

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR
15

Cinquième édition
Fifth edition
1996-03

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

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

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



Numéro de référence
Reference number
CISPR 15: 1996

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.

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

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

Terminologie utilisée dans la présente publication

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

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *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 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

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

Publications du CISPR

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les publications du CISPR.

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 work of revision, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

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

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

For terms on radio interference, see Chapter 902.

Graphical and letter symbols

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

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

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

CISPR publications

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list CISPR publications.

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR
15

Cinquième édition
Fifth edition
1996-03

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

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

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

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni
utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun pro-
cédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et
les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in
any form or by any means, electronic or mechanical,
including photocopying and microfilm, without permission
in writing from the publisher.

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
 Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	10
3 Définitions	10
4 Limites	10
4.1 Bandes de fréquences	10
4.2 Affaiblissement d'insertion	12
4.3 Tensions perturbatrices	12
4.4 Perturbations électromagnétiques rayonnées	14
4.5 Limites aux fréquences désignées	14
5 Application des limites	16
5.1 Généralités	16
5.2 Fréquences désignées	18
5.3 Luminaires d'intérieur	18
5.4 Dispositifs auxiliaires indépendants utilisables exclusivement pour les appareils d'éclairage	20
5.5 Lampes à ballast incorporé	22
5.6 Appareils d'éclairage pour extérieur	24
5.7 Appareils à rayonnement ultraviolet (UV) et infrarouge (IR)	26
5.8 Eclairage pour véhicule de transport	28
5.9 Enseignes publicitaires à néon et autre	28
6 Conditions de fonctionnement des appareils d'éclairage	28
6.1 Généralités	28
6.2 Appareils d'éclairage	30
6.3 Tension et fréquence d'alimentation	30
6.4 Conditions ambiantes	30
6.5 Lampes	30
6.6 Starters	30
7 Méthode de mesure de l'affaiblissement d'insertion	32
7.1 Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion	32
7.2 Montage et méthode de mesure	32
7.3 Luminaire	34
7.4 Méthode de mesure	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	11
3 Definitions	11
4 Limits	11
4.1 Frequency ranges	11
4.2 Insertion loss	13
4.3 Disturbance voltages	13
4.4 Radiated electromagnetic disturbances	15
4.5 Limits at designated frequencies	15
5 Application of the limits	17
5.1 General	17
5.2 Designated frequencies	19
5.3 Indoor luminaires	19
5.4 Independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment	21
5.5 Self-ballasted lamps	23
5.6 Outdoor lighting appliances	25
5.7 UV and IR radiation appliances	27
5.8 Transport lighting	29
5.9 Neon and other advertising signs	29
6 Operating conditions for lighting equipment	29
6.1 General	29
6.2 Lighting equipment	31
6.3 Supply voltage and frequency	31
6.4 Ambient conditions	31
6.5 Lamps	31
6.6 Replaceable starters	31
7 Method of insertion loss measurement	33
7.1 Circuits for the measurement of insertion loss	33
7.2 Measuring arrangement and procedure	33
7.3 Luminaire	35
7.4 Measurement procedure	35

Articles	Pages
8 Méthode de mesure des tensions perturbatrices	36
8.1 Montage et méthode de mesure	36
8.2 Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur	38
8.3 Dispositifs de commande de régulation indépendants	40
8.4 Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence	40
8.5 Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge	40
8.6 Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé	42
8.7 Appareils à rayonnement UV et IR	42
9 Méthode de mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées	42
9.1 Montage et méthode de mesure	42
9.2 Luminaires d'intérieur et luminaires pour extérieur	44
9.3 Convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence	44
9.4 Ballasts indépendants pour lampes à fluorescence et autres lampes à décharge	44
9.5 Semi-luminaires et lampes à ballast incorporé	44
9.6 Appareils à rayonnement UV et IR	44
9.7 Application de la CISPR 16-1	44
10 Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR	44
10.1 Signification d'une limite spécifiée par le CISPR	44
10.2 Essais	44
10.3 Méthode statistique d'évaluation	46
10.4 Interdiction de vente	48
Figures	50
Annexes	
A Prescriptions électriques et de construction applicables au transformateur asymétrique-symétrique à faible capacité	74
B Méthode du courant induit par le champ magnétique	80
C Sensibilités relatives et facteurs de conversion des grandes antennes cadres	90

Clause	Page
8 Method of measurement of disturbance voltages	37
8.1 Measuring arrangement and procedure	37
8.2 Indoor and outdoor luminaires	39
8.3 Independent light regulating devices	41
8.4 Independent transformers and convertors for incandescent lamps	41
8.5 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps	41
8.6 Self-ballasted lamps and semi-luminaires	43
8.7 UV and IR radiation appliances.	43
9 Method of measurement of radiated electromagnetic disturbances	43
9.1 Measuring arrangement and procedure	43
9.2 Indoor and outdoor luminaires	45
9.3 Independent convertors for incandescent lamps	45
9.4 Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps	45
9.5 Self-ballasted lamps and semi-luminaires	45
9.6 UV and IR radiation appliances	45
9.7 Application of CISPR 16-1	45
10 Interpretation of CISPR radio disturbance limits	45
10.1 Significance of a CISPR limit	45
10.2 Tests	45
10.3 Statistical method of evaluation	47
10.4 The banning of sales	49
Figures	51
Annexes	
A Electrical and constructional requirements for the low-capacitance balance-to-unbalance transformer	75
B Magnetic field induced current method	81
C Relative sensitivities and conversion factors for large-loop antennas (LLAs)	91

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

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

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

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.

Cette cinquième édition remplace la quatrième parue en 1992.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Résultat du vote
CISPR/F/186/DIS	CISPR/F/195/RVD

Les principales modifications techniques sont:

- la limitation du domaine d'application aux perturbations électromagnétiques seulement. Une norme pour l'immunité aux perturbations électromagnétiques pour appareils d'éclairage est en préparation par le comité d'étude 34 de la CEI;
- l'application totale des limites à toutes sortes d'appareils d'éclairage: lampes, luminaires et appareils auxiliaires;
- l'introduction des conditions de fonctionnement des appareils d'éclairage;
- l'amendement de la méthode de mesure de l'affaiblissement d'insertion.

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

L'annexe C est donnée uniquement à titre d'information.

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 IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

This standard was prepared by CISPR, subcommittee F: Interference relating to household appliances, tools, lighting equipment and similar apparatus.

This fifth edition replaces the fourth edition published in 1992.

The text of this standard is based on the following documents:

DIS	Result of voting
CISPR/F/186/DIS	CISPR/F/195/RVD

The main technical changes are:

- limitation of the scope to electromagnetic disturbances only. A standard for immunity requirements for lighting equipment is prepared by IEC technical committee 34;
- full application of the limits to all kinds of lighting equipment; lamps, luminaires and auxiliaries;
- introduction of operation conditions for lighting equipment;
- change of the method of measurement of insertion loss.

Annexes A and B form an integral part of this standard.

Annex C is for information only.

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 ou 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, 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 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 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, comme 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, il est possible qu'un brouillage radioélectrique se produise, malgré la conformité aux limites. Dans ce cas des dispositions supplémentaires peuvent être nécessaires.

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

1 Scope

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 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 normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(161): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 50(845): 1987, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 845: Eclairage*

CEI 155: 1993, *Interrupteurs d'amorçage à leur pour lampes à fluorescence (starters)*

CEI 598: *Luminaires*

CISPR 11: 1990, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations électromagnétiques des appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique*

CISPR 16-1: 1993, *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*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans la CEI 50(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 les 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 normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions to the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(161): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

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

IEC 155: 1993, *Glow-starters for fluorescent lamps*

IEC 598: *Luminaires*

CISPR 11: 1990, *Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment*

CISPR 16-1: 1993, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the definitions contained in IEC 50(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 also a combination of broadband and narrowband disturbances can 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 I 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 de tension perturbatrice 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 5 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.		

4.3.2 Bornes de la charge et bornes de commande

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

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 5 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.		

4.3.2 Load and control terminals

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

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

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.

4.4 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.

Tableau 3 – Limites des perturbations électromagnétiques rayonnées

Bande de fréquences	Limites pour un diamètre d'antenne de dB (A)*		
	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.

4.5 Limites aux fréquences désignées

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

Table 2b – Disturbance voltage limits at load and control 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.		

4.4 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.

Table 3 – Radiated electromagnetic disturbance limits

Frequency range	Limits for loop diameter dB (A)*		
	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.			

4.5 Limits at designated frequencies

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

Les limites de la tension perturbatrice aux bornes sont à l'étude pour les bandes de fréquences de 6,765 MHz à 6,795 MHz, 13,553 MHz à 13,567 MHz et 26,957 MHz à 27,283 MHz.

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

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

Fréquence centrale MHz	Bande de fréquences MHz	Limite du champ perturbateur dB (µV/m) mesurée à une distance de 10 m	N° de la note appropriée en bas du tableau d'affectations des fréquences radioélectriques de l'UIT
6,780	6,765 à 6,795	100 (composante magnétique)	524*
13,560	13,553 à 13,567	100 (composante magnétique)	534
27,120	26,957 à 27,283	100 (composante magnétique)	546
40,680	40,660 à 40,700	100 (composante électrique)	548
433,922	433,050 à 434,790	100 (composante électrique)	661*, 662 (région 1 uniquement)
915	902 à 928	100 (composante électrique)	707 (région 2 uniquement)
2 450	2 400 à 2 500	100 (composante électrique)	752
5 800	5 725 à 5 875	100 (composante électrique)	806
24 125	24 000 à 24 250	100 (composante électrique)	881
61 250	61 000 à 61 500	100 (composante électrique)	911*
122 500	122 000 à 123 000	100 (composante électrique)	916*
245 000	244 000 à 246 000	100 (composante électrique)	922*

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

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 5.3 à 5.9.

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 du 5.4.1 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.

Limits of the terminal disturbance voltages within the frequency bands 6,765 to 6,795, 13,553 to 13,567 and 26,957 to 27,283 MHz are under consideration.

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

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

Central frequency MHz	Frequency band MHz		Limit of disturbance field strength dB ($\mu\text{V/m}$) measured at 10 m distance	No. of appropriate footnote to the table of frequency allocation of the ITU radio regulations
6,780	6,765 to	6,795	100 (magnetic component)	524*
13,560	13,553 to	13,567	100 (magnetic component)	534
27,120	26,957 to	27,283	100 (magnetic component)	546
40,680	40,660 to	40,700	100 (electric component)	548
433,922	433,050 to	434,790	100 (electric component)	661*, 662 (region 1 only)
915	902 to	928	100 (electric component)	707 (region 2 only)
2 450	2 400 to	2 500	100 (electric component)	752
5 800	5 725 to	5 875	100 (electric component)	806
24 125	24 000 to	24 250	100 (electric component)	881
61 250	61 000 to	61 500	100 (electric component)	911*
122 500	122 000 to	123 000	100 (electric component)	916*
245 000	244 000 to	246 000	100 (electric component)	922*

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

5 Application of the limits

5.1 General

Application of the limits for the various kinds of lighting equipment as mentioned in the scope of this standard are given in 5.3 to 5.9.

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 5.4.1 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 Fréquences désignées

Tous les appareils d'éclairage peuvent fonctionner aux fréquences désignées en 4.5. De tels appareils doivent satisfaire:

- aux limites du tableau 4;
- aux limites de tension perturbatrice indiquées en 4.3 sauf pour les bandes de fréquences mentionnées au tableau 4 et pour lesquelles les limites sont à l'étude;
- aux limites de perturbation rayonnées en dehors des bandes de fréquences et telles que spécifiées au tableau 3.

5.3 Luminaires d'intérieur

5.3.1 Généralités

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

5.3.2 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 – La terme «lampe à incandescence» utilisée dans cette norme, vise tous les types de lampe à incandescence y compris les lampes à halogène.

5.3.3 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.

5.3.4 Autres luminaires

Les luminaires d'intérieur autres que ceux décrits en 5.3.2 ou 5.3.3 doivent satisfaire aux limites de tension perturbatrice aux bornes d'alimentation données au tableau 2a.

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

5.2 Designated frequencies

Any kind of lighting equipment may operate at the designated frequencies as described in 4.5. Such equipment shall comply with:

- the field strength limits as given in table 4;
- the disturbance voltage limits as given in 4.3 except for the designated frequency bands listed in table 4 where the limits are under consideration;
- the radiated disturbance limits outside the frequency bands as given in table 3.

5.3 Indoor luminaires

5.3.1 General

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

5.3.2 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 electro-magnetic disturbance. 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.

5.3.3 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.

5.3.4 Other luminaires

Indoor luminaires other than described in 5.3.2 or 5.3.3 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 field strength limits given in table 3.

Lorsque la lumière du luminaire est régulée par une commande externe, la tension perturbatrice aux bornes de commande ne doit pas dépasser les limites données au tableau 2b.

5.4 *Dispositifs auxiliaires indépendants utilisables exclusivement pour les appareils d'éclairage*

5.4.1 *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 une lampe à incandescence. On peut citer comme exemples les variateurs, transformateurs et convertisseurs pour lampes, les ballasts pour les lampes à décharge (y compris les lampes à fluorescence) et les semi luminaires pour les lampes compactes à fluorescence et pour les lampes à incandescence.

NOTES

1 Les exigences décrites dans ce paragraphe (5.4) 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.

2 Les exigences de ce paragraphe (5.4) 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 doit toujours être mesuré.

5.4.2 *Dispositifs de commande de régulation indépendants*

5.4.2.1 *Types de commande*

Il existe deux types de dispositif 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.

5.4.2.2 *Dispositifs de commande de régulation indépendants à action directe*

Lorsque de tels dispositifs comportent des semiconducteurs, ils doivent satisfaire aux limites de tension perturbatrice données aux tableaux 2a et 2b. Dans le cas contraire aucune limite ne s'applique.

5.4.2.3 *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 limites données aux tableaux 2a et 2b s'appliquent pour les autres dispositifs de télécommande indépendants.

5.4.3 *Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence.*

5.4.3.1 *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.

Where the light output of the luminaire is regulated by an external device, the disturbance voltage at the control terminals shall not exceed the limits given in table 2b.

5.4 *Independent auxiliaries exclusively for use with lighting equipment*

5.4.1 *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.

NOTES

1 The requirements described in this subclause (5.4) 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.

2 The requirements of this subclause (5.4) may be used for testing auxiliaries intended to be built in to a luminaire. However, there is no obligation for such testing. Moreover, even when the auxiliary complies with the requirements of this subclause, the luminaire shall always be tested.

5.4.2 *Independent light regulating devices*

5.4.2.1 *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.

5.4.2.2 *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.

5.4.2.3 *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 terminal voltage limits given in tables 2a and 2b.

5.4.3 *Independent transformers and convertors for incandescent lamps*

5.4.3.1 *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 device can incorporate means for regulating the light output of the lamps.

5.4.3.2 *Transformateurs indépendants*

La condition du 5.3.2 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 de tension perturbatrice aux bornes données aux tableaux 2a et 2b.

5.4.3.3 *Convertisseurs indépendants*

Les convertisseurs électroniques indépendants pour lampes à incandescence doivent soit:

- a) satisfaire aux exigences des limites de tension perturbatrice aux bornes données aux tableaux 2a et 2b; soit
- b) 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 de tension perturbatrice aux bornes du tableau 2a et aux limites de perturbation rayonnée du tableau 3.

5.4.4 *Ballasts indépendants pour les lampes à fluorescence et autres lampes à décharge*

5.4.4.1 Les ballasts indépendants conçus pour fonctionner avec un starter et les types de lampe à fluorescence mentionnés en 5.3.3 doivent satisfaire aux valeurs minimales de l'affaiblissement d'insertion données au tableau 1.

5.4.4.2 Les autres ballasts indépendants doivent satisfaire aux limites de tension perturbatrice aux bornes de l'alimentation données au tableau 2a.

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

Lorsque la lumière est régulée par une commande externe, la tension perturbatrice aux bornes de commande du ballast ne doit pas dépasser les limites données au tableau 2b.

5.4.5 *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 d'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 de tension perturbatrice 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 de perturbation rayonnée donné au tableau 3.

5.5 *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.

5.4.3.2 *Independent transformers*

For voltage transformers for incandescent lamps which do not regulate the voltage by means of active electronic components, the condition of 5.3.2 applies. Other independent transformers for incandescent lamps shall comply with the terminal voltage limits given in tables 2a and 2b.

5.4.3.3 *Independent convertors*

Independent electronic convertors for incandescent lamps shall either:

- a) comply with the terminal voltage limits given in table 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 field strength limits given in table 3, under these conditions.

5.4.4 *Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps*

5.4.4.1 Independent ballasts designed for a type of fluorescent lamp as mentioned in 5.3.3 and operated with starter shall comply with the minimum values of insertion loss given in table 1.

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

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

Where the light is regulated by an external device, the voltage limit at the control terminals of the ballast shall not exceed the limits given in table 2b.

5.4.5 *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 field strength limits given in table 3.

5.5 *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.

Les lampes à ballast incorporé doivent satisfaire aux limites de tension perturbatrice 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 de perturbation rayonnée données au tableau 3.

5.6 *Appareils d'éclairage pour extérieur*

5.6.1 *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 voiture 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 (5.6) 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 sujets à des exigences spécifiques de CEM qui ne sont pas couvertes par cette norme, par exemple, l'éclairage des aéroports.

Ce paragraphe (5.6) ne s'applique pas aux éclairages à néon et autres enseignes publicitaires.

5.6.2 *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 (5.6) s'appliquent au luminaire (y compris la lampe), et aucune exigence ne s'applique au support du luminaire.

5.6.3 *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.

5.6.4 *Luminaires pour lampes à incandescence*

La condition du 5.3.2 s'applique.

5.6.5 *Luminaires pour lampes à fluorescence*

Les luminaires utilisant une lampe à fluorescence telle que mentionnée en 5.3.3 et fonctionnant avec un starter doivent satisfaire aux valeurs minimales d'affaiblissement d'insertion du tableau 1.

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 field strength limits given in table 3.

5.6 *Outdoor lighting appliances*

5.6.1 *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 (5.6) 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 (5.6) does not apply to neon and other advertising signs.

5.6.2 *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 (5.6) apply to the luminaire (including the lamp) and no requirements apply to the luminaire support.

5.6.3 *Integrated switching devices*

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

5.6.4 *Incandescent lamp luminaires*

The condition of 5.3.2 applies.

5.6.5 *Fluorescent lamp luminaires*

Luminaires using a type of fluorescent lamp as mentioned in 5.3.3 and operating with starter shall comply with the minimum values of insertion loss given in table 1.

5.6.6 *Autres luminaires*

Les luminaires pour extérieur autres que ceux décrits en 5.6.4 ou 5.6.5 doivent satisfaire aux limites de tension perturbatrice 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 de perturbation rayonnée données au tableau 3.

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

Lorsque la lumière est régulée par un dispositif extérieur, la tension perturbatrice aux bornes de commande ne doit pas dépasser les limites données au tableau 2b.

5.7 *Appareils à rayonnement ultraviolet (UV) et infrarouge (IR)*

5.7.1 *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 (5.7) s'applique aux appareils principalement utilisés dans les environnements résidentiels. La CISPR 11 s'applique aux autres appareils.

5.7.2 *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 du 5.3.2 s'applique.

5.7.3 *Appareils UV à lampe à fluorescence*

Les appareils UV qui utilisent des lampes UV identiques à un type de lampe à fluorescence mentionnés en 5.3.3 et fonctionnant avec starter doivent satisfaire aux valeurs minimales d'affaiblissement d'insertion données au tableau 1.

5.7.4 *Autres appareils UV et/ou IR*

Les appareils UV et IR autres que ceux décrits en 5.7.2 ou 5.7.3 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 de perturbation rayonnée données au tableau 3.

Lorsque le rayonnement de l'appareil est régulé par une commande externe, la tension perturbatrice aux bornes de commande ne doit pas dépasser les limites données au tableau 2b.

5.6.6 *Other luminaires*

Outdoor luminaires other than described in 5.6.4 or 5.6.5 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 field strength 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, the disturbance voltage at the control terminals shall not exceed the limits given in table 2b.

5.7 *UV and IR radiation appliances*

5.7.1 *General*

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

This subclause (5.7) applies to appliances which are mainly used in the residential environment. For other appliances CISPR 11 applies.

5.7.2 *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 5.3.2 applies.

5.7.3 *UV fluorescent lamp appliances*

UV appliances using UV lamps identical to those types of fluorescent lamp mentioned in 5.3.3 and operating with a replaceable starter shall comply with the minimum values of insertion loss given in table 1.

5.7.4 *Other UV and/or IR appliances*

UV and IR appliances other than described in 5.7.2 or 5.7.3 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 field strength limits given in table 3.

Where the radiation of the appliance is regulated by an external device, the disturbance voltage at the control terminals shall not exceed the terminal voltage limits given in table 2b.

5.8 *Eclairage pour véhicule de transport*

5.8.1 *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 (5.8) 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 – Des prescriptions pour les appareils d'éclairage utilisés à bord des véhicules routiers sont traitées par le SC D du CISPR.

5.8.2 *Eclairage et signalisation extérieurs*

Lorsque les appareils d'éclairage sont équipés de lampes à incandescence, on estime satisfaire 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 de tension perturbatrice aux bornes données au tableau 2a et aux limites de perturbation rayonnée données au tableau 3.

5.8.3 *Eclairage des instruments de bord*

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

5.8.4 *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 du 5.3 s'appliquent.

5.9 *Enseignes publicitaires à néon et autre*

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

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.

5.8 *Transport lighting*

5.8.1 *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 (5.8) 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 sub-committee D.

5.8.2 *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 field strength limits given in table 3.

5.8.3 *Lighting of on-board instruments*

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

5.8.4 *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 5.3 apply.

5.9 *Neon and other advertising signs*

Limits and method of measurement are under consideration.

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 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 598 pour les luminaires.

6.3 Tension et fréquence d'alimentation

La tension d'alimentation doit être à ± 2 % de la tension nominale. 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 utilisée

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

6.5.2 Vieillesse 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 à autre type de 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

Lorsque l'on utilise des starters à coupure thermique selon la CEI 155, le condensateur est remplacé par un condensateur de 5 000 pF ± 10 %. 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.

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 598 for luminaires.

6.3 *Supply voltage and frequency*

The supply voltage shall be within $\pm 2\%$ of the rated voltage. 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 lamps for which the lighting equipment is designed. Lamps of the highest wattage rating allowed for the lighting equipment shall be used.

6.5.2 *Ageing time of lamps*

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

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

6.5.3 *Stabilization time of lamps*

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

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

6.6 *Replaceable starters*

When IEC 155 glow-switch starters are used, the capacitor is replaced by a capacitor of 5 000 pF $\pm 10\%$. 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 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 5.3.3 et en 5.6.5, l'affaiblissement d'insertion est mesuré comme décrit à la:

- figure 1 pour les luminaires utilisant des lampes droites ou des lampes en forme de U;
- 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 5.4.4, 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 5.7.3 sont considérés comme étant des luminaires et les conditions de ce paragraphe (7) s'appliquent.

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 doivent être 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.

7 Method of insertion loss measurement

7.1 Circuits for the measurement of insertion loss

7.1.1 For luminaires as described in 5.3.3 and in 5.6.5, 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 integral starter.

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 5.4.4, 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 an insulating material, 12 mm $\pm$ 2 mm thick. 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 5.7.3 are considered as being luminaires and the relevant conditions of this clause (7) apply.

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 50 Ω and being 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 Ω /50 μ H + 5 Ω (or 50 Ω /50 μ H) artificial mains 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.

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 de long.

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

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

7.3 Luminaire

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

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

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

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

7.4 Méthode de mesure

7.4.1 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 du transformateur U_1 (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'entrées du réseau de mesure. La tension U_1 , mesurée entre chacune 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.

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 in length.

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

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

7.3 *Luminaire*

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

Where the luminaire incorporates more than one lamp, each lamp is replaced in turn by the dummy lamp. The insertion loss of multi-lamp luminaires in which the lamps are powered in parallel shall be measured for each lamp and the minimum value of 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 checking of the balance-to-unbalance transformer properties and the saturation effects.

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 en 7.3 pour des lampes à fluorescence connectées en série, est minimal pour une orientation donnée de la lampe fictive (des lampes fictives), les mesures peuvent être effectuées pour cette seule orientation (par exemple: luminaire n'ayant qu'un seul ballast et la lampe fictive (les lampes fictives) étant insérée(s) 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 lampe fictive (des lampes fictives).

8 Méthode de mesure des tensions perturbatrices

8.1 Montage et méthode de mesure

8.1.1 Mesure de la tension perturbatrice aux bornes d'alimentation

La tension perturbatrice doit être mesurée aux bornes d'alimentation de l'appareil d'éclairage au moyen du montage 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 d'être espacées de $0,8 \text{ m} \pm 20 \%$ 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 aux bornes de commande

On doit utiliser une sonde de tension pour les mesures aux bornes de la charge ou aux bornes de commande (voir figure 5). Elle contient une résistance ayant une valeur d'au moins $1\,500 \, \Omega$ en série avec un condensateur dont la réactance est négligeable par rapport à la résistance (dans la bande de 150 kHz à 30 MHz) (voir article 12 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 Régulation de lumière

Si l'appareil d'éclairage est un appareil de régulation de lumière ou comporte une fonction de régulation de lumière, on doit alors appliquer la méthode suivante pour la mesure de tension perturbatrice.

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 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 and control terminal voltage measurement

A voltage probe shall be used when measuring on the load or control 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 12 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 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.

8.1.3.1 *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 maximum. De plus on doit faire varier le réglage de commande pour obtenir une perturbation maximale à toutes les fréquences pour lesquelles le relevé initial indiquait une perturbation maximale et aux fréquences suivantes, la charge étant maintenue à sa valeur maximale:

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

8.1.3.2 *Aux bornes de la charge et/ou aux bornes de commande*

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 *Valeur moyenne*

Si les limites pour les mesures en valeur moyenne sont satisfaites en utilisant un 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 comme limite. Dans le cas des luminaires à lampes à fluorescence équipés d'un starter, les mêmes bornes sont reliées au starter dans les deux positions de mesure possibles.

Si le luminaire est en métal et possède une borne de terre, cette borne doit être reliée à la terre de référence du réseau fictif en V.

Si le luminaire est muni d'une borne de terre, mais que 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.

Si le luminaire est en métal ou en plastique (ou une combinaison des deux) et qu'il n'est pas prévu pour être mis à la terre, il faut le placer symétriquement à 0,4 m au-dessus d'une plaque de métal 2 m sur 2 m. Cette plaque doit être reliée à la terre de référence du réseau fictif en V.

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.

8.1.3.1 *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.

8.1.3.2 *At the load and/or control terminals*

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

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

8.1.4 *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 of metal and is provided with an earthing terminal, it shall be connected to the reference earth of the V-network.

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.

If the luminaire is of metal or plastic (or a combination of the two) and is not intended to be earthed, it shall be mounted symmetrically 0,4 m above a metal plate of dimensions at least 2 m x 2 m. The plate shall be connected to the reference earth of the V-network.

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 such 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.

8.3 Dispositifs de commande de régulation 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 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 8.1.3.1. En second lieu, on doit mesurer la tension perturbatrice aux bornes de la charge et aux bornes de commande, le cas échéant, conformément aux dispositions du 8.1.3.2.

8.3.2 Dispositifs avec commande à distance

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

8.4 Transformateurs et convertisseurs indépendants pour lampes à incandescence

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

8.4.2 Les convertisseurs électroniques indépendants ayant un câble non déconnectable ou pour lesquels le fabricant donne des consignes précises d'installation, doivent être montés avec une lampe correspondant à la charge maximale, sur une pièce de matériau isolant de $12 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ d'épaisseur. Les fils d'alimentation entre le convertisseur et la (les) lampe(s) doivent être constitués par le câble non déconnectable ou avoir une longueur maximale et être du type spécifié dans les consignes d'installation. Ce montage doit être disposé sur une plaque métallique de dimensions légèrement supérieures à celles du matériau isolant. La plaque doit être connectée à la terre de référence du réseau fictif en V.

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 tel qu'indiqué à la figure 6b. Le dispositif doit être monté avec sa ou ses lampes sur une pièce de matériau isolant de $12 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ d'épaisseur, disposé sur une plaque métallique de dimensions légèrement supérieures à celles du matériau isolant. La plaque doit être connectée à la terre de référence du réseau fictif en V. Si le dispositif comporte une borne de terre, celle-ci doit également être connectée à la terre de référence.

Si un starter ou un dispositif d'allumage 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. 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.

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.

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 to 1 m long.

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 first be measured according to the provisions of 8.1.3.1. Secondly, the disturbance voltage at the load and control terminals, if any, shall be measured according to the provisions of 8.1.3.2.

8.3.2 *Devices having a remote control function*

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

8.4 *Independent transformers and convertors for incandescent lamps*

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

8.4.2 Independent electronic convertors having a non-detachable cable, or where the manufacturer gives strict installation instructions, shall be mounted together with the lamp(s) of maximum load on a piece of insulating material, 12 mm $\pm$ 2 mm thick. The supply wires between the convertor and the lamp(s) shall be non-detachable, or of the maximum length and type specified in the installation instructions. The assembly 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.

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 together with its lamp(s) 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 is provided with an earth terminal it shall also be connected to that reference earth.

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 influence on the measuring results.

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.

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 du 8.1 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 ces sources.
- 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 15 min pour les lampes de type à basse pression.

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 dans l'annexe B. Le luminaire doit être placé au centre de l'antenne comme il est indiqué à la figure B.1. Sa position n'est pas critique.

9.1.2 *Mesure 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 *Fonctions de télécommande ou de commande de régulation incorporée.*

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.

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.

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.

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 annex B. The lighting equipment shall be placed in the centre of the antenna shown in figure B.1. The position is not critical.

9.1.2 *Measurements in three directions*

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

9.1.3 *Wiring instructions*

There are no special instructions for the supply wiring.

9.1.4 *Light regulation*

If the lighting equipment 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 *Luminaires d'intérieur et luminaire 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 tels qu'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 tel que 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 *Application de la CISPR 16-1*

La description de l'antenne cadre, les sensibilités relatives et les facteurs de conversion donnés dans la CISPR 16-1 remplaceront les annexes B et C.

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 aux 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.

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 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 *Application of CISPR 16-1*

The description of the loop antenna, relative sensitivities and conversion factors in CISPR 16-1, has preference over annexes B and C.

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 Méthode statistique d'évaluation

10.3.1 Si les 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 5 – Taille d'échantillonnage et facteur k correspondant dans une distribution de t non-central

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 de tensions perturbatrices aux bornes ou les limites de 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 pièces, 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 sont essayés. (A cause de la dispersion prévisible des caractéristiques de perturbation des lampes, plusieurs appareils doivent être soumis

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 value of n items in the sample

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

x_n is the value of 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 % of 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 5 – Sample size and corresponding k factor in a non-central t-distribution

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

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

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

where

$\bar{x}$, s_n and x_n have the same meaning as given under clause 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 under clause 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 *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.

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of CISPR 15:1996

Withd2m

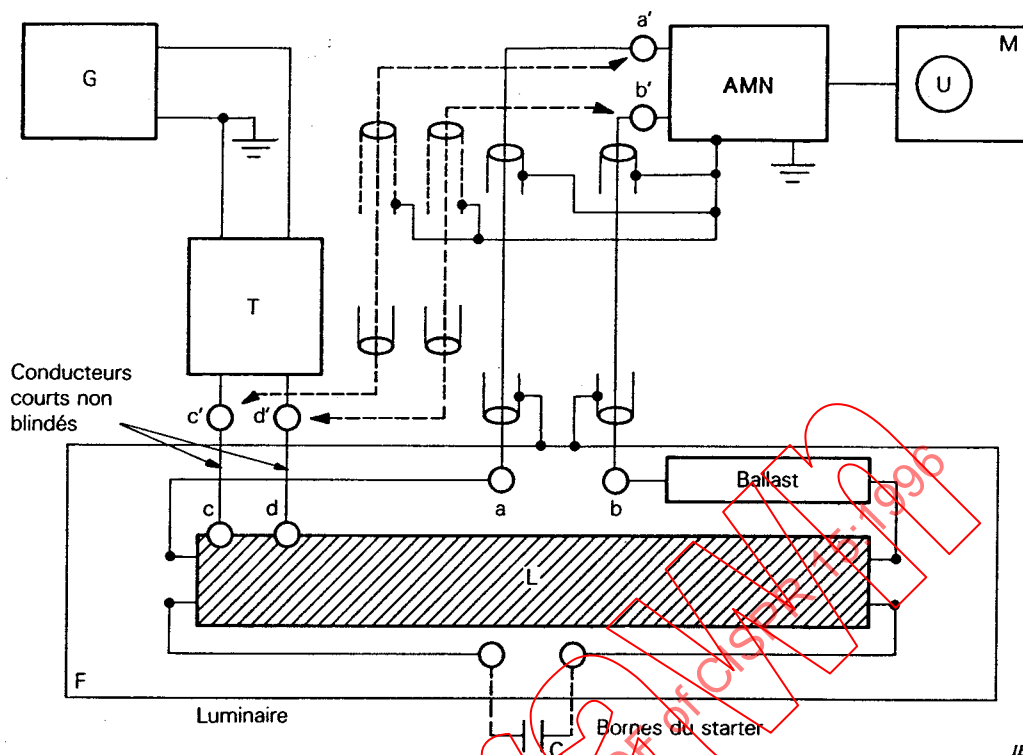
10.4 *The banning of sales*

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.

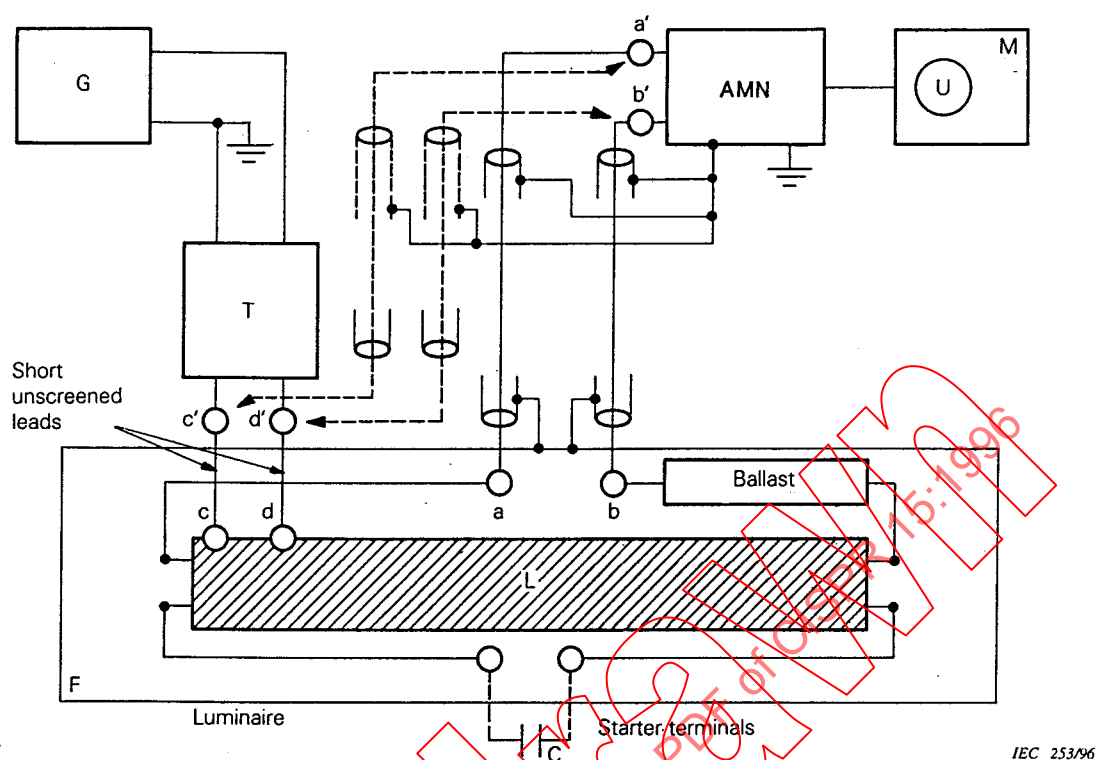
Withd²wn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of CISPR 15:1996



- G = générateur r.f.
T = transformateur asymétrique/symétrique
AMN = réseau fictif en V ($50 \Omega/50 \mu\text{H}$ + 5Ω 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 la lampe fictive droite est remplacée par la lampe fictive du type U.

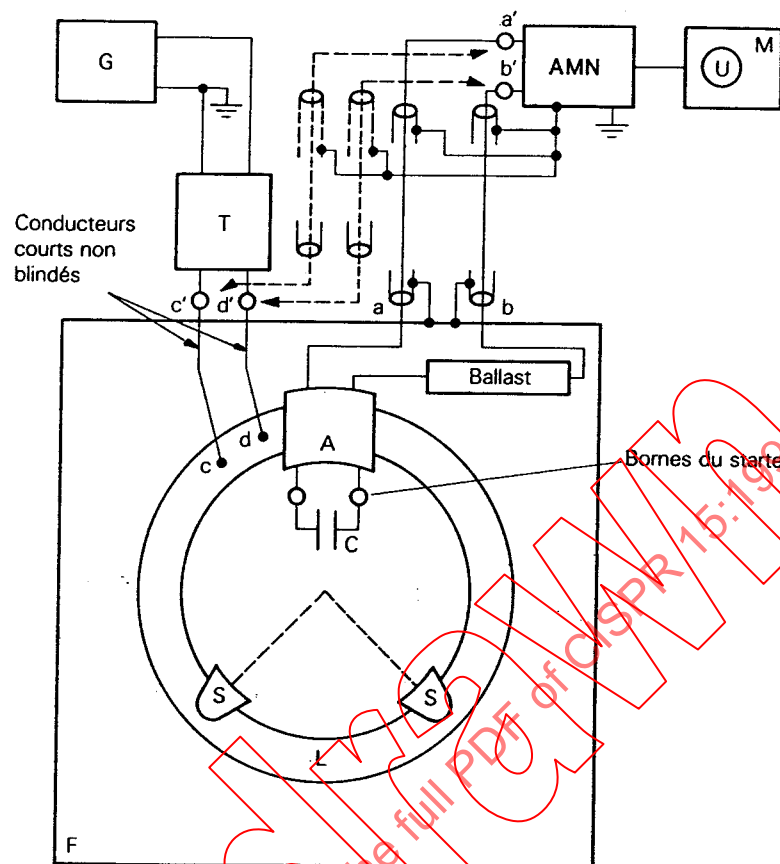
Figure 1 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes droites ou en forme de U



- 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.

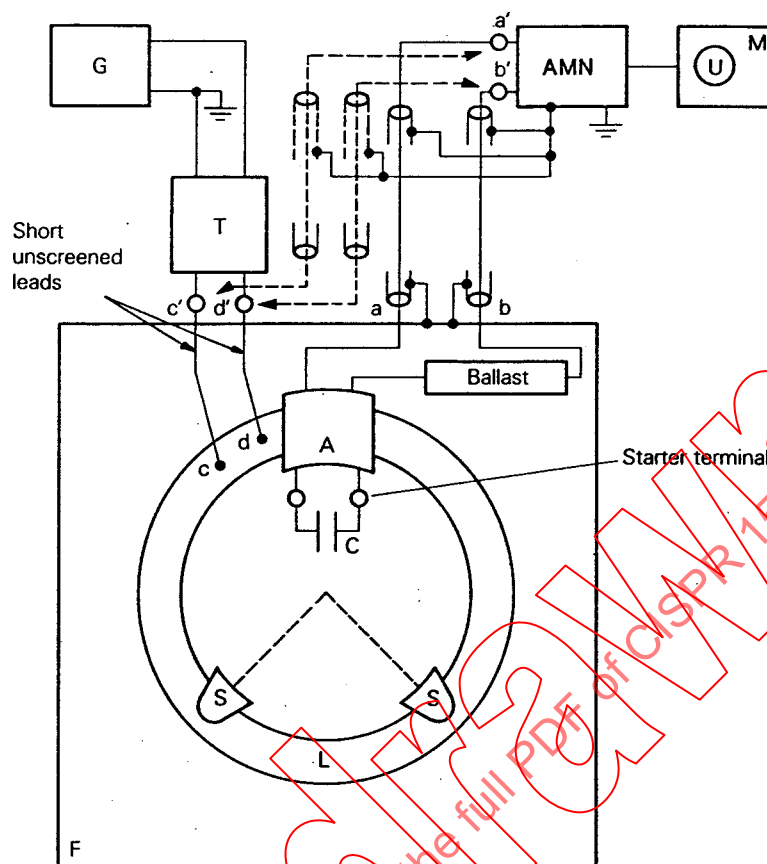
Figure 1 – Insertion loss measurement on linear and U-type fluorescent lamp luminaires



IEC 254/96

- 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 = douille
 C = condensateur
 S = support en matériau isolant
 G = générateur r.f.
 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

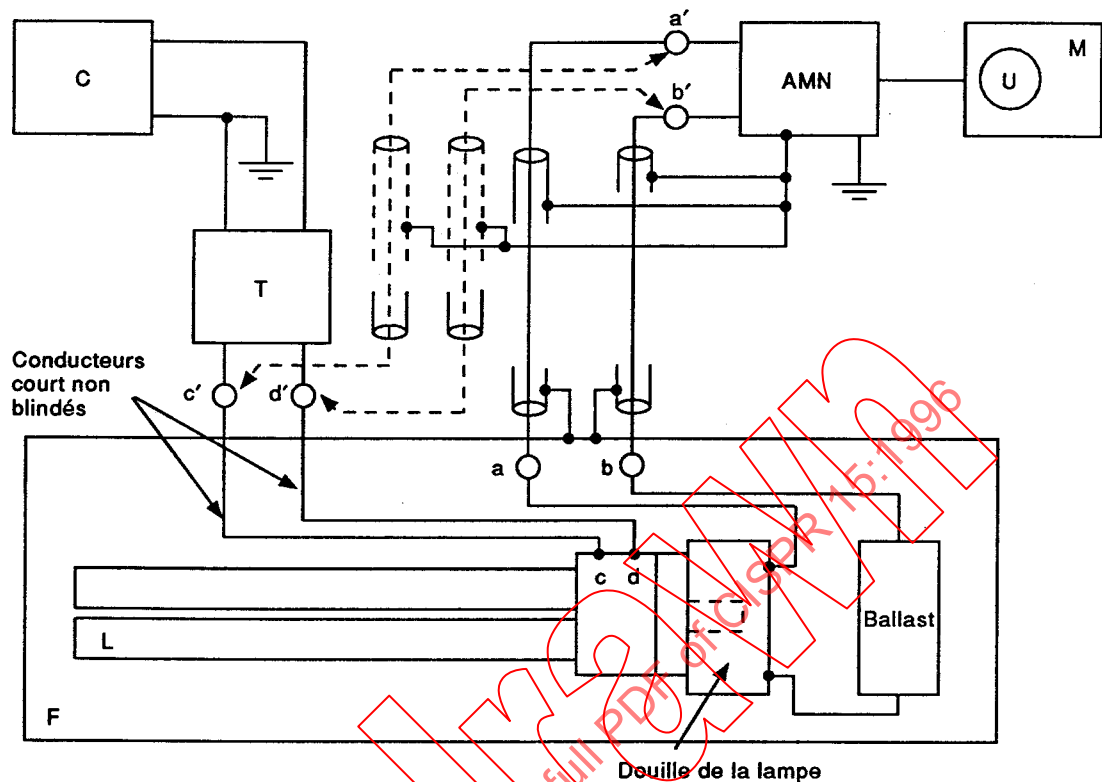
Figure 2 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes circulaires



IEC 254/96

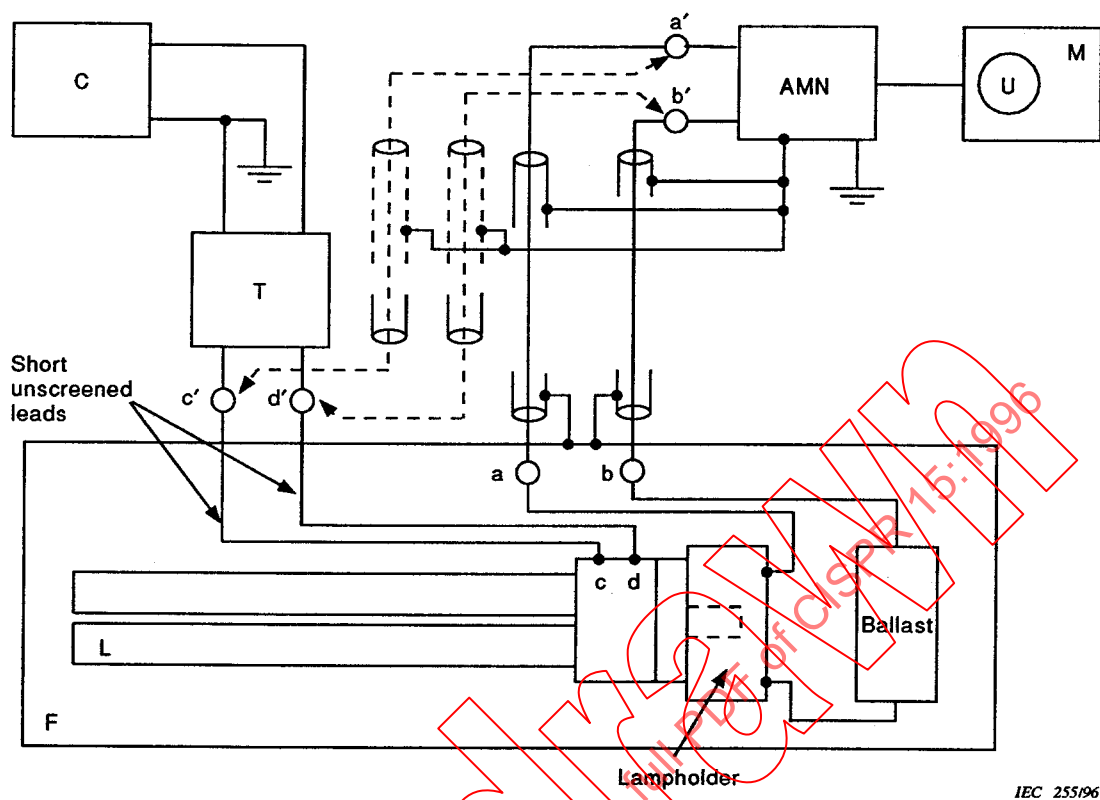
- G = r.f. generator
 T = balance-to-unbalance transformer
 AMN = $50\ \Omega/50\ \mu\text{H} + 5\ \Omega$ (or $50\ \Omega/50\ \mu\text{H}$) artificial mains network as specified in CISPR 16-1
 M = r.f. millivoltmeter or measuring receiver
 L = dummy lamp
 F = luminaire
 C = capacitor
 A = lampholder
 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



- 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

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



IEC 255/96

- 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

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

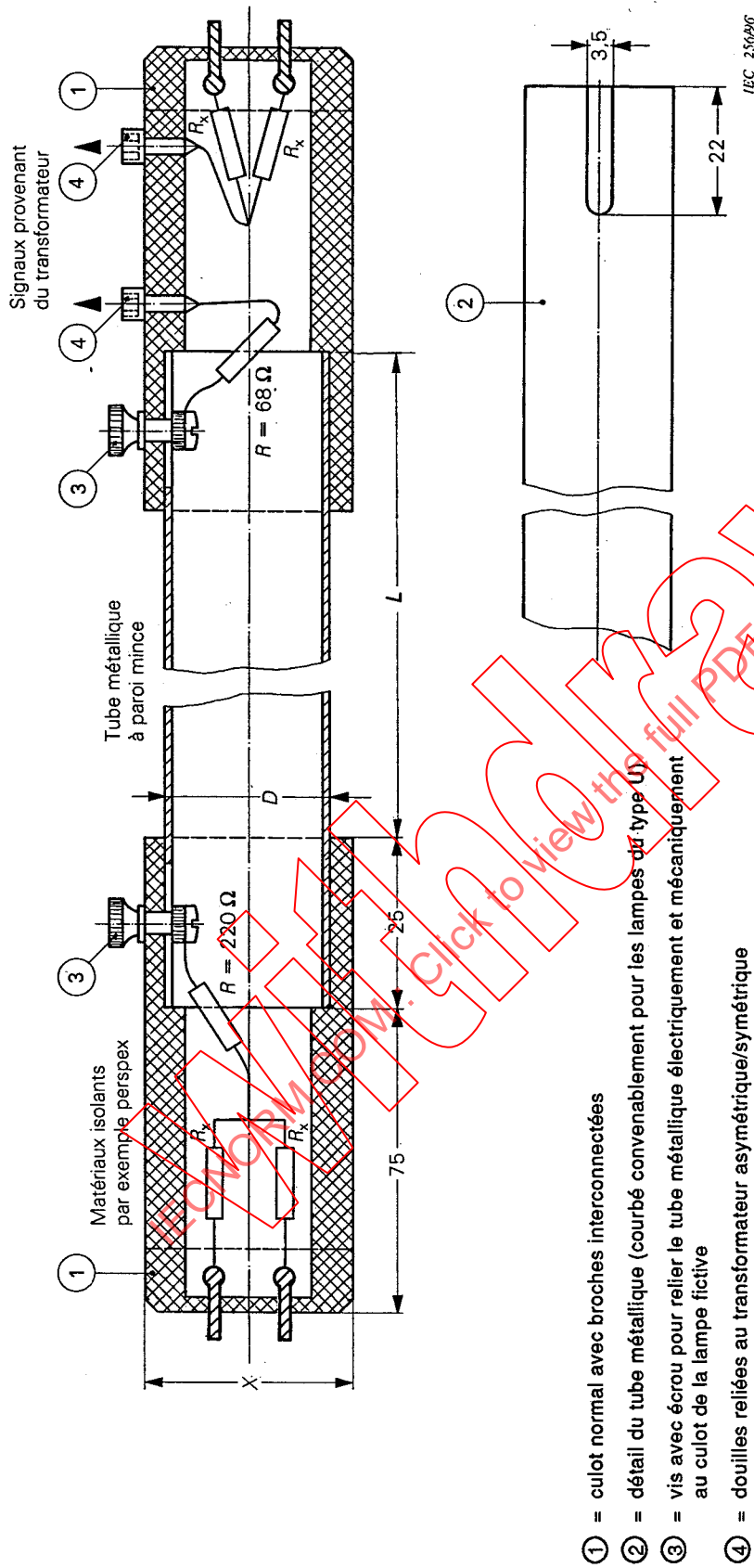


Figure 4a - Schéma de la lampe fictive droite et de type U

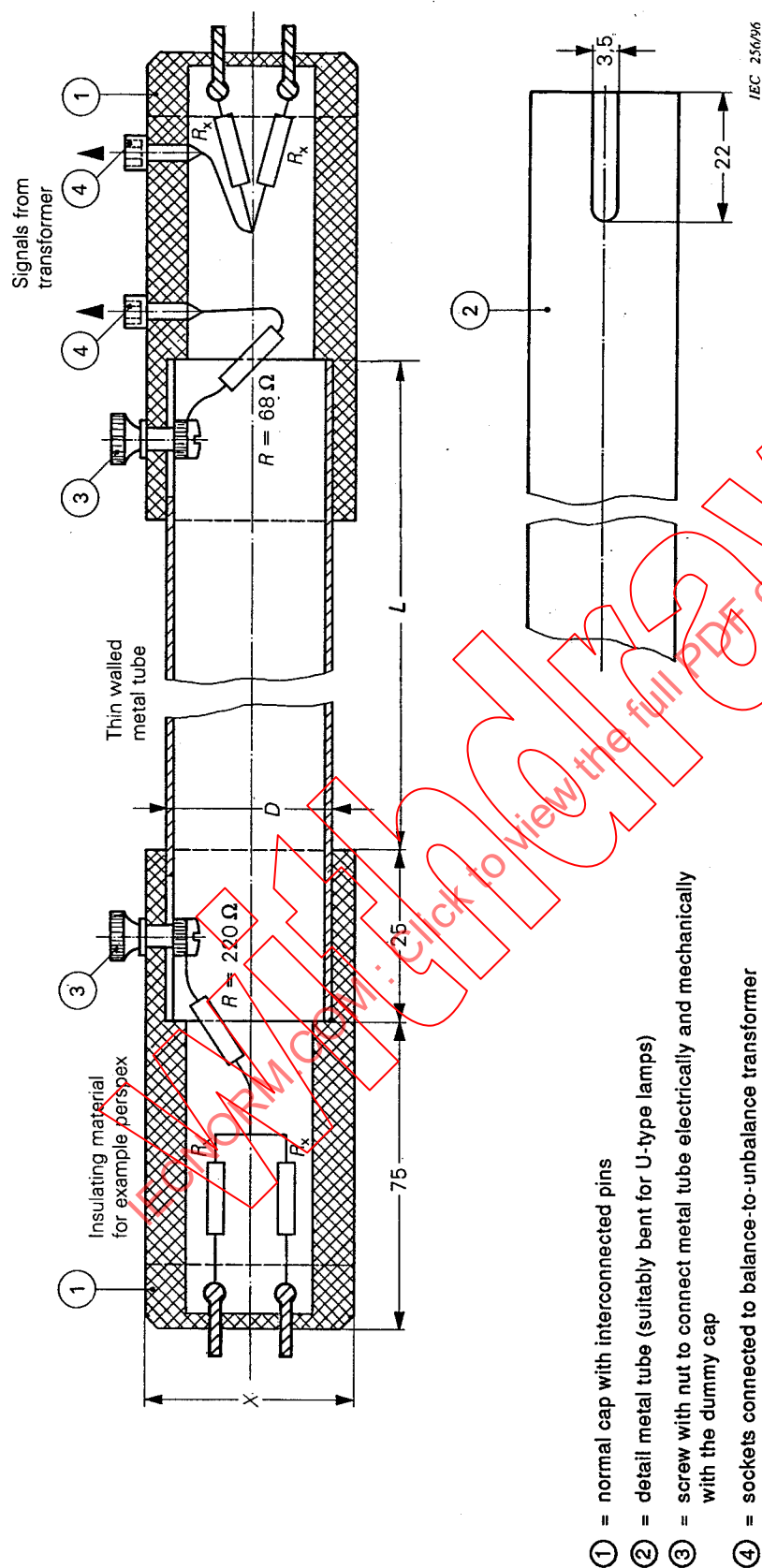


Figure 4a – Configuration of linear and U-type dummy lamps

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

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

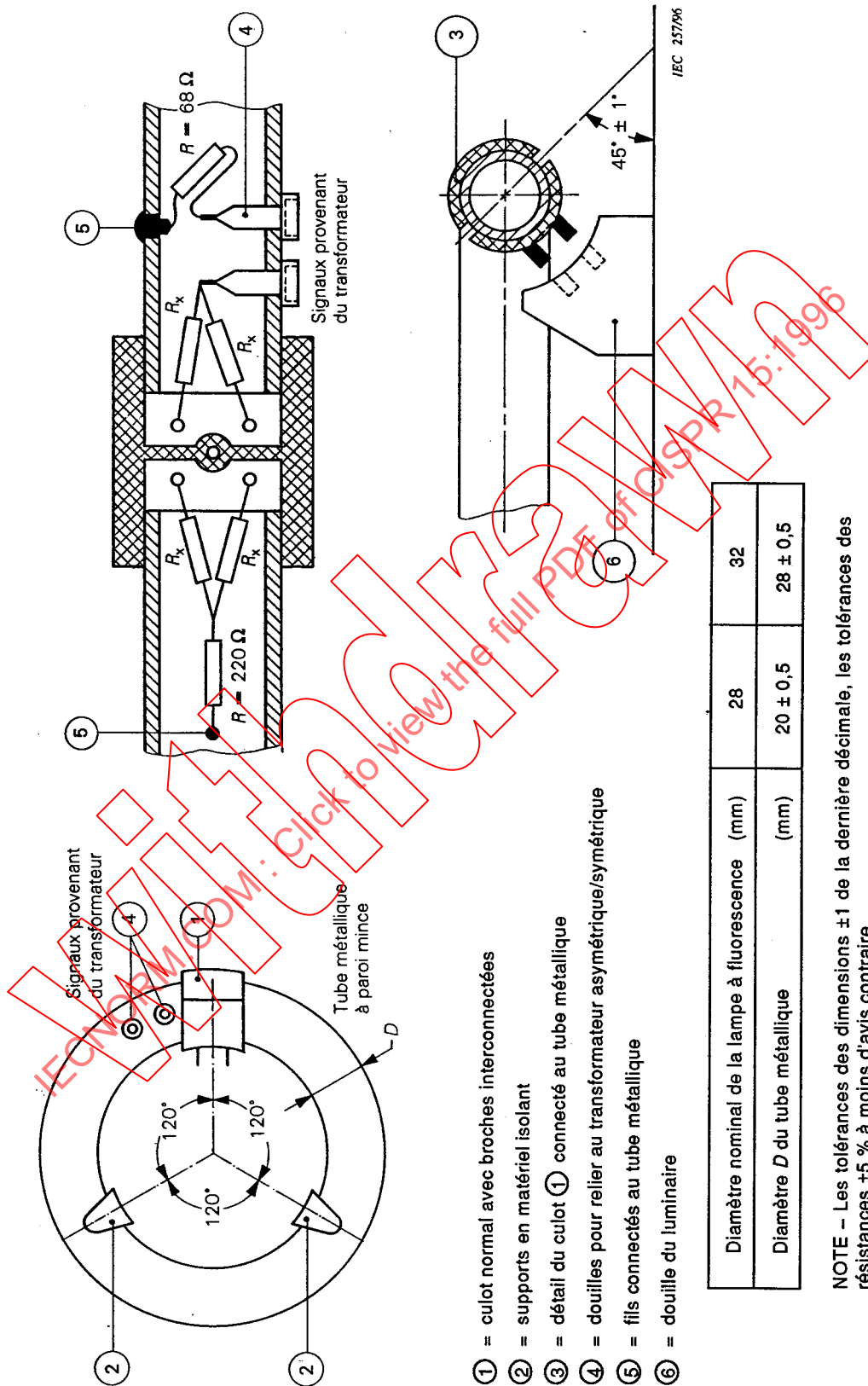


Figure 4b – Schéma de la lampe fictive circulaire

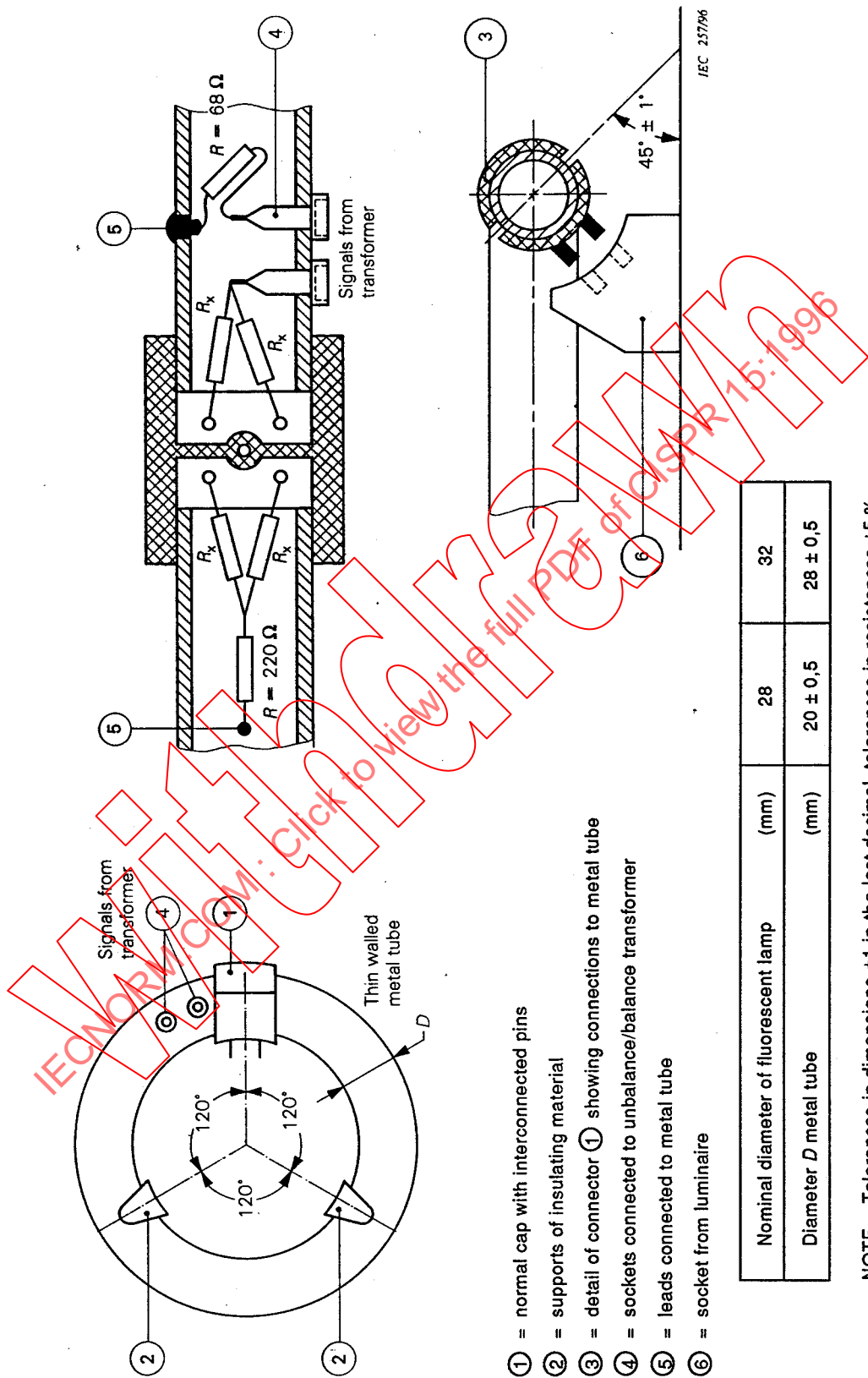
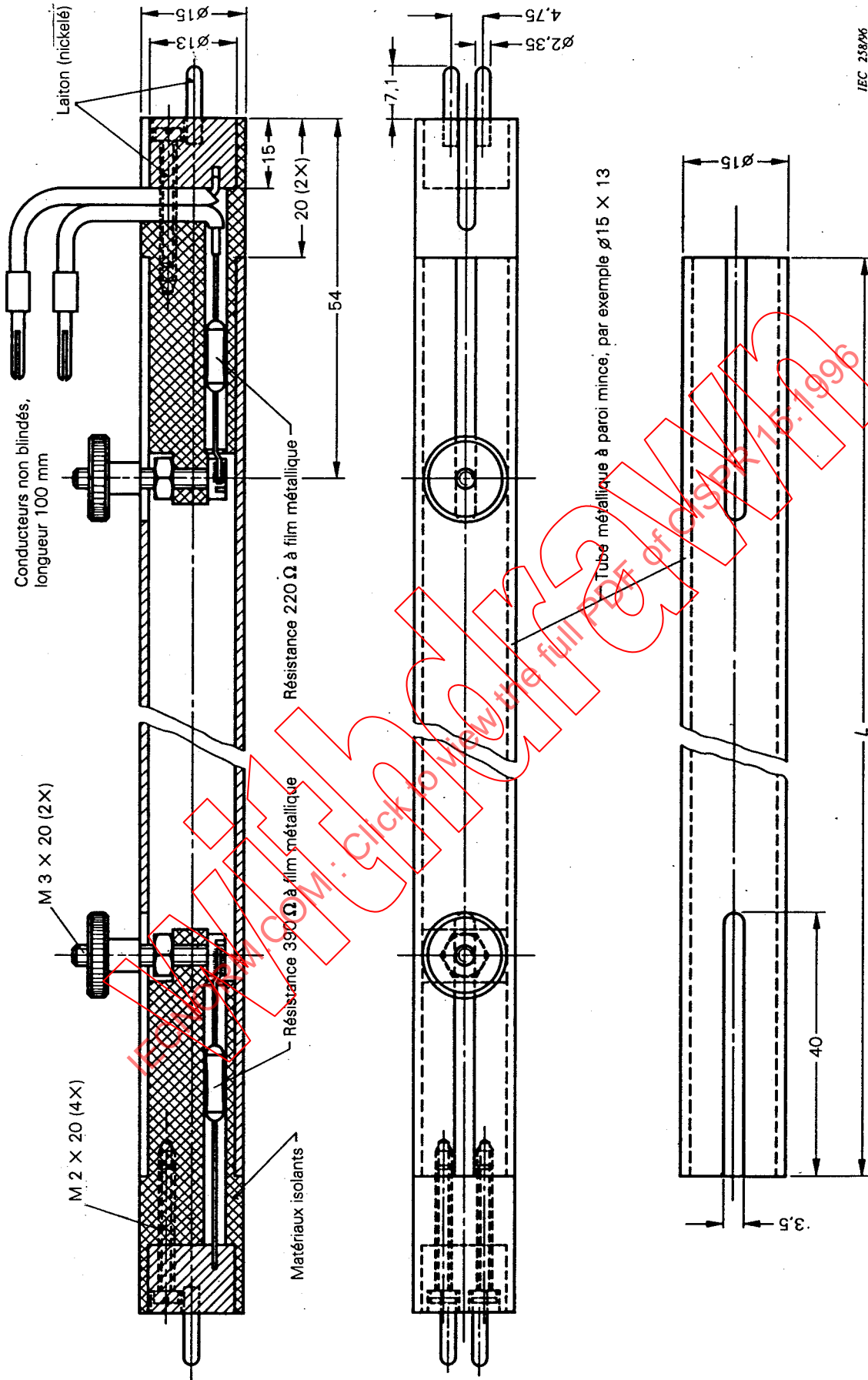


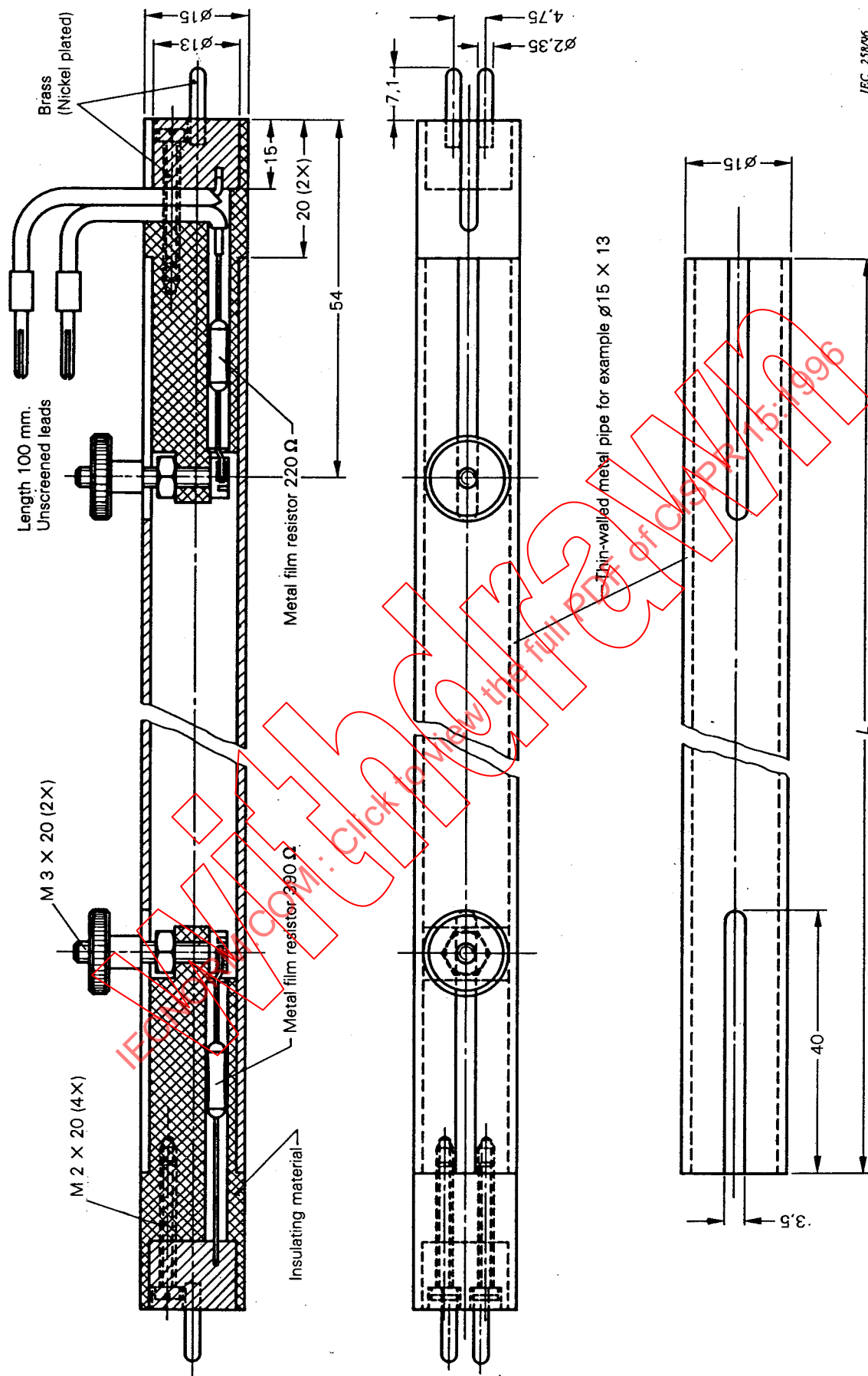
Figure 4b – Configuration of circular dummy lamps



IEC 238/96

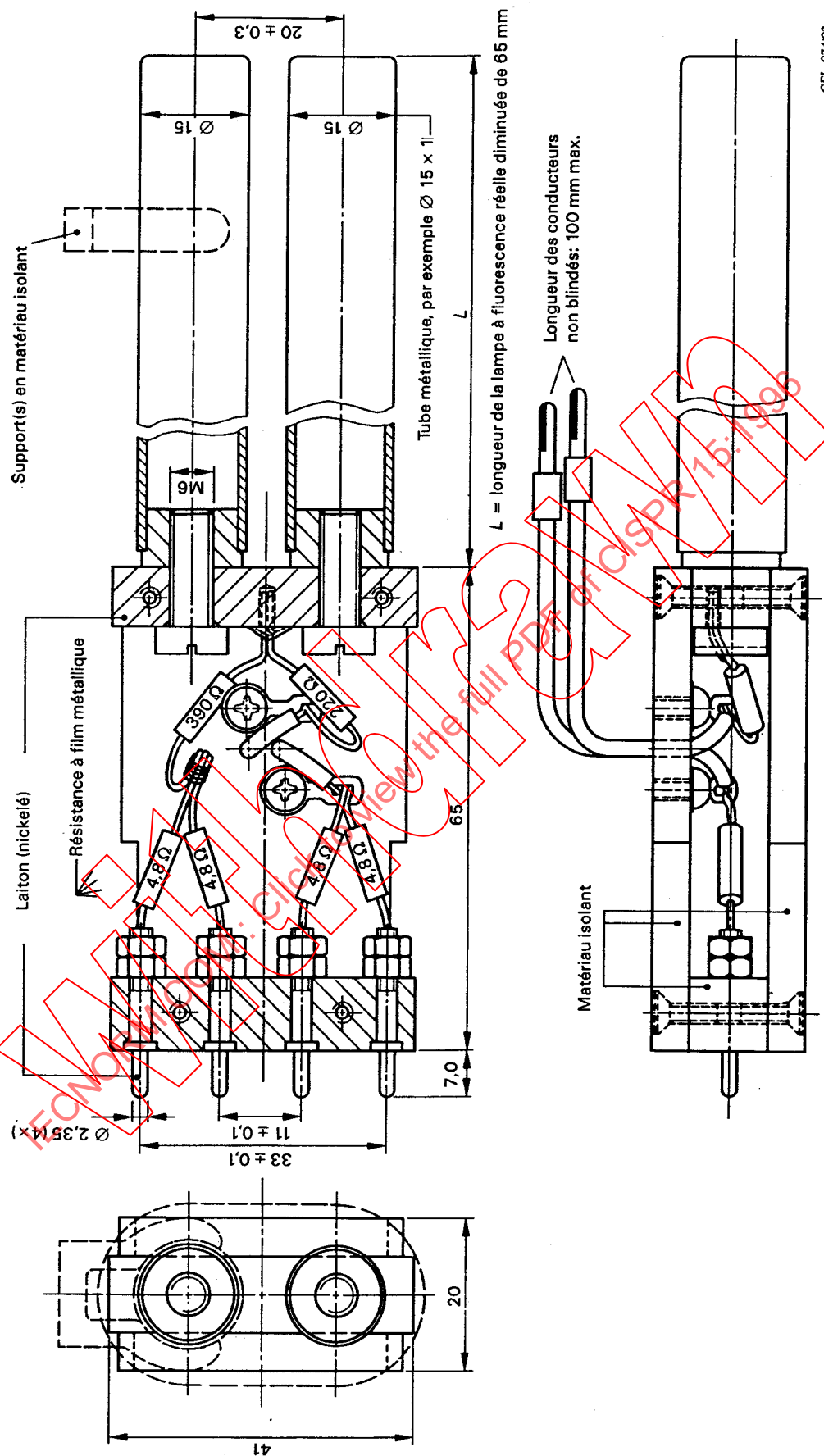
NOTE - Les tolérances des dimensions ± 1 de la dernière décimale, les tolérances des résistances $\pm 5\%$ à moins d'avis contraire.
L = longueur de la lampe à fluorescence réelle diminuée de 40 mm.

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



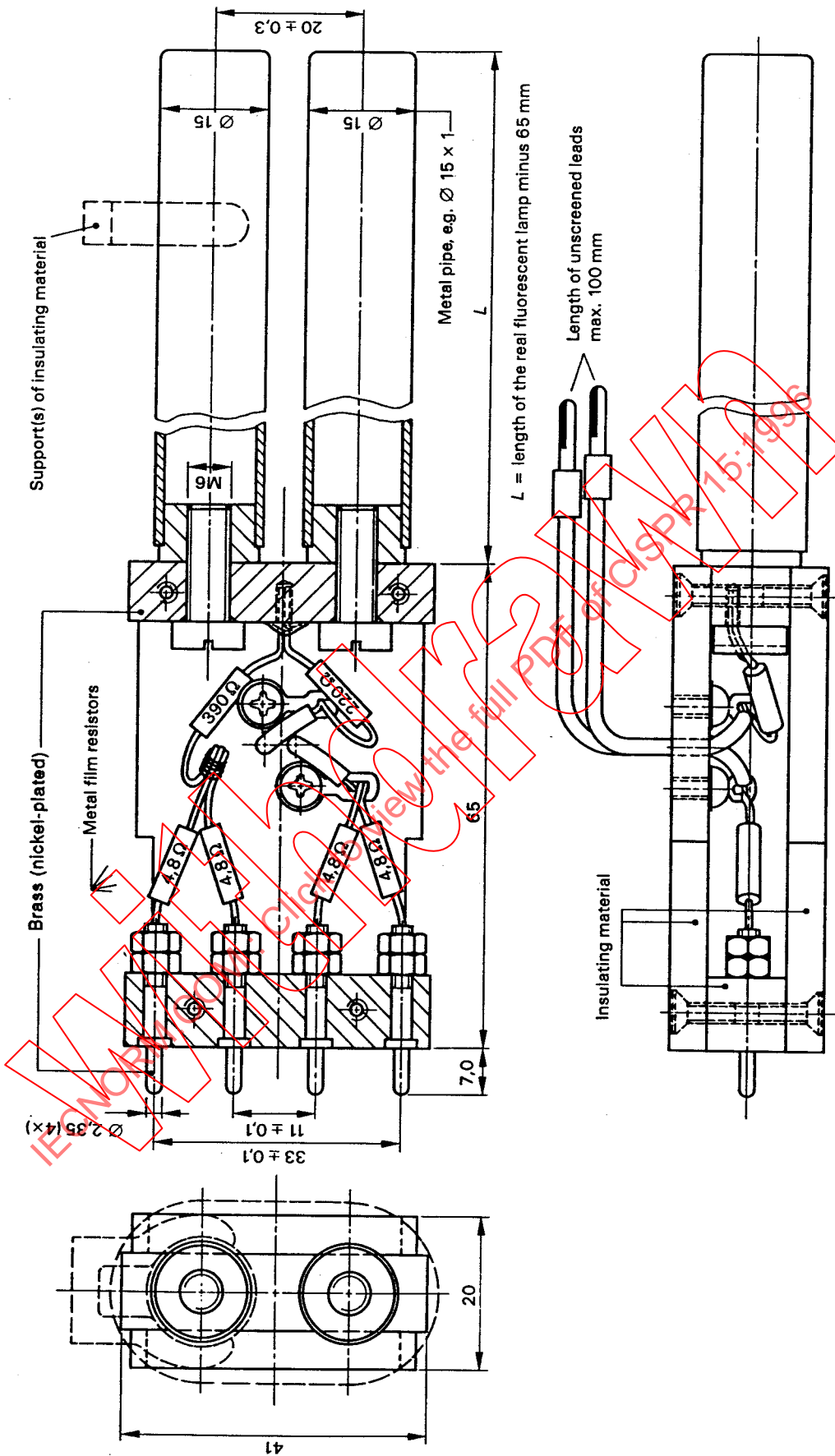
IEC 258/96

Figure 4c - Dummy lamp for 15 mm fluorescent lamps



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

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



IEC 974/92

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

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

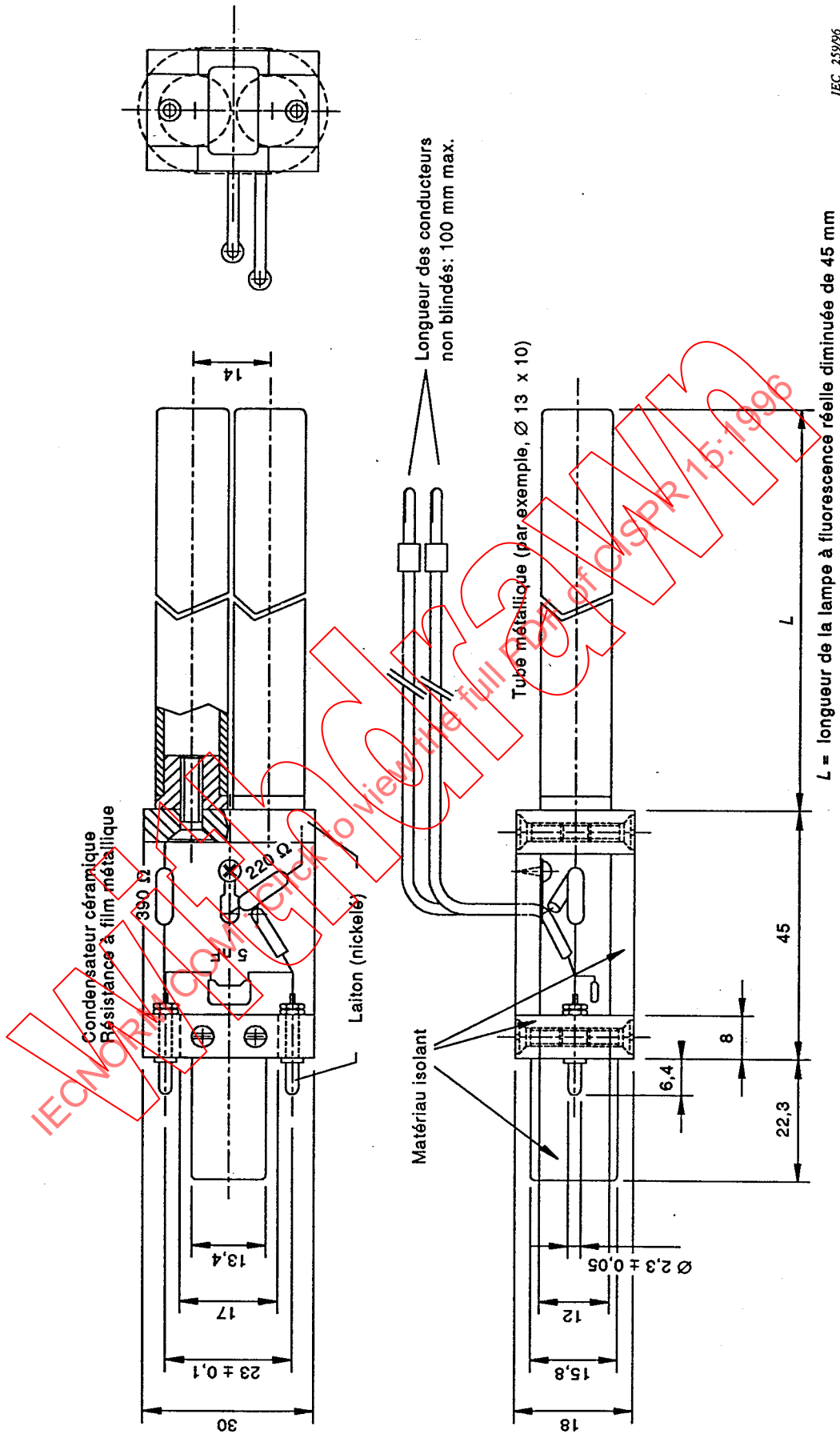
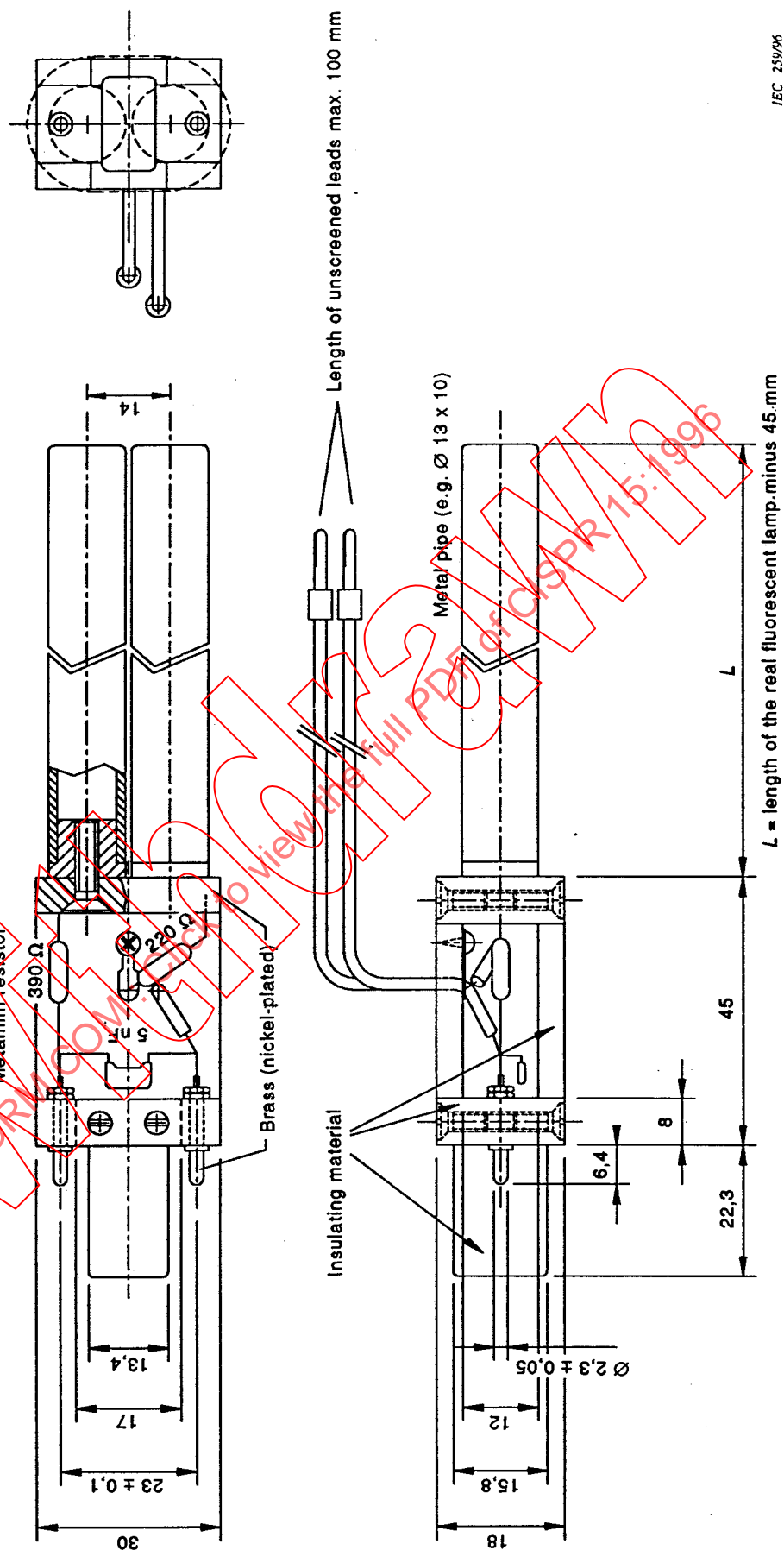
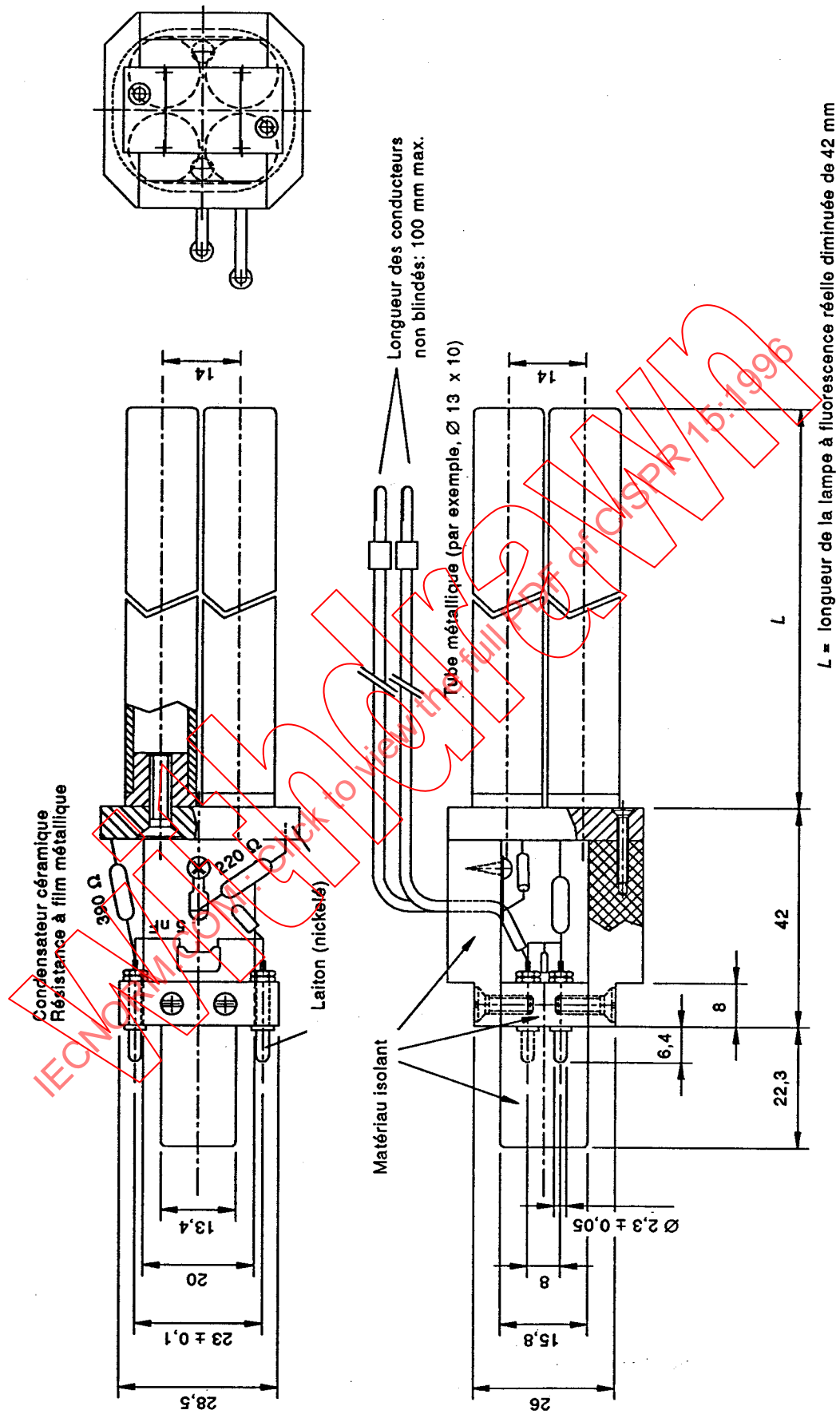


Figure 4e – Lampes fictives pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à double tube, tube de 12 mm de diamètre



IEC 259/96

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



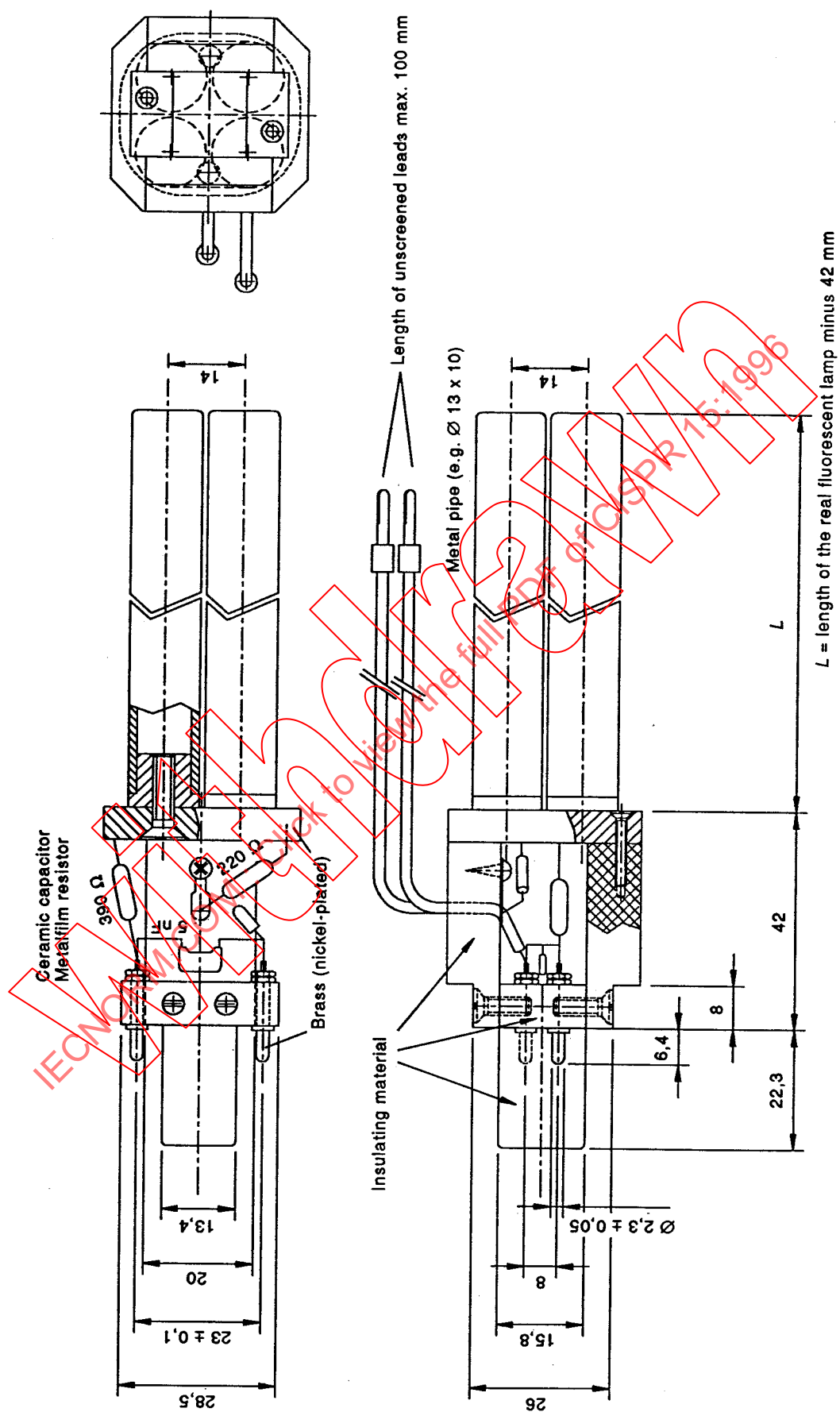
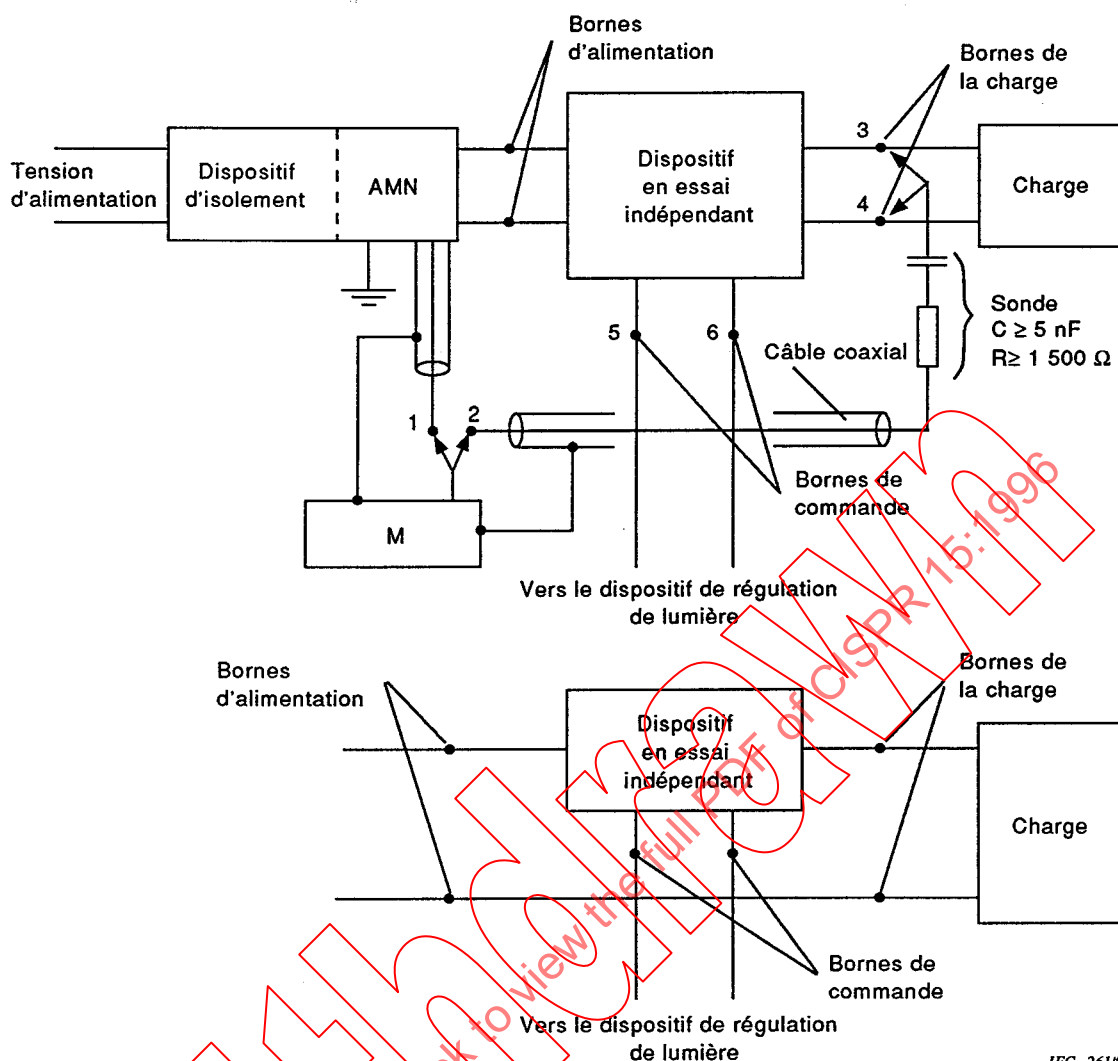


Figure 4f – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps linear shaped, quad tube, tube diameter 12 mm



IEC 261/96

AMN = Réseau fictif en V ($50 \Omega/50 \mu H + 5 \Omega$ ou $50 \Omega/50 \mu H$) tel que spécifié dans la CISPR 16-1

M = Récepteur de mesure CISPR

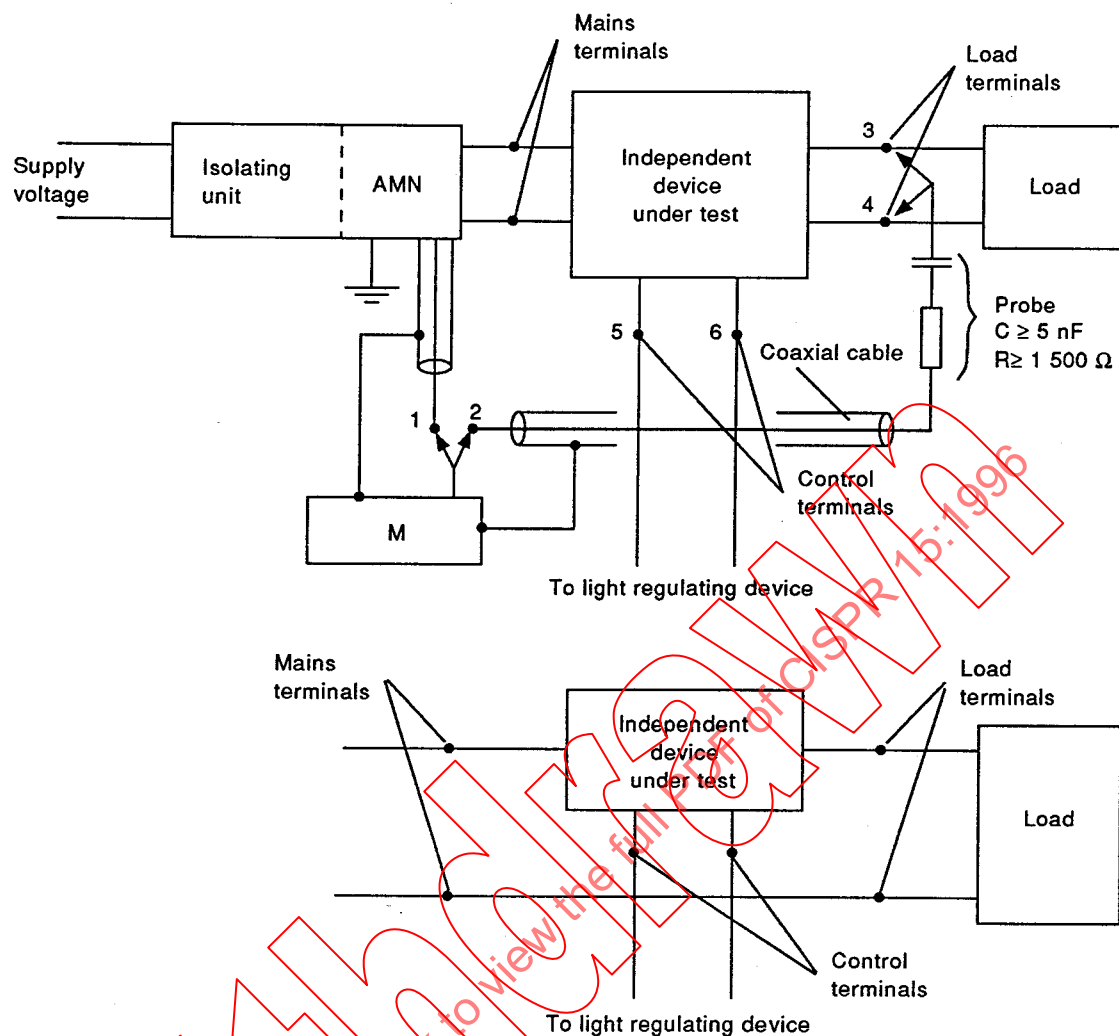
Positions du commutateur et connexions de la sonde

- 1 Pour les mesures aux bornes d'alimentation
- 2 Pour les mesures aux bornes de la charge ou aux bornes de commande
- 3-4 Liaisons successives pendant les mesures aux bornes de la charge
- 5-6 Liaisons successives pendant les mesures aux bornes de commande, si elles existent

NOTES

- 1 La terre du récepteur de mesure doit être reliée au réseau fictif en V.
- 2 La longueur du câble coaxial de la sonde ne doit pas dépasser 2 m
- 3 Quand 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.
- 4 Lorsqu'un appareil de commande et de régulation est inséré dans l'un des câbles d'alimentation seulement, les mesures doivent être effectuées en raccordant le second câble d'alimentation comme le montre la figure ci-dessous.

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



IEC 261/96

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 = CISPR measuring receiver

Switch positions and probe connections

1 For mains measurements

2 For load or control measurements

3-4 Successive connections during load measurements

5-6 Successive connections during control measurements (if any)

NOTES

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

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

3 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.

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

Figure 5 – Measuring arrangements for an Independent light regulating device, transformer or converter

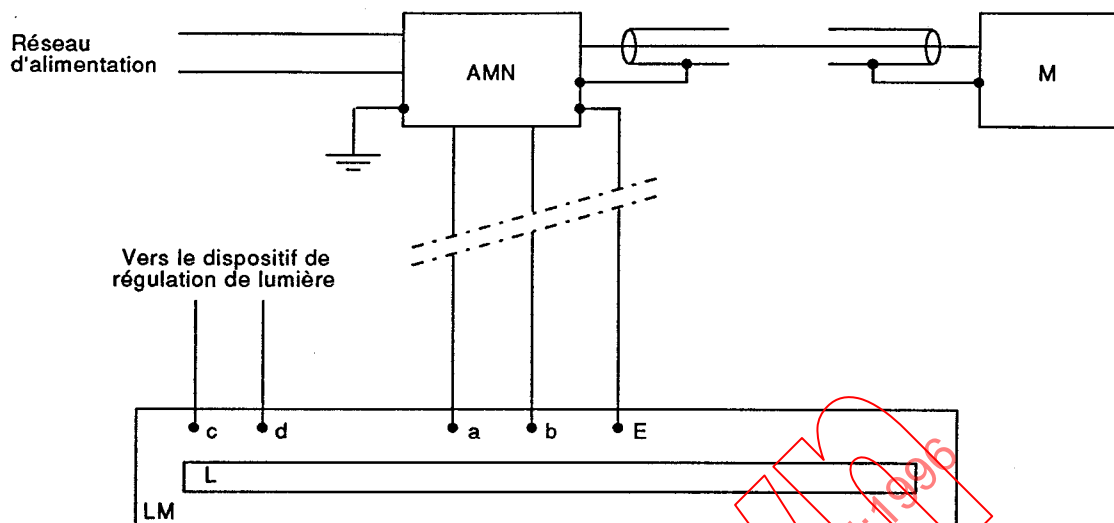


Figure 6a – Luminaires

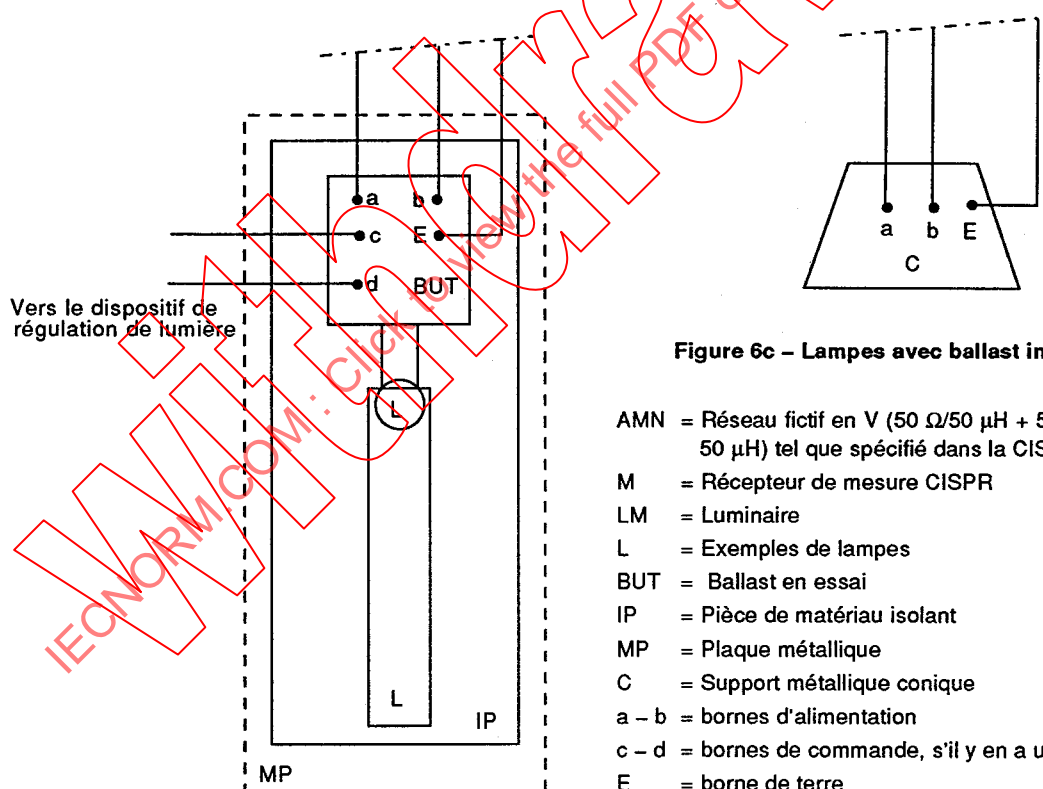


Figure 6b – Ballasts indépendants destinés aux lampes à fluorescence

Figure 6c – Lampes avec ballast incorporé

- 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 = Récepteur de mesure CISPR
- LM = Luminaire
- L = Exemples de lampes
- BUT = Ballast en essai
- IP = Pièce de matériau isolant
- MP = Plaque métallique
- C = Support métallique conique
- a – b = bornes d'alimentation
- c – d = bornes de commande, s'il y en a une
- E = borne de terre

Figure 6 – Montage de mesure

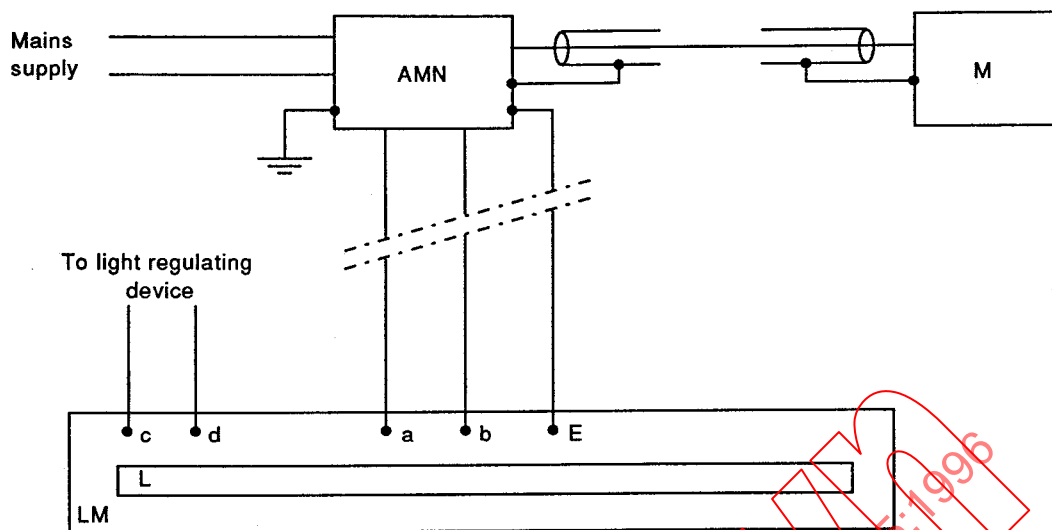


Figure 6a – Luminaires

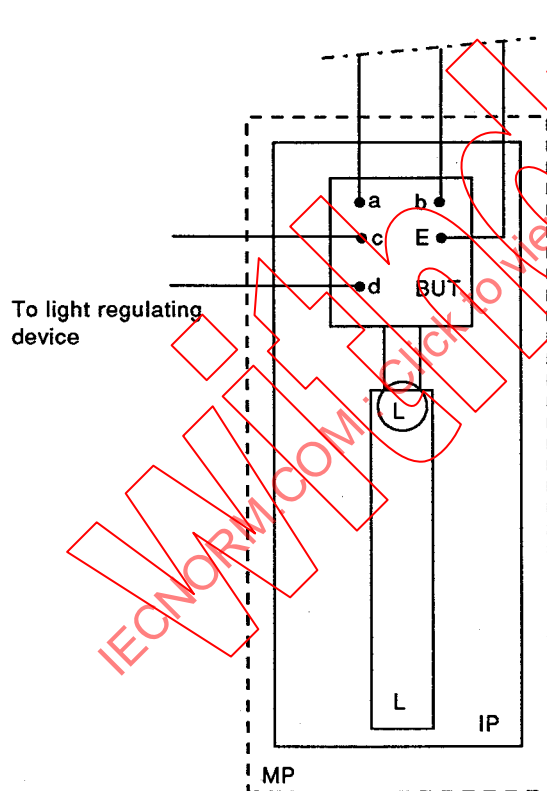


Figure 6b – Independent ballasts for fluorescent and other discharge lamps

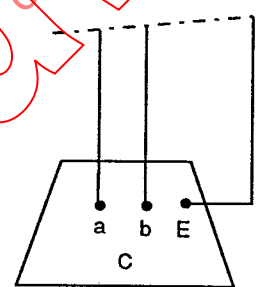


Figure 6c – Self-ballasted lamps

AMN = $(50 \Omega / 50 \mu\text{H} + 5 \Omega \text{ for } 50 \Omega / 50 \mu\text{H})$ artificial mains network as specified in CISPR 16-1

M = CISPR measuring receiver

LM = Luminaire

L = Examples of lamps

BUT = Ballast under test

IP = Piece of insulating material

MP = Metal plate

C = Conical metal housing

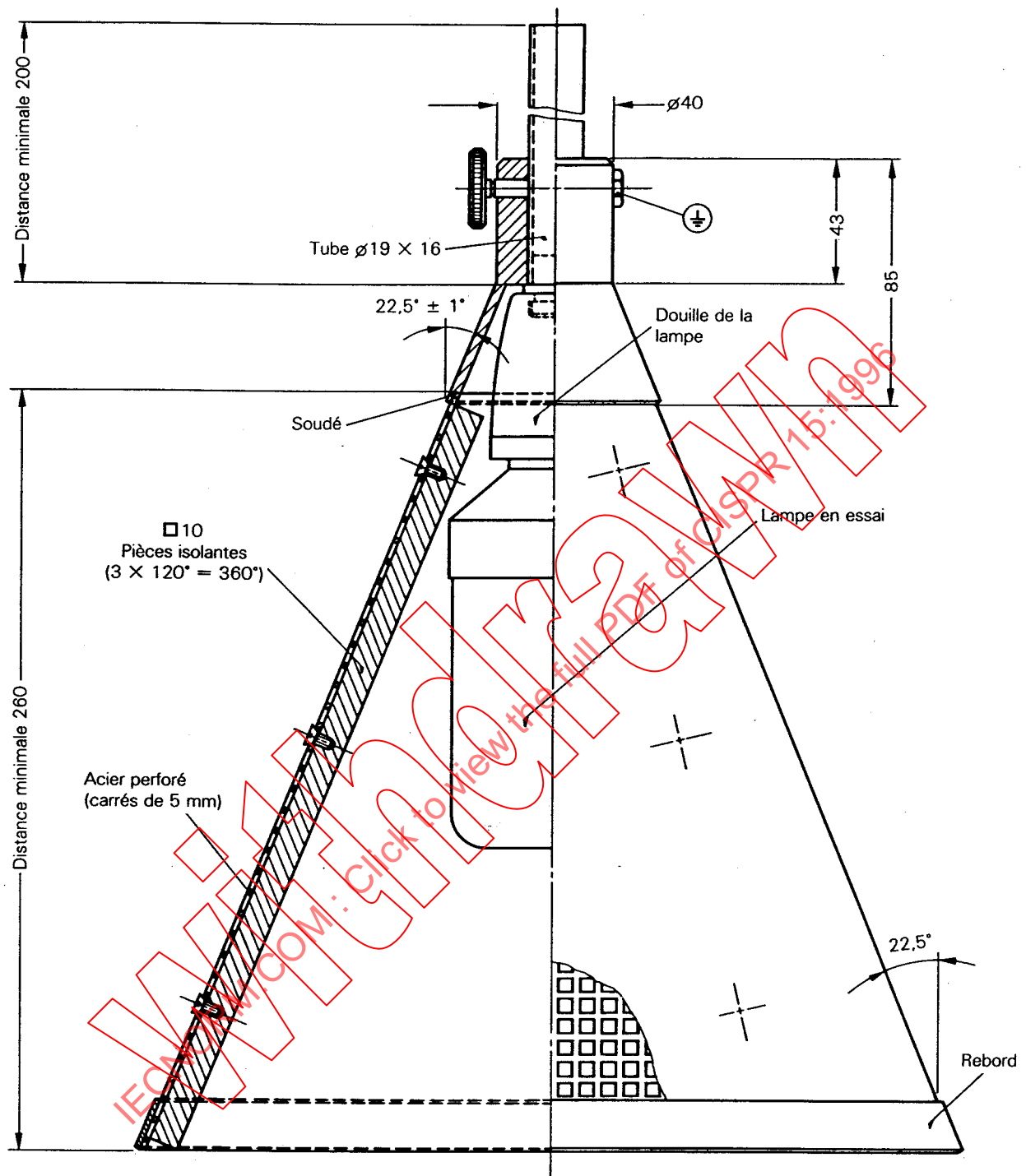
a – b = supply terminals

c – d = control terminals (if any)

E = earthing terminal

IEC 262/96

Figure 6 – Measuring arrangements



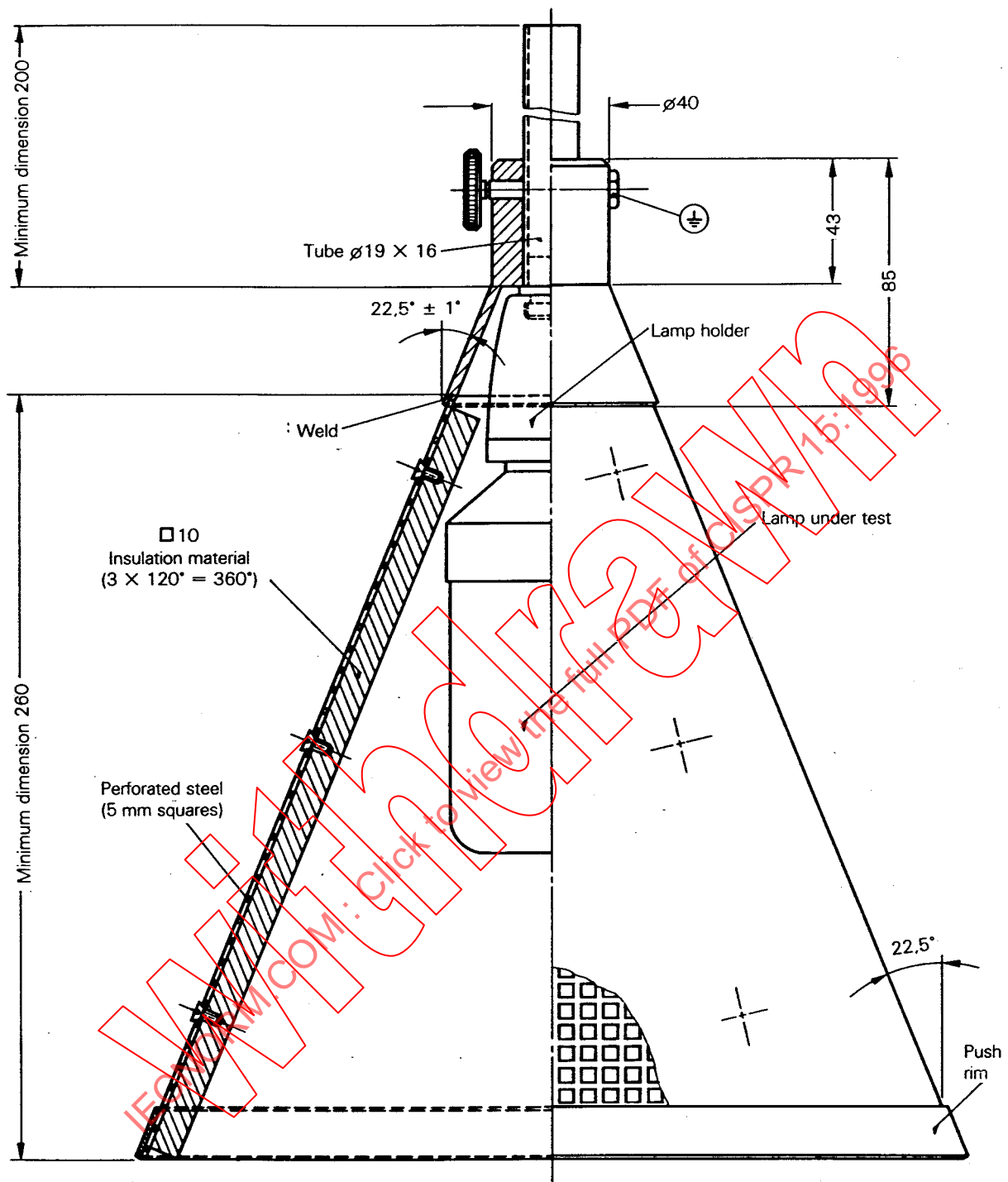
059/85

Dimensions en millimètres

NOTES

- 1 Les tolérances des dimensions ± 1 de la dernière décimale, à moins d'avis contraire.
- 2 Pour bonne référence ajuster la lampe à la position la plus haute.

Figure 7 – Support métallique conique pour lampes à fluorescence avec ballast incorporé



059/85

Dimensions in millimetres

NOTES

- 1 Tolerances in dimensions ± 1 in the last decimal, unless otherwise specified.
- 2 For good reference, adjust the lamp to the highest position.

Figure 7 – Conical metal housing for self-ballasted fluorescent lamps

Annexe A (normative)

Prescriptions électriques et de construction applicables au transformateur asymétrique-symétrique à faible capacité

A.1 Généralités

Des précautions seront prises lors de la réalisation du transformateur de façon à obtenir les caractéristiques spécifiées.

Un exemple de réalisation adéquate est représenté aux figures A.2a, A.2b, A.2c et A.2d.

A.2 Prescriptions fondamentales

A.2.1 L'impédance de sortie du transformateur, lorsque l'entrée est bouclée sur $50\ \Omega$, doit être de $150\ \Omega \pm 10\ \%$ alors que l'angle de phase ne doit pas être supérieur à 10° . L'isolation du transformateur est vérifiée comme suit (voir figure A.1).

A l'aide d'un voltmètre à impédance d'entrée élevée (par exemple $1\ M\Omega$), shunté à l'aide d'une résistance de $150\ \Omega$, la tension V'_2 (voir figure A.1b) et la tension V''_2 (voir figure A.1c) mesurées entre chaque borne secondaire et la borne de mise à la terre du transformateur, doivent être au moins de 43 dB inférieures à la tension V_1 (voir figure A.1a) mesurée aux bornes secondaires, cela sans changement de l'amplitude pré réglée sur le générateur r.f.

A.2.2 Il est indispensable que les conditions de l'article A.1 soient satisfaites pour toute la gamme de fréquences de 150 kHz à 1 605 kHz.

A.2.3 Le transformateur doit être placé dans une boîte métallique. L'une des faces, en l'occurrence la face prévue pour le montage des bornes de sortie, est exécutée en une matière isolante. La borne de mise à la terre est raccordée à la boîte métallique précitée (voir figure A.2d).

A.3 Prescriptions complémentaires

En vue de simplifier les méthodes de mesure, on doit appliquer les conditions ci-dessous.

- a) Pour la gamme de fréquences de 150 kHz à 1 605 kHz, la caractéristique de transfert du transformateur doit être plate à 0,5 dB près.
- b) Le transformateur doit être réalisé de manière que U_1 , conformément à la définition de 5.4.2, puisse être réglée sur une valeur de 1 V sans donner lieu à l'apparition d'effets de saturation au niveau du noyau en ferrite.

Annex A

(normative)

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

A.1 General

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

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

A.2 Basic requirements

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

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

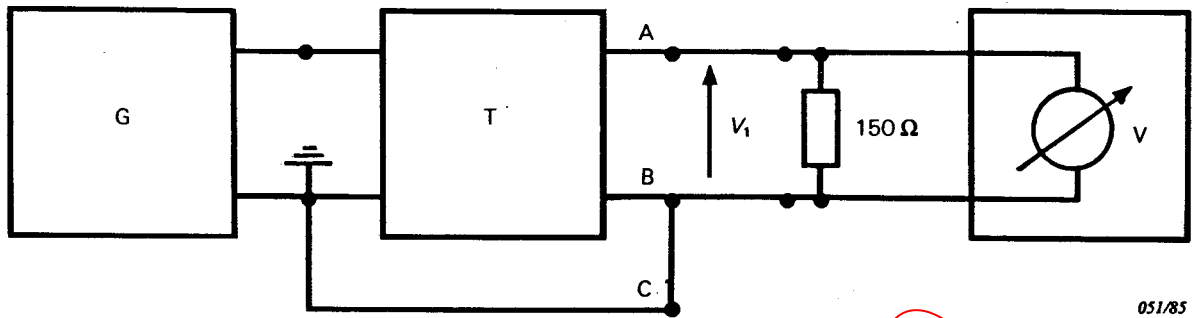
A.2.2 Requirements of A.1 shall be met throughout the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz.

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

A.3 Additional requirements

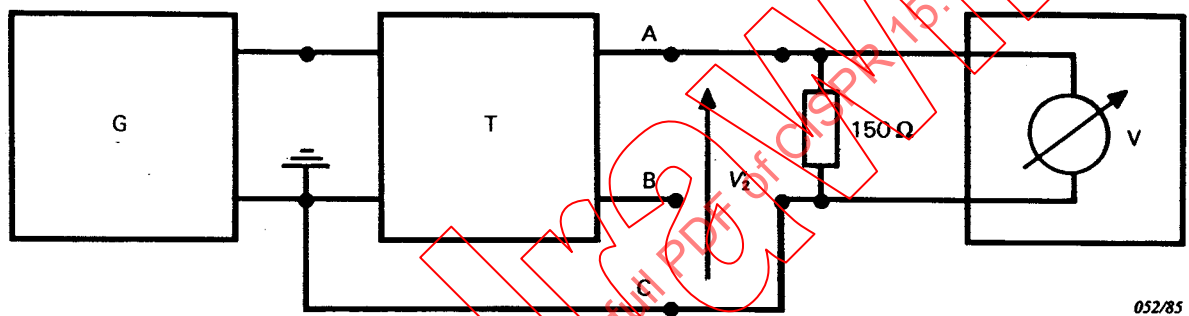
To allow for simplified measuring procedures the following additional requirements shall be applied.

- a) In the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz, the transformer shall have a transfer-characteristic which is flat within 0,5 dB.
- b) The transformer is constructed in such a way that U_1 , as defined in 5.4.2, can be adjusted to a value of 1 V, without causing saturation effects in the ferrite core.



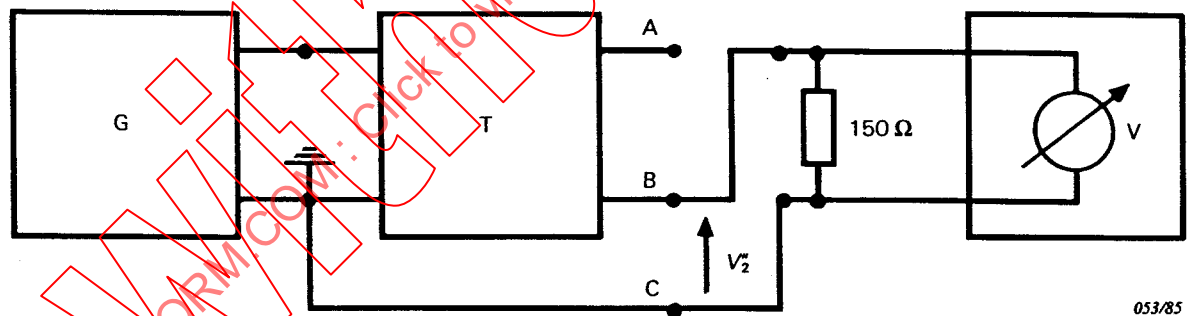
051/85

Figure A.1a



052/85

Figure A.1b



053/85

Figure A.1c

Figure A.1 – Configuration pour mesurer l'isolation
Isolation test configuration