances exceptionnelles, il est impossible d'obtenir un échantillon de cinq appareils, un échantillon de quatre ou de trois appareils doit être utilisé.

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

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

where

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

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

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

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

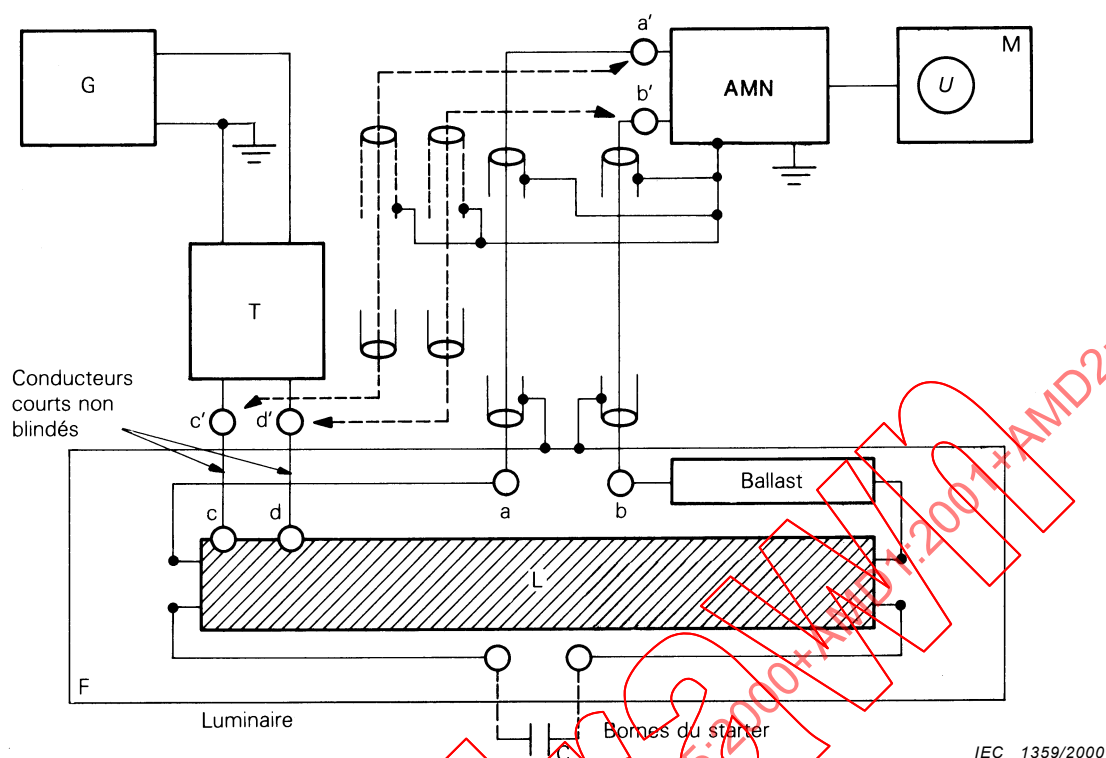
When measurements are made on lighting equipment where the lamp cannot be replaced, a minimum of five units are to be tested. (Because of the dispersion of the disturbance potential of the lamps, several items shall be considered.)

10.4 Banning of sales

The banning of sales or withdrawal of a type approval, as a result of a dispute, shall be considered only after tests have been carried out using the statistical method of evaluation.

Statistical assessment of compliance with limits shall be made as follows.

This test shall be performed on a sample of not less than five, and not more than twelve items of the type, but if, in exceptional circumstances, five items are not available, then a sample of four or three shall be used.

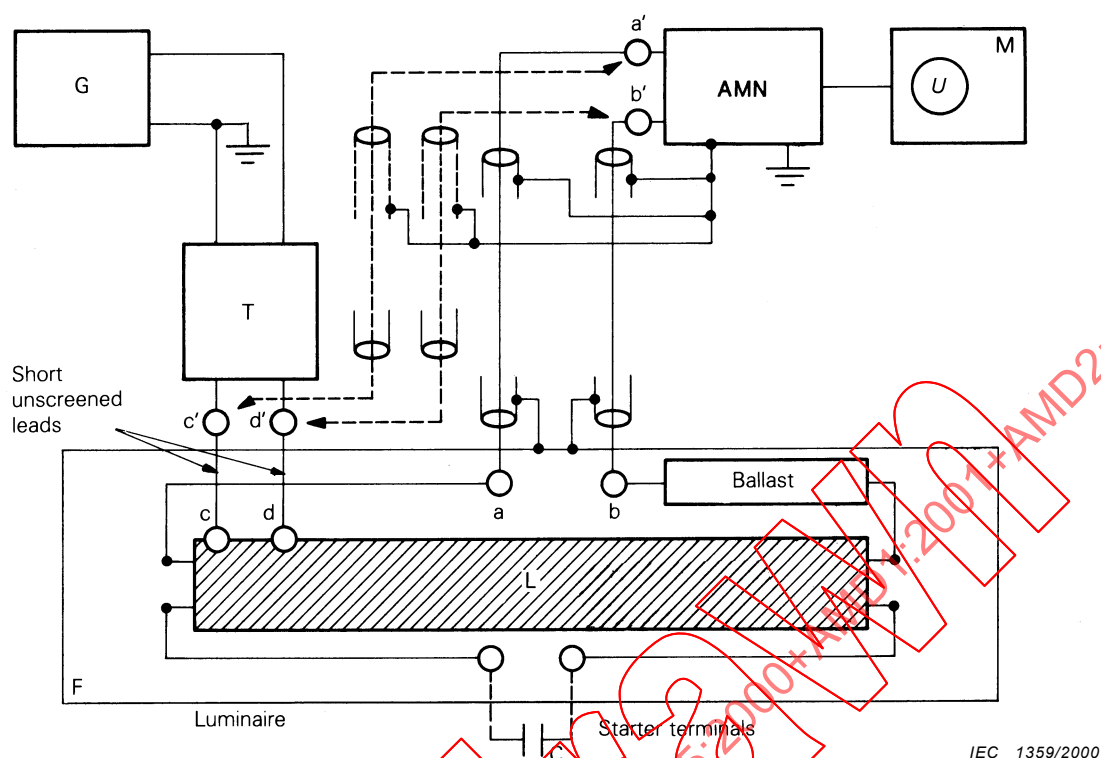


Légende

- G = générateur r.f.
- T = transformateur asymétrique/symétrique
- AMN = réseau fictif en V ($50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ ou $50 \Omega/50 \mu\text{H}$) tel que spécifié dans la CISPR 16-1
- M = millivoltmètre r.f. ou récepteur de mesure
- L = lampe fictive
- F = luminaire
- C = condensateur
- a – b = bornes du réseau d'alimentation de F
- a' – b' = bornes d'entrée du réseau de mesure AMN
- c – d = bornes r.f. de la lampe fictive L
- c' – d' = bornes de sortie de T
- a – a' et b – b' = connexions par câbles coaxiaux ($Z_0 = 75 \Omega$) dont les blindages ont les extrémités reliées d'une part à la masse de référence de AMN et d'autre part au luminaire F, ne dépassant pas 50 cm de long
- c – c' et d – d' = connexions du transformateur à la lampe fictive qui doivent être réalisées par des fils non blindés ne dépassant pas 100 mm de long

NOTE Si on fait des mesures pour des luminaires à lampes à fluorescence du type U, le même schéma est appliqué, mais il convient que la lampe fictive droite soit remplacée par la lampe fictive du type U.

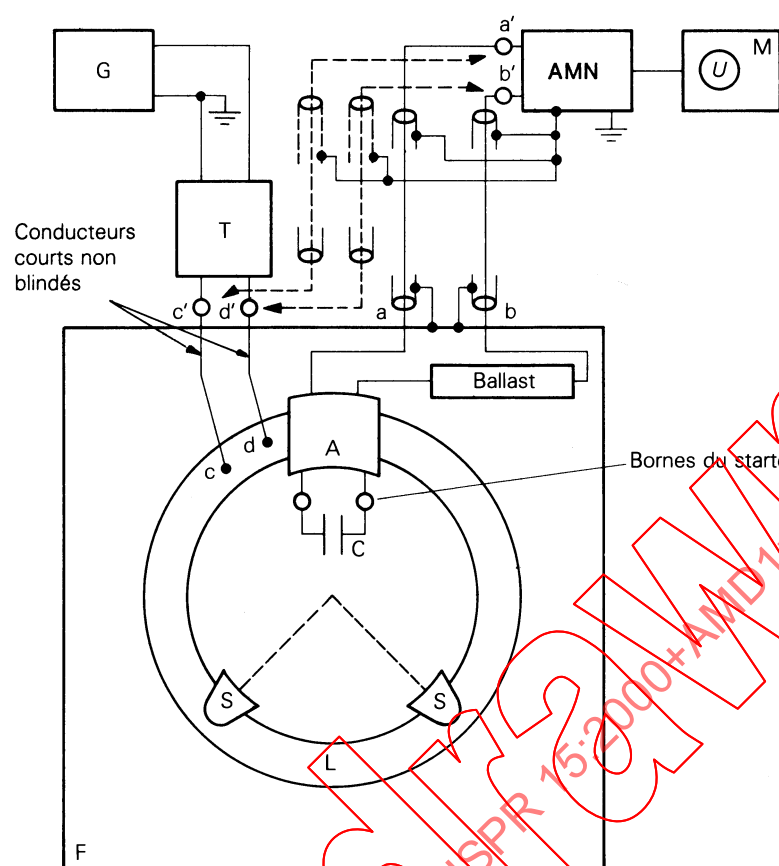
Figure 1 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes à fluorescence droites et de type U

**Key**

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

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

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

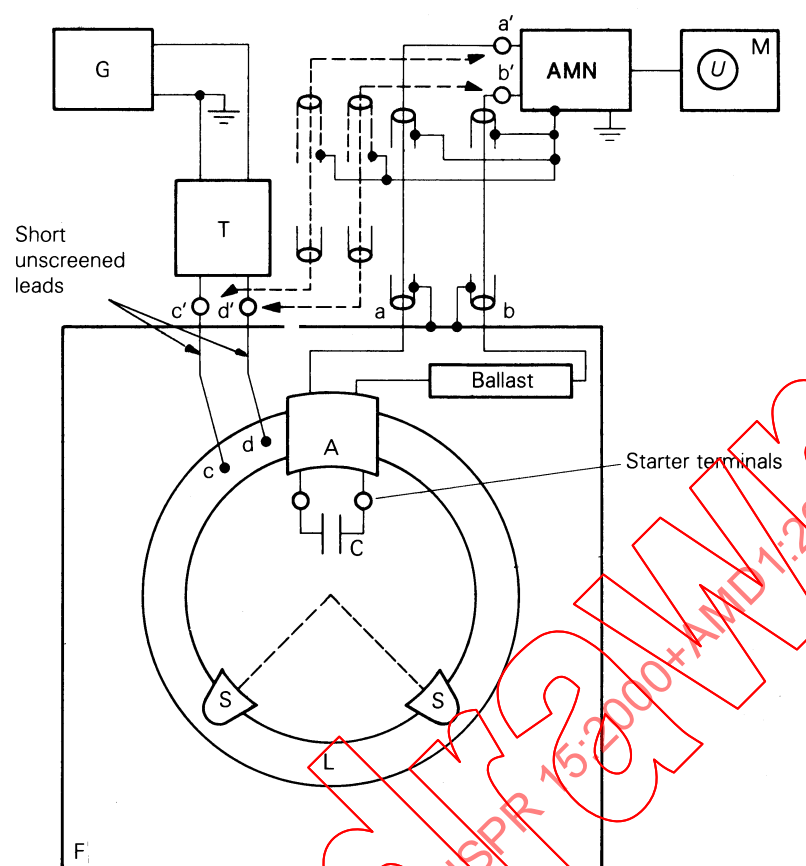


IEC 1360/2000

Légende

- G = générateur r.f.
- T = transformateur asymétrique/symétrique
- AMN = réseau fictif en V ($50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ ou $50 \Omega/50 \mu\text{H}$) tel que spécifié dans la CISPR 16-1
- M = millivoltmètre r.f. ou récepteur de mesure
- L = lampe fictive
- F = luminaire
- C = condensateur
- A = douille
- S = supports en matériau isolant
- a – b = bornes du réseau d'alimentation de F
- a' – b' = bornes d'entrée du réseau de mesure AMN
- c – d = bornes r.f. de la lampe fictive L
- c' – d' = bornes de sortie de T
- a – a' et b – b' = connexions par câbles coaxiaux ($Z_0 = 75 \Omega$) dont les blindages ont les extrémités reliées d'une part à la masse de référence de AMN et d'autre part au luminaire F, ne dépassant pas 50 cm de long
- c – c' et d – d' = connexions du transformateur à la lampe fictive qui doivent être réalisées par des fils non blindés ne dépassant pas 100 mm de long

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

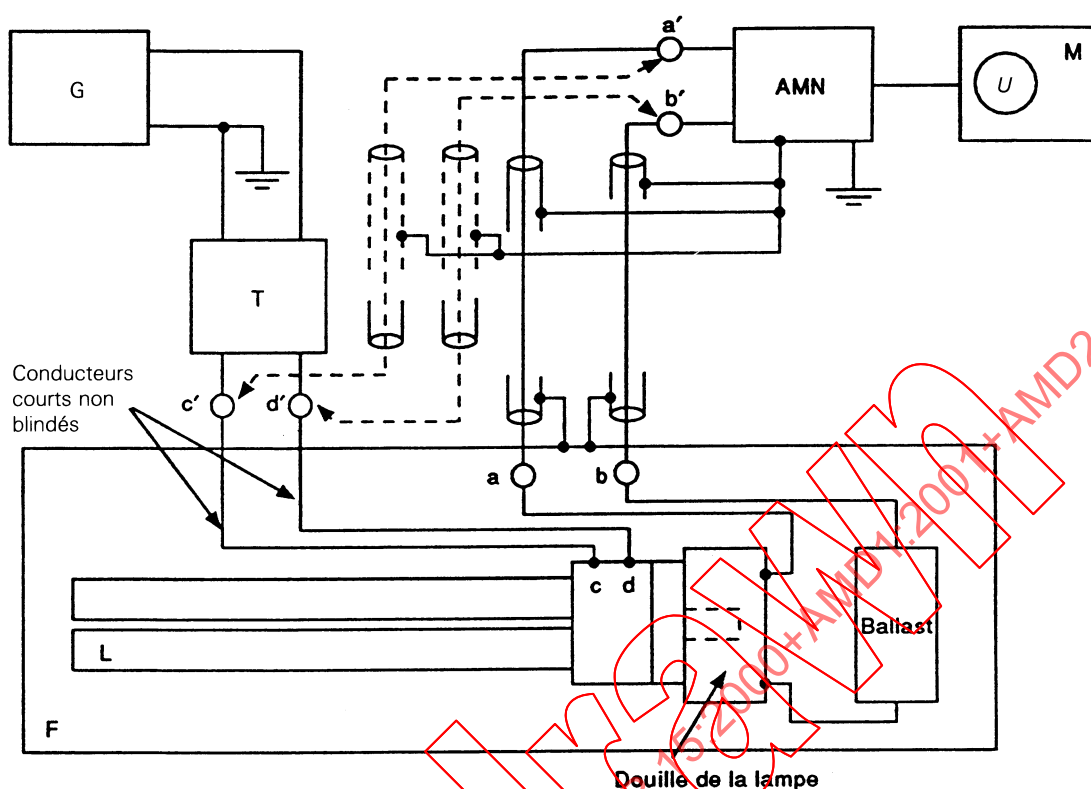


IEC 1360/2000

Key

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

Figure 2 – Insertion loss measurement on circular fluorescent lamp luminaires

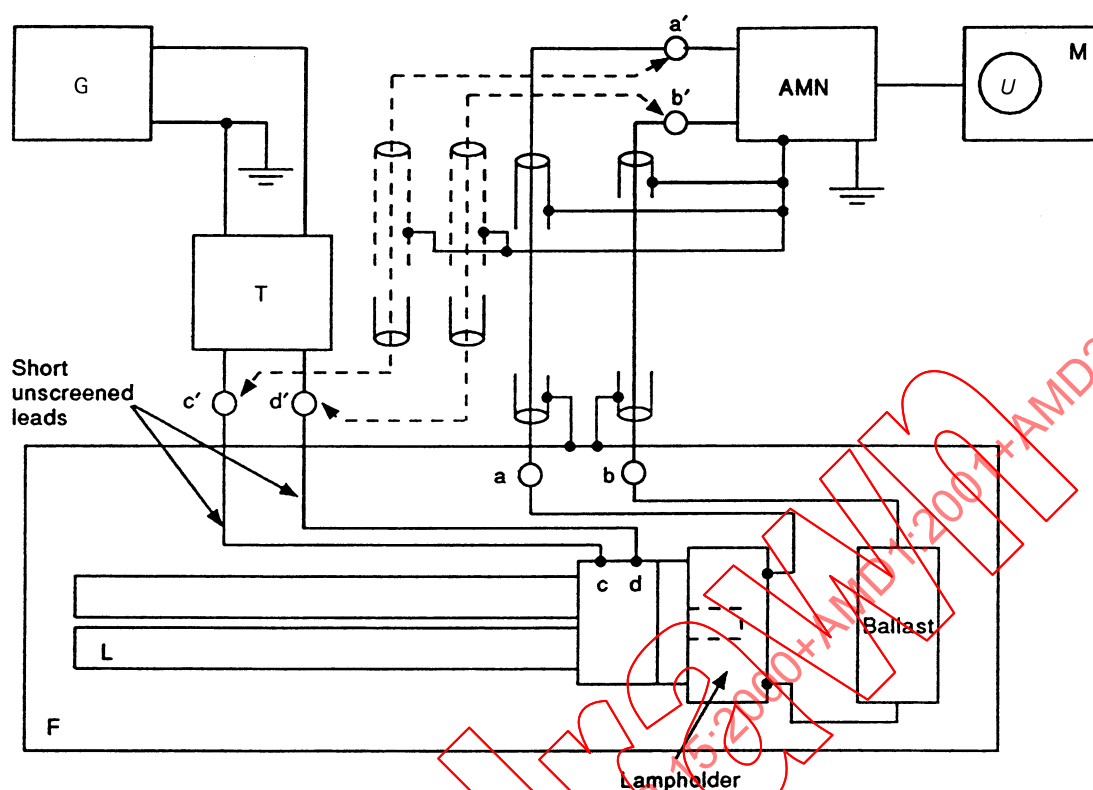


IEC 1361/2000

Légende

- G = générateur r.f.
- T = transformateur asymétrique/symétrique
- AMN = réseau fictif en V ($50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ ou $50 \Omega/50 \mu\text{H}$) tel que spécifié dans la CISPR 16-1
- M = millivoltmètre r.f. ou récepteur de mesure
- L = lampe fictive
- F = luminaire
- a – b = bornes du réseau d'alimentation de F
- a' – b' = bornes d'entrée du réseau de mesure AMN
- c – d = bornes r.f. de la lampe fictive L
- c' – d' = bornes de sortie de T
- a – a' et b – b' = connexions par câbles coaxiaux ($Z_0 = 75 \Omega$) dont les blindages ont les extrémités reliées d'une part à la masse de référence de AMN et d'autre part au luminaire F, ne dépassant pas 50 cm de long
- c – c' et d – d' = connexions du transformateur à la lampe fictive qui doivent être réalisées par des fils non blindés ne dépassant pas 100 mm de long

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

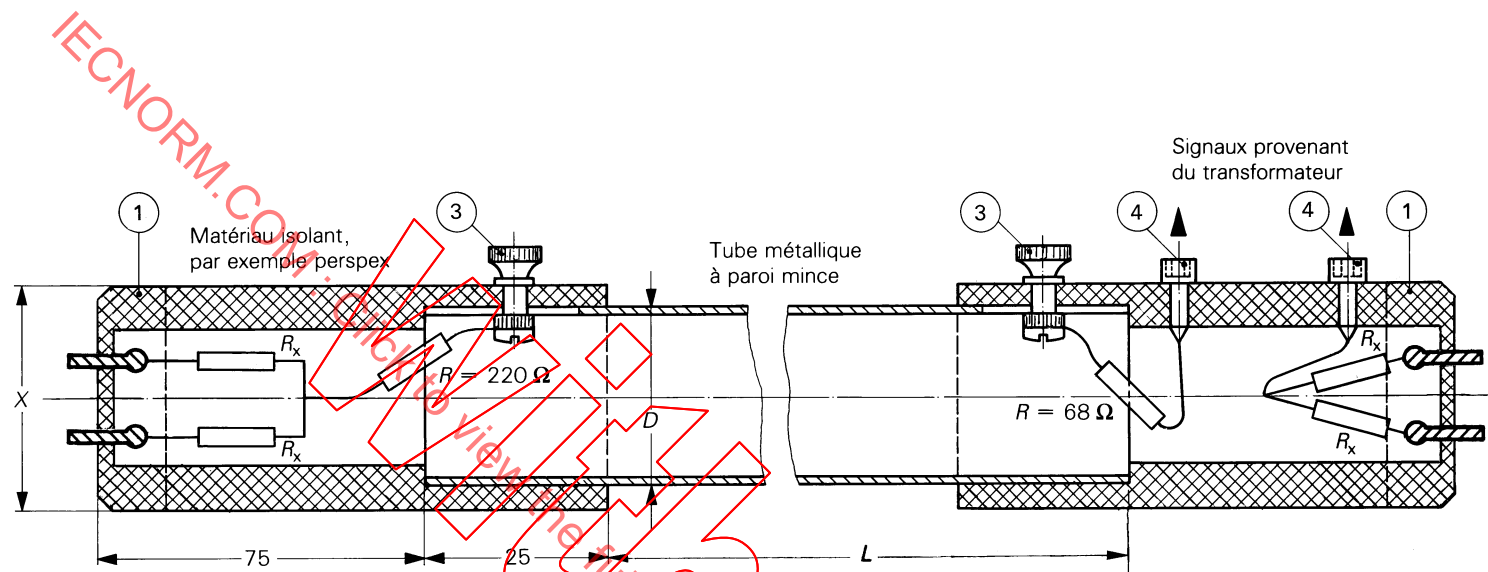


IEC 1361/2000

Key

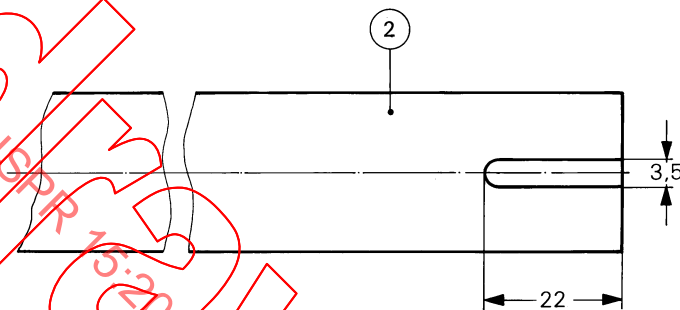
- G = r.f. generator
- T = balance-to-unbalance transformer
- AMN = $50\ \Omega/50\ \mu\text{H} + 5\ \Omega$ (or $50\ \Omega/50\ \mu\text{H}$) artificial mains network as specified in CISPR 16-1
- M = r.f. millivoltmeter or measuring receiver
- L = dummy lamp
- F = luminaire
- a – b = mains terminals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

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



Légende

- ① = culot normal avec broches interconnectées
- ② = détail du tube métallique (courbé convenablement pour les lampes du type U)
- ③ = vis avec écrou pour relier le tube métallique électriquement et mécaniquement au culot de la lampe fictive
- ④ = douilles reliées au transformateur asymétrique/symétrique



IEC 1362/2000

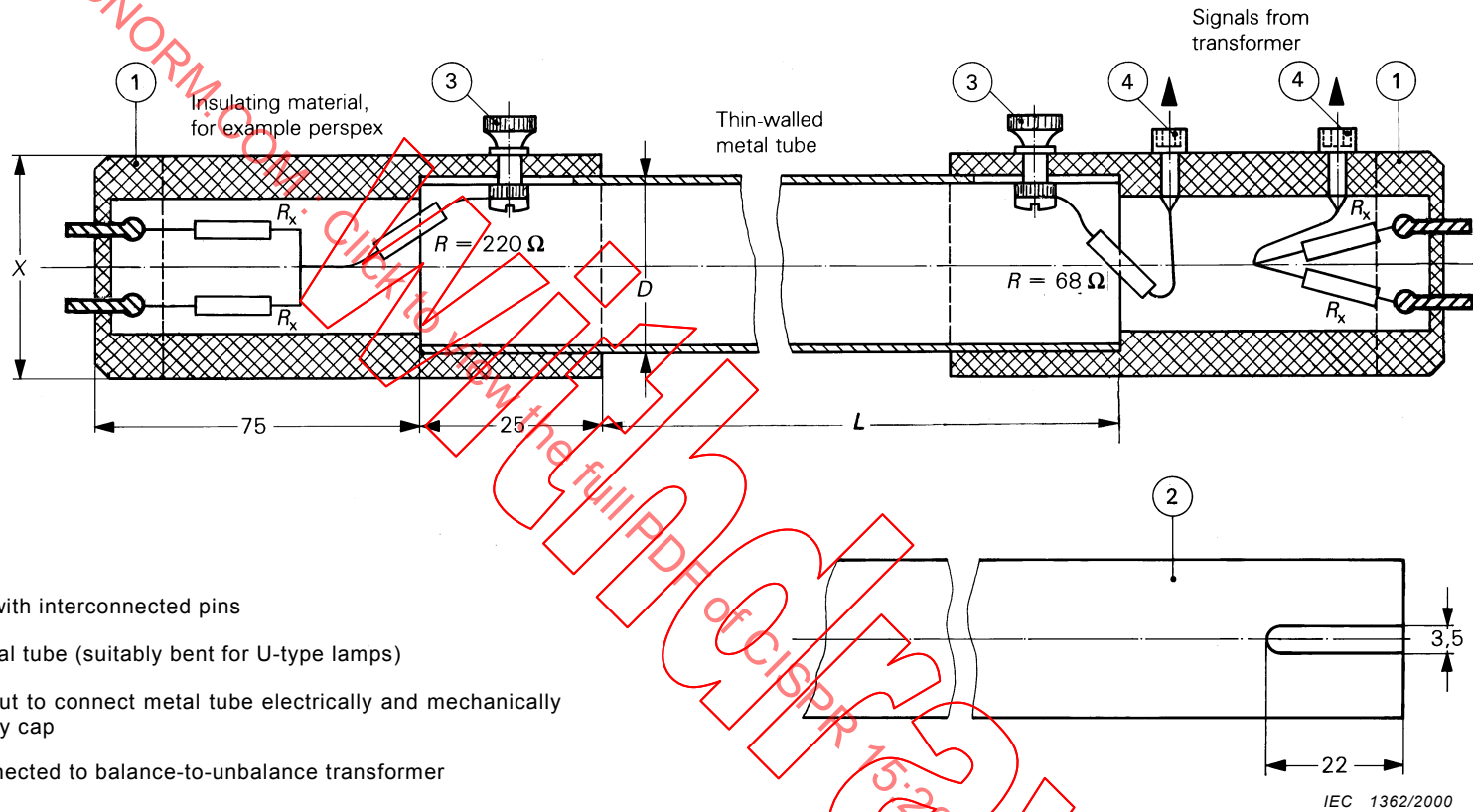
Dimensions en millimètres

Longueur de la lampe fluorescente réelle diminuée de 0,15 m		L	
Diamètre nominal de la lampe à fluorescence	(mm)	25	38
Diamètre D du tube métallique	(mm)	20 ± 0,5	28 ± 0,5
Diamètre X du culot normal	(mm)	4	35

NOTE Tolérances sur les dimensions: ±1 sur la dernière décimale, tolérances sur les résistances: ±5 %, sauf spécification contraire.

La valeur de la résistance R_x est de 4,8 Ω.

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

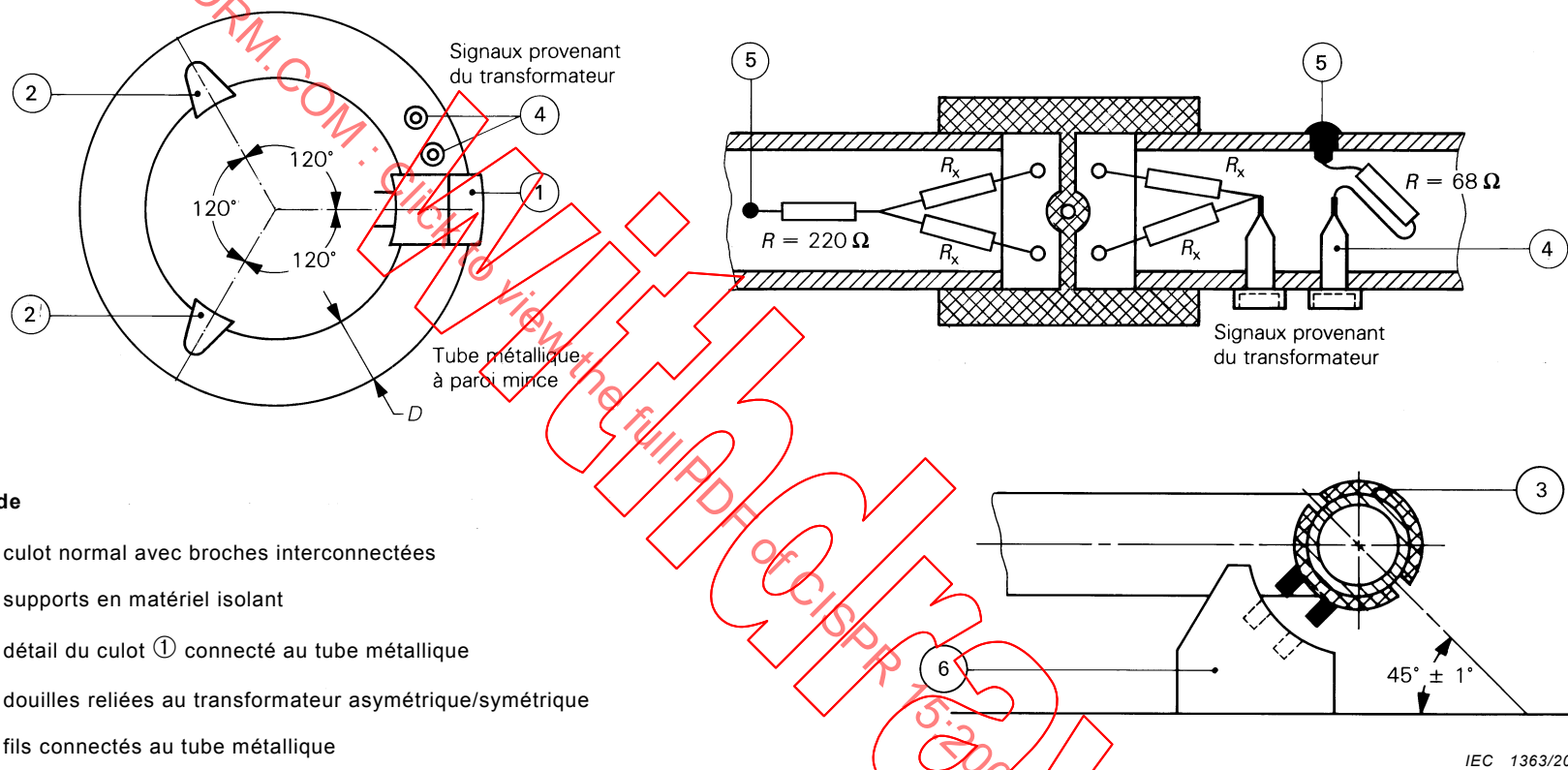


Length of real fluorescent lamp minus 0,15 m		L	
Nominal diameter of fluorescent lamp	(mm)	25	38
Diameter D of metal tube	(mm)	20 ± 0,5	28 ± 0,5
Diameter X of normal cap	(mm)	4	35

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

The value of resistance R_x is 4,8 Ω.

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



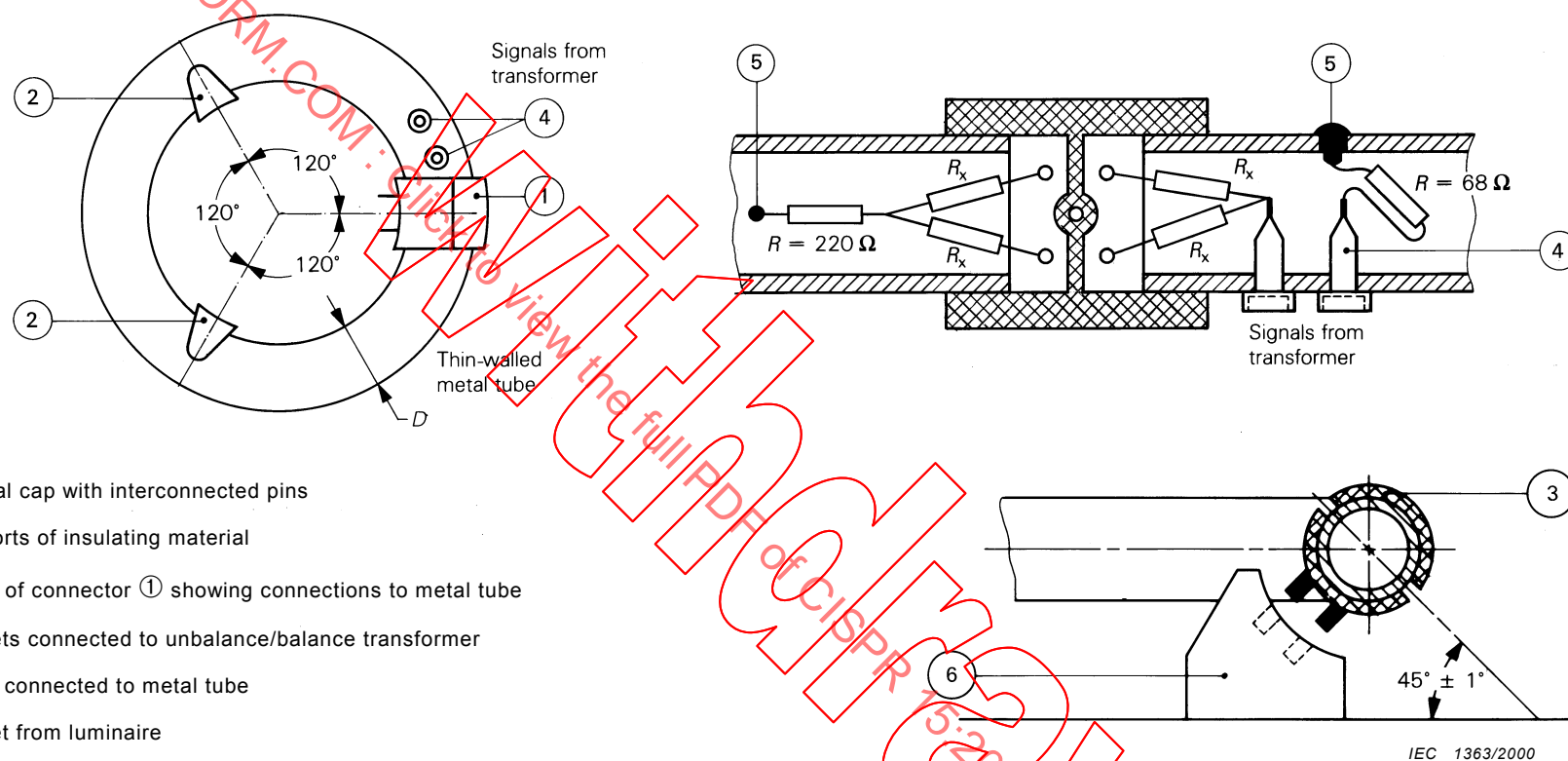
Légende

- ① = culot normal avec broches interconnectées
- ② = supports en matériel isolant
- ③ = détail du culot ① connecté au tube métallique
- ④ = douilles reliées au transformateur asymétrique/symétrique
- ⑤ = fils connectés au tube métallique
- ⑥ = douille du luminaire

Diamètre nominal de la lampe à fluorescence	(mm)	28	32
Diamètre D du tube métallique	(mm)	$20 \pm 0,5$	$28 \pm 0,5$

NOTE Tolérances sur les dimensions: ± 1 sur la dernière décimale, tolérances sur les résistances: ± 5 % sauf spécification contraire.
La valeur de la résistance R_x est de $4,8 \Omega$.

Figure 4b – Schéma de la lampe fictive circulaire



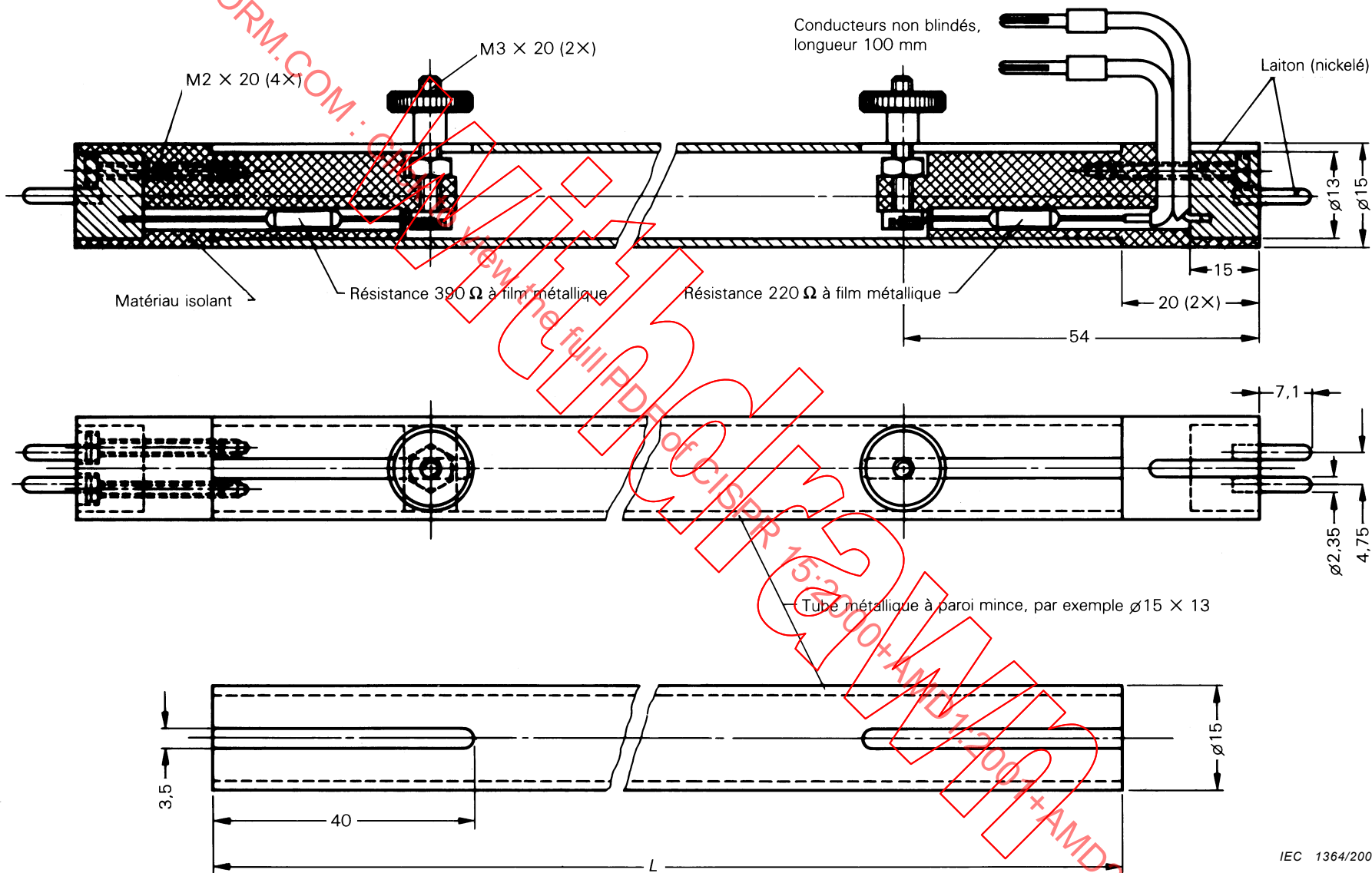
Nominal diameter of fluorescent lamp	(mm)	28	32
Diameter D of metal tube	(mm)	$20 \pm 0,5$	$28 \pm 0,5$

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

The value of resistance R_x is $4,8 \Omega$.

Figure 4b – Configuration of circular dummy lamps

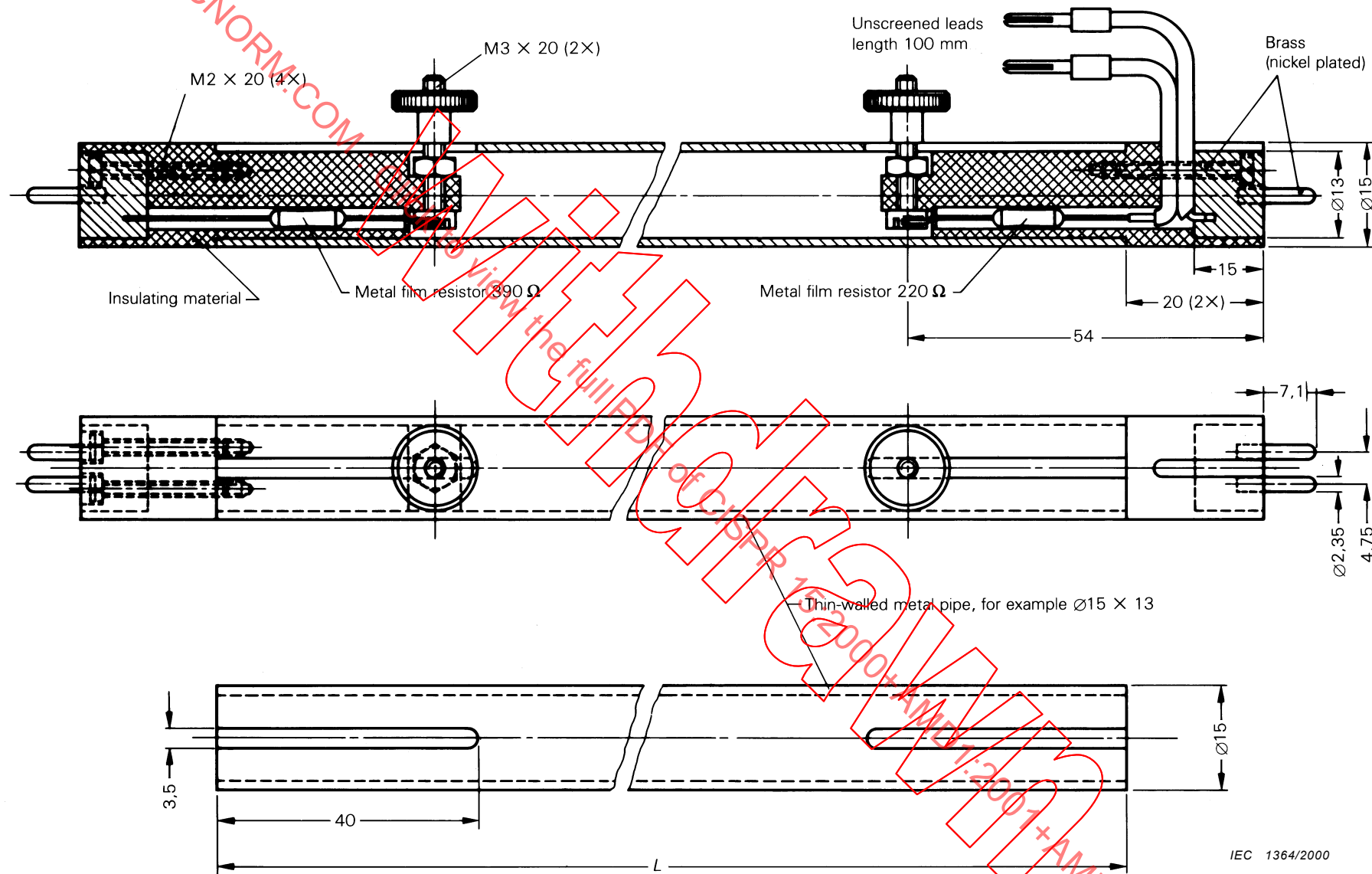
IECNORM.COM



NOTE Tolérances sur les dimensions: ± 1 sur la dernière décimale, tolérances sur les résistances: ± 5 % sauf spécification contraire.
 L = longueur de la lampe à fluorescence réelle diminuée de 40 mm

IEC 1364/2000
 Dimensions en millimètres

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

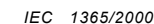


NOTE Tolerances in dimensions: ± 1 in the last decimal, tolerances in resistances: $\pm 5\%$, unless otherwise specified.

L = length of the real fluorescent lamp minus 40 mm

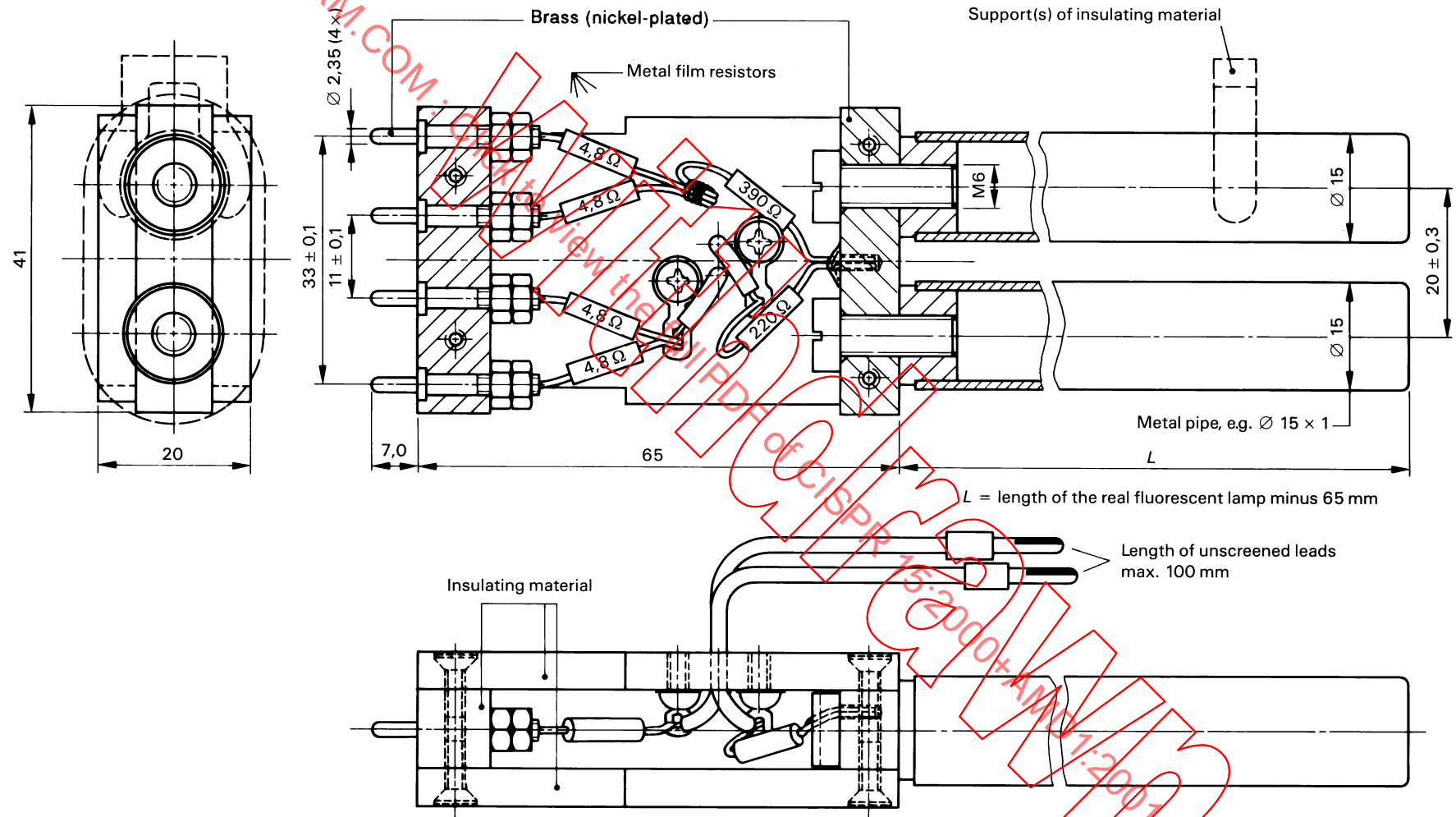
Dimensions in millimetres

Figure 4c – Dummy lamp for 15 mm fluorescent lamps



Dimensions en millimètres

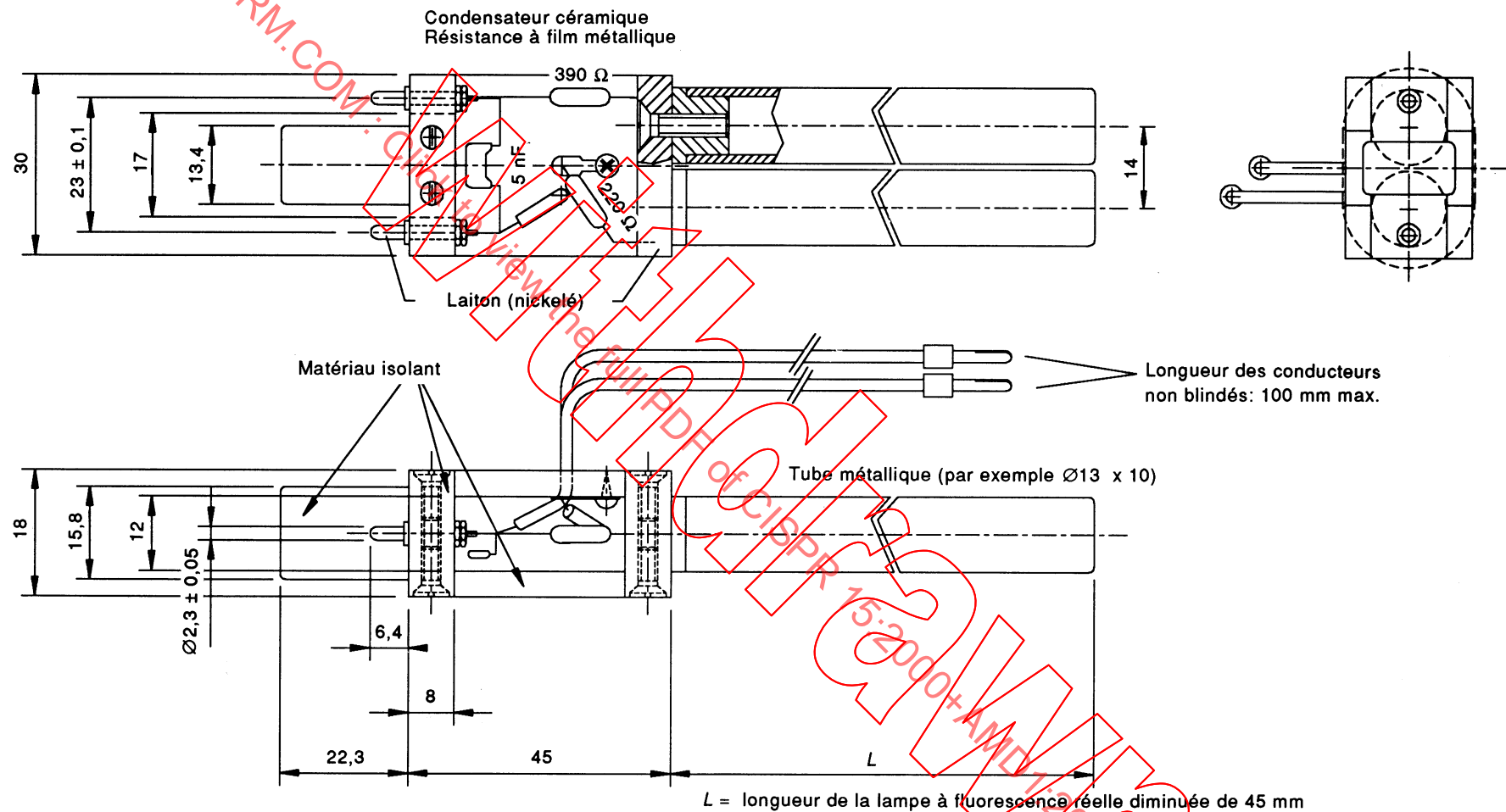
Figure 4d – Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm à culot unique



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

Dimensions in millimetres

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



IEC 1366/2000

Dimensions en millimètres

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

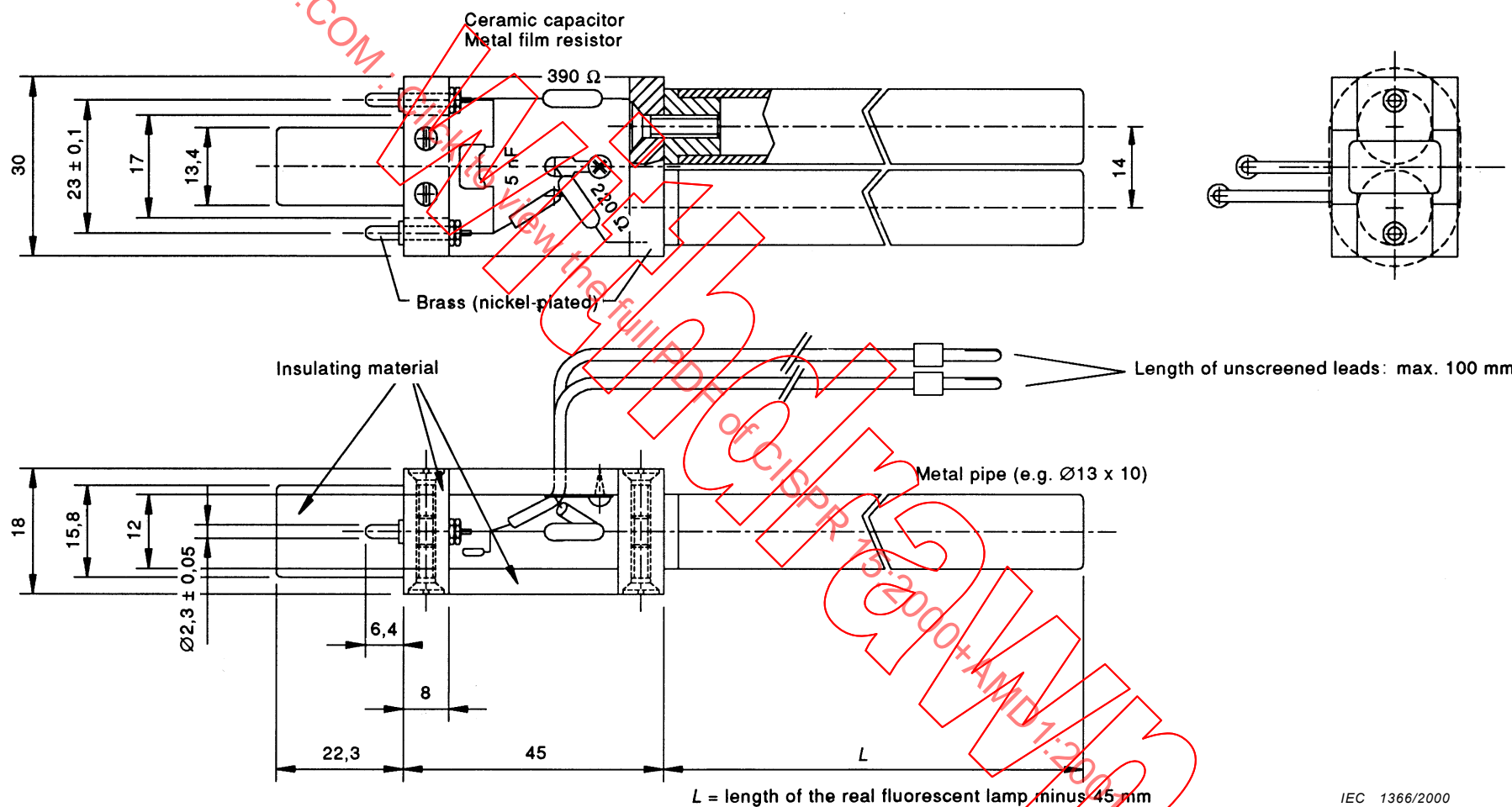


Figure 4e – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps, linear-shaped, twin tube, tube diameter 12 mm

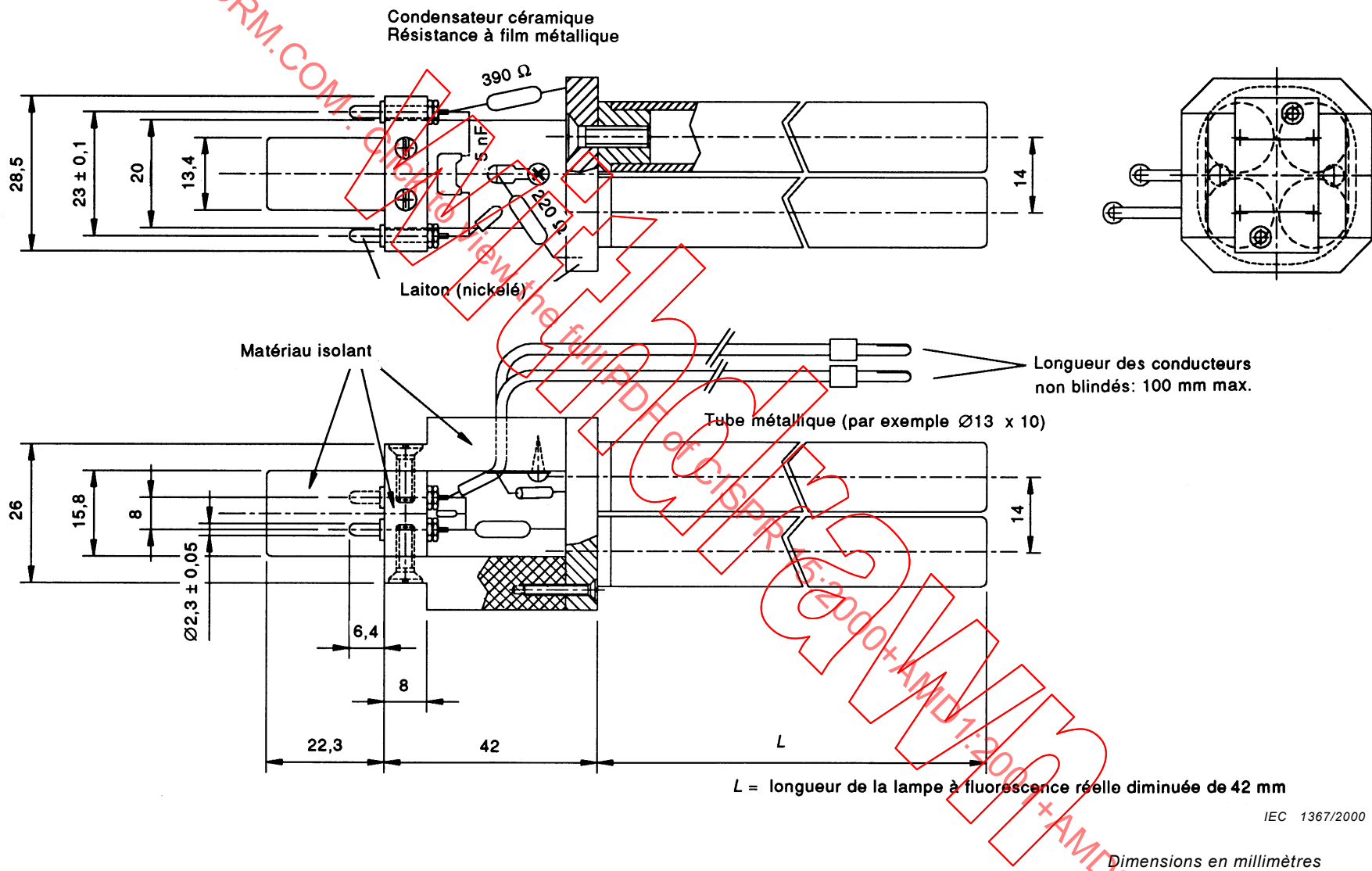


Figure 4f – Lampe fictive pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à tube quadruple, tube de 12 mm de diamètre

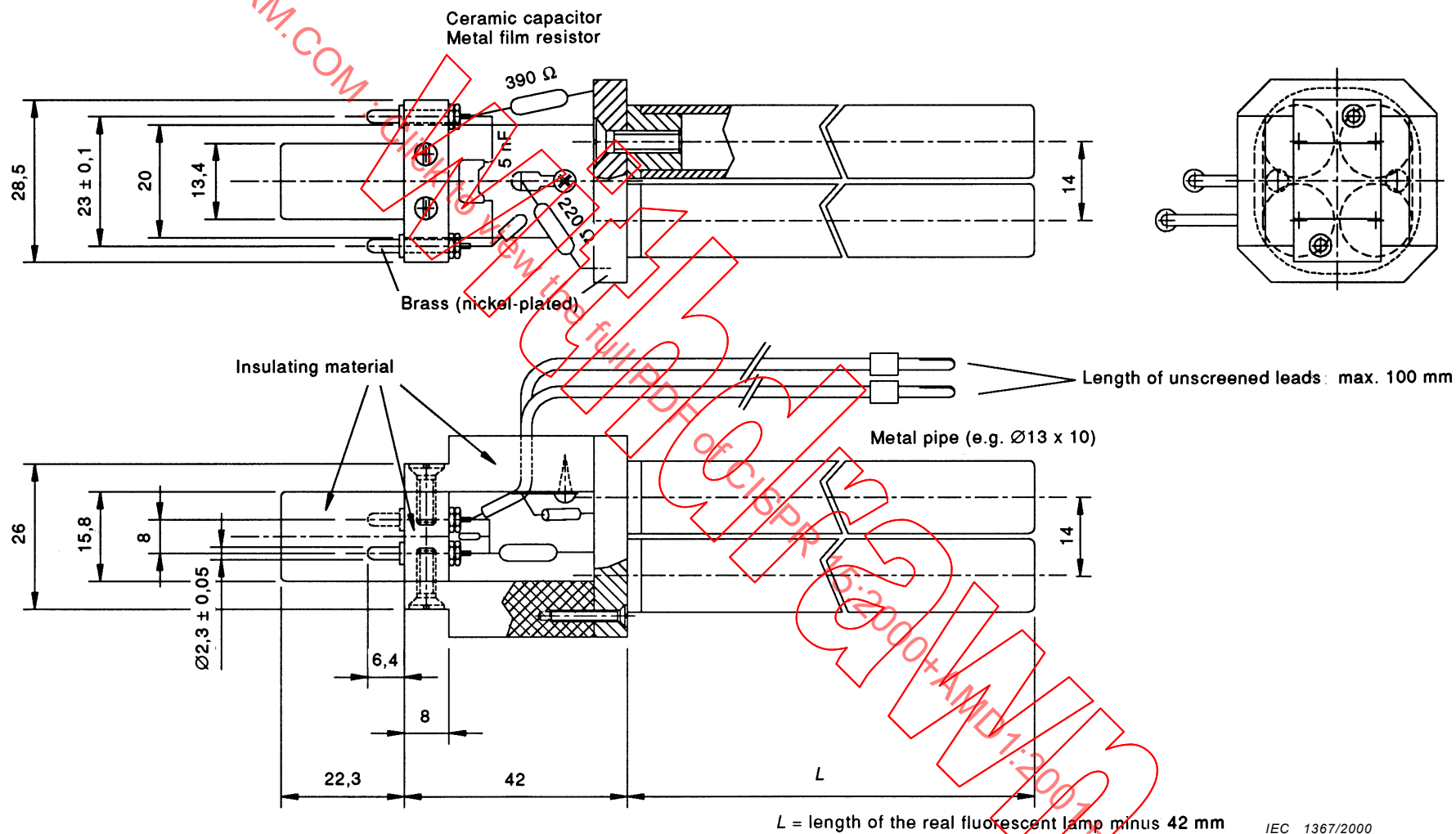
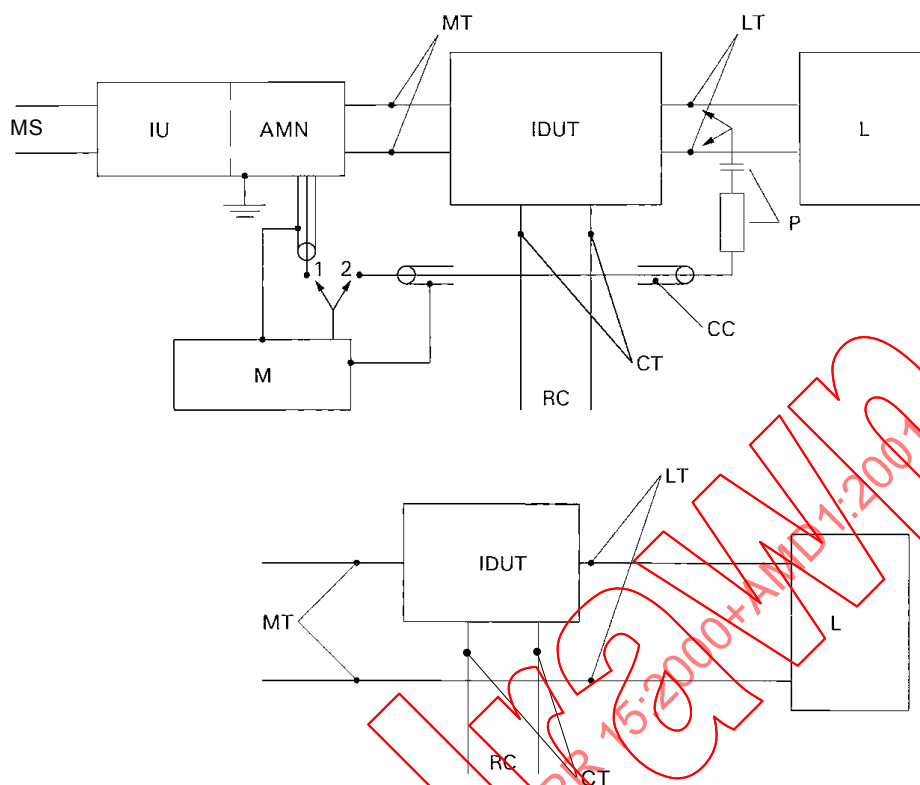


Figure 4f – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps, linear-shaped, quad tube, diameter 12 mm

Dimensions in millimetres



IEC 1706/01

- MS = Réseau d'alimentation
 IU = Dispositif d'isolement
 AMN = Réseau fictif en V $50 \Omega/50 \mu H + 5 \Omega$ (ou $50 \Omega/50 \mu H$) comme spécifié dans la CISPR 16-1
 MT = Bornes d'alimentation
 IDUT = Dispositif en essai indépendant
 LT = Bornes de la charge
 L = Charge
 P = Sonde ($R \geq 1\,500 \Omega$ et $C \geq 0,005 \mu F$)
 CC = Câble coaxial
 CT = Bornes de commande
 M = Récepteur de mesure CISPR
 RC = Télécommande (le cas échéant)

Positions du commutateur et connexions de la sonde:

- 1 Pour les mesures aux bornes d'alimentation
 2 Pour les mesures aux bornes de la charge

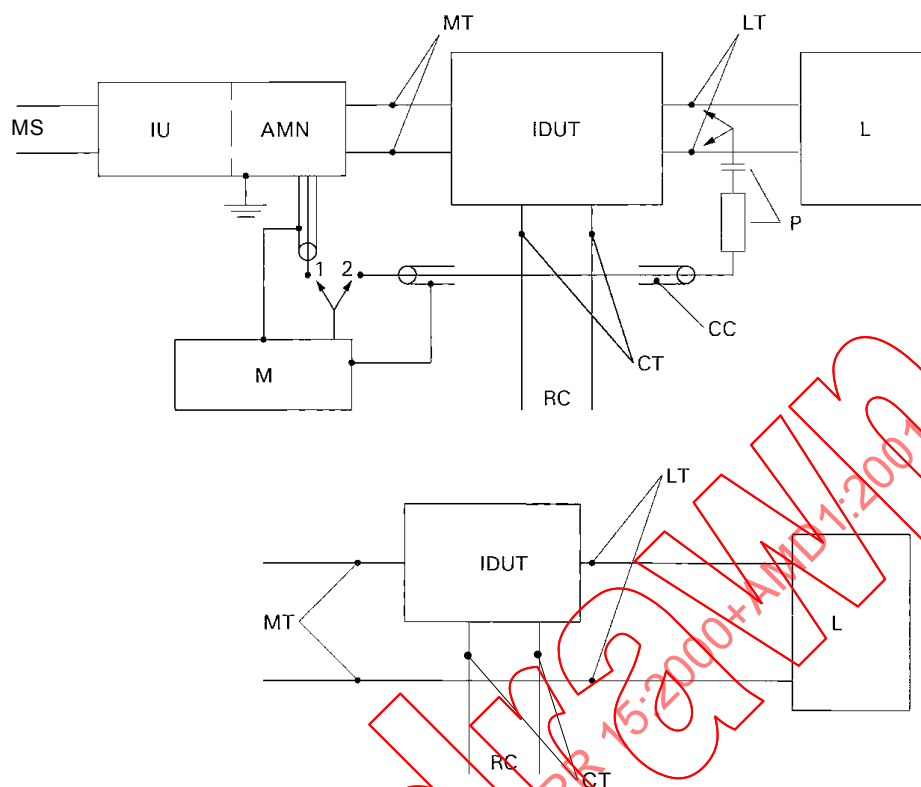
Figure 5 – Montages de mesure pour un dispositif de régulation de lumière, un transformateur ou un convertisseur indépendant

La terre du récepteur de mesure doit être connectée au réseau fictif en V .

La longueur du câble coaxial à partir de la sonde ne doit pas dépasser 2 m.

Lorsque le commutateur est en position 2, la sortie du réseau fictif en V à la borne 1 doit être chargée par une impédance équivalente à celle du récepteur de mesure CISPR.

Lorsqu'un dispositif à deux bornes est inséré dans l'un des câbles d'alimentation seulement, les mesures doivent être effectuées en raccordant le second câble d'alimentation comme indiqué dans la partie inférieure de la figure.



IEC 1706/01

- MS = Mains supply
 IU = Isolating unit
 AMN = $50\ \Omega/50\ \mu\text{H} + 5\ \Omega$ (or $50\ \Omega/50\ \mu\text{H}$) artificial mains V-network as specified in CISPR 16-1
 MT = Mains terminals
 IDUT = Independent device under test
 LT = Load terminals
 L = Load
 P = Probe ($R \geq 1\ 500\ \Omega$ and $C \geq 0,005\ \mu\text{F}$)
 CC = Coaxial cable
 CT = Control terminals
 M = CISPR measuring receiver
 RC = Remote control (if any)

Switch positions and probe connections:
 1 For mains measurements
 2 For load measurements

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

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

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

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

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

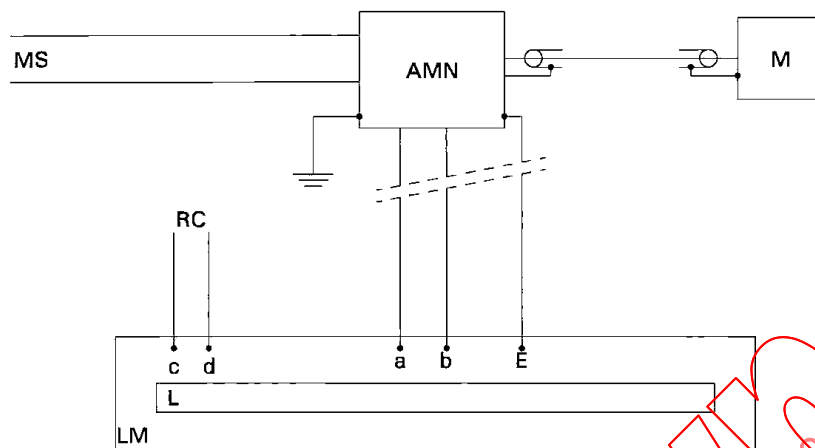


Figure 6A

IEC 1707/01

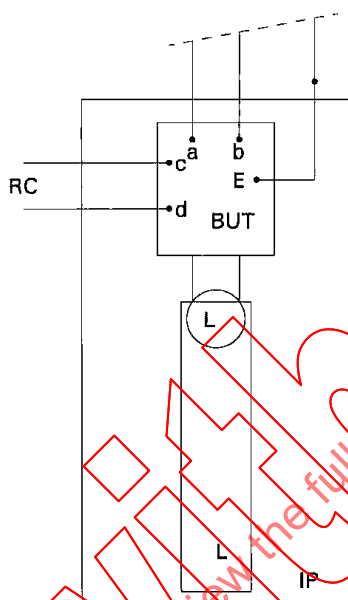


Figure 6B

IEC 1708/01

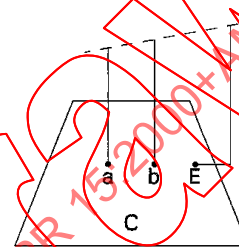


Figure 6C

IEC 1709/01

- | | | | |
|-------|---|-------|------------------------------|
| AMN | = Réseau actif en $\sqrt{50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega}$ (ou $50 \Omega/50 \mu\text{H}$) comme spécifié dans le CISPR 16-1 | M | = Récepteur de mesure |
| MS | = Réseau d'alimentation | L | = Exemples de lampes |
| RC | = Télécommande de lumière | C | = Support métallique conique |
| LM | = Luminaire | BUT | = Ballast en essai |
| IP | = Pièce de matériau isolant | c – d | = Bornes de commande |
| a – b | = Bornes d'alimentation | | |
| E | = Borne de terre | | |

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)