

COMMISSION  
ÉLECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

**CISPR 15**

Quatrième édition  
Fourth edition  
1992-09

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

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

---

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

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



Numéro de référence  
Reference number  
CISPR 15: 1992

## Révision de la présente publication

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

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

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

## Terminologie utilisée dans la présente publication

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

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

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

## Symboles graphiques et littéraux

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

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

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

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

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

## Revision of this publication

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

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

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

## Terminology used in this publication

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

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

For terms on radio interference, see Chapter 902.

## Graphical and letter symbols

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

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

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

## C.I.S.P.R. publications

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

COMMISSION  
ÉLECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

**CISPR 15**

Quatrième édition  
Fourth edition  
1992-09

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

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

---

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

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

© CEI 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

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

---



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

## SOMMAIRE

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

## CONTENTS

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

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

STANDARDS ISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR 15:1992

Without watermark

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE  
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

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

PRÉAMBULE

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

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

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

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

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

Les modifications sont basées sur les documents suivants:

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

Les principales modifications techniques sont:

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

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

**FOREWORD**

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

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

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

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

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

The changes are based on the following documents:

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

The main technical changes are:

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

## INTRODUCTION

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

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR 15:1992  
Withdrawn

## INTRODUCTION

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

Withdrawing  
STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR 15:1992

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

## **1 Domaine d'application**

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

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

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

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

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

NOTE - Des exemples sont donnés ci-dessous:

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

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

### **1.3 Appareils à fonctions multiples**

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

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

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

## **1 Scope**

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

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

NOTE - Requirements concerning immunity are under consideration.

Excluded from the scope of this standard are:

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

NOTE - Examples are:

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

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

### **1.3 Multi-function equipment**

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

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

## 2 Références normatives

Les normes suivantes sont citées dans la présente publication:

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

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

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

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

## 3 Définitions

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

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

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

## 4 Limites

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

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

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

## 2 Normative references

The following standards are referred to in this publication:

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

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

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

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

## 3 Definitions

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

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

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

## 4 Limits

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

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

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

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

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

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

#### 4.2 Tensions perturbatrices aux bornes des appareils d'éclairage

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

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

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

#### 4.3 Tensions perturbatrices des lampes à fluorescence avec ballast incorporé

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

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

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

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

#### 4.2 Disturbance voltages of lighting devices

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

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

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

#### 4.3 Disturbance voltages for self-ballasted fluorescent lamps

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

#### 4.4 Perturbations électromagnétiques rayonnées

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

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

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

| Bande de fréquences                                                                                                                                                                                                                                                  | Limites [dB (μA)] pour un diamètre d'antenne de: |           |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 m                                              | 3 m       | 4 m      |
| 9 kHz à 70 kHz <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                         | 88                                               | 81        | 75       |
| 70 kHz à 150 kHz <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                       | 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** |
| <p>* Décroissant linéairement avec le logarithme de la fréquence.</p> <p>** Croissant linéairement avec le logarithme de la fréquence.</p> <p><sup>1)</sup> Au Japon les valeurs limites dans la bande de fréquences de 9 kHz à 150 kHz ne sont pas applicables.</p> |                                                  |           |          |

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

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

#### 4.5 Limites aux fréquences indiquées

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

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

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

#### 4.4 Radiated electromagnetic disturbances

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

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

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

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

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

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

#### 4.5 Limits at designated frequencies

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

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

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

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

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

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

#### 4.6 Lampes à incandescence et leurs luminaires

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

#### 4.7 Autres dispositifs et auxiliaires d'éclairage

Des limites sont à l'étude concernant:

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

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

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

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

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

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

#### 4.6 Incandescent lamps and their luminaires

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

#### 4.7 Other lighting devices and auxiliaries

Limits are under consideration for:

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

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

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

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

### 5.1 Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion

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

Les lampes fictives sont spécifiées en 5.2.4.

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

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

### 5.2 Appareillage de mesure

L'appareillage de mesure se compose des parties suivantes:

#### 5.2.1 Générateur haute fréquence

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

#### 5.2.2 Transformateur de séparation asymétrique-symétrique

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

#### 5.2.3 Récepteur et réseau de mesure

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

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

#### 5.2.4 Lampes fictives

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

## 5 Method of measurement of the insertion loss of luminaires

### 5.1 Circuits for the measurement of the insertion loss

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

Dummy lamps are specified in 5.2.4.

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

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

### 5.2 Measuring set

The measuring set consists of the following parts:

#### 5.2.1 Radio-frequency generator

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

#### 5.2.2 Balance-to-unbalance transformer

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

#### 5.2.3 Measuring receiver and network

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

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

#### 5.2.4 Dummy lamps

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

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

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

#### 5.2.5 Montages de mesure

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

#### 5.3 Luminaire

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 5.2.5 *Measuring arrangements*

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

#### 5.3 *Luminaire*

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

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

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

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

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

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

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

## 5.4 Méthode de mesure

5.4.1 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 à travers le luminaire à mesurer.

### 5.4.2 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. Une connexion directe est à cette fin faite 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 (sur la résistance de 150  $\Omega$ ), 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.

### 5.4.3 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  $U_2$ .

5.4.4 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.

5.4.5 Lorsque l'on sait que l'affaiblissement mesuré conformément aux figures 1 ou 2, ou conformément en 5.3.2 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 faites 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).

## 6 Méthode de mesure des tensions perturbatrices

### 6.1 Appareil d'éclairage autres que les lampes avec ballast incorporé

#### 6.1.1 Généralités

Pour les appareils d'éclairage pour lesquels les mesures de l'affaiblissement d'insertion sont spécifiées en 5, il n'est pas nécessaire de mesurer les tensions perturbatrices.

On doit effectuer les mesures de tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation de tous les autres appareils d'éclairage afin de vérifier leur conformité aux limites du tableau 2.

#### 5.4 Measurement procedure

5.4.1 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.

##### 5.4.2 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 (across the 150  $\Omega$  resistor) and shall have substantially the same value, that is to say independent of the arrangement of the measuring network. See annex A for checking of the balance-to-unbalance transformer properties and the saturation effects.

##### 5.4.3 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  $U_2$ .

5.4.4 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.

5.4.5 Where it is known that the insertion loss measured according to figures 1 or 2, or for series operated fluorescent lamps according to 5.3.2, 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).

### 6 Method of measurement of disturbance voltages

#### 6.1 Lighting equipment other than self-ballasted lamps

##### 6.1.1 General

Lighting equipment for which the insertion loss measurements have been specified in 5 need not be measured for disturbance voltages.

All other lighting equipment shall be tested for compliance with the limits in table 2 by measuring the disturbance voltages at their mains terminals.

### 6.1.2 Montage et méthode de mesure

La tension perturbatrice doit être mesurée aux bornes d'alimentation de l'appareil d'éclairage au moyen du montage décrit à la figure 6.

Lorsque l'appareil d'éclairage 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 l'appareil d'éclairage, 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 fluorescentes équipés d'un starter, les mêmes bornes sont reliées au starter dans les deux positions de mesure possibles.

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

Si l'appareil d'éclairage 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 l'appareil d'éclairage 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 comme décrit en 6.1.2 et une fois avec cette borne non reliée. L'appareil doit satisfaire aux exigences dans les deux cas.

Si l'appareil d'éclairage 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 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. L'appareil d'éclairage 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.

### 6.1.3 Starters (s'il existe)

Si les starters utilisés possèdent un condensateur interne, il faut remplacer pour les essais ce condensateur par un condensateur de  $5\,000\text{ pF} \pm 10\%$ . Le starter doit être maintenu dans son socle. Si le fabricant monte un condensateur à l'extérieur du starter et avertit qu'il ne faut pas utiliser de condensateur supplémentaire de starter, le luminaire doit être mesuré tel qu'il sort de fabrication. Si l'on utilise un condensateur pour les essais, on doit s'assurer qu'il conserve ses caractéristiques dans toute la gamme des fréquences couverte par les mesures.

### 6.1.4 Lampes

Seules les lampes qui ont fonctionné pendant plus de 100 heures doivent être utilisées. Avant d'effectuer une mesure, la lampe doit fonctionner pendant une durée appropriée afin d'assurer la stabilisation du flux lumineux.

### 6.1.5 Conditions de fonctionnement

La tension d'alimentation de l'appareil d'éclairage ne doit pas s'écarter de plus de  $\pm 2\%$  de sa valeur assignée et la température ambiante doit être comprise entre  $15\text{ °C}$  et  $25\text{ °C}$ .

### 6.1.2 *Measuring arrangement and procedure*

The disturbance voltage shall be measured at the mains terminals of the lighting equipment by means of the arrangement described in figure 6.

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

The output terminals of the V-network and the terminals a-b shall be positioned about 0,8 m apart and shall be connected by the two active conductors of a flexible three-core cable of 0,8 m length.

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

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

If the lighting equipment 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 lighting equipment 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.

### 6.1.3 *Starters (if any)*

When starters having integral capacitors are used, the capacitor is replaced by a capacitor of  $5\,000\text{ pF} \pm 10\%$ . The starter shall be retained in its socket. If the manufacturer fits a capacitor external to the starter and gives a warning against the use of an additional starter capacitor, the lighting equipment is measured as manufactured. When a capacitor is used for the tests, care shall be taken that it maintains its characteristics over the whole frequency range covered by the measurements.

### 6.1.4 *Lamps*

Only lamps which have been operated for more than 100 hours shall be used. Before making a measurement, the lamp shall be operated for a time adequate to ensure that the light output has stabilized.

### 6.1.5 *Operating conditions*

The supply voltage to the lighting equipment shall be within  $\pm 2\%$  of the rated voltage of the lighting equipment and the ambient temperature shall be within the range 15 °C to 25 °C.

## 6.2 Lampes avec ballast incorporé

### 6.2.1 Généralités

Pour les lampes à fluorescence avec ballast incorporé, les éléments du ballast et du starter sont montés à l'intérieur de l'enveloppe de la lampe, formant avec elle une unité unique. Ces lampes sont équipées de douilles Edison ou à baïonnettes et peuvent être introduites directement dans des supports appropriés.

### 6.2.2 Montage et méthode de mesure

Le circuit pour la mesure des tensions perturbatrices aux bornes des lampes à fluorescence avec ballast incorporé est représenté à la figure 7. Les détails de réalisation du support métallique conique utilisé sont donnés à la figure 8. 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.

Les tensions perturbatrices doivent être mesurées aux bornes d'alimentation de la lampe sur le support conique.

### 6.2.3 Lampes

Seules les lampes qui ont fonctionné pendant plus de 100 heures doivent être utilisées. Avant d'effectuer une mesure, la lampe doit fonctionner pendant une durée appropriée afin d'assurer la stabilisation du flux lumineux.

### 6.2.4 Conditions de fonctionnement

La tension d'alimentation de l'appareil d'éclairage ne doit pas s'écarter de plus de  $\pm 2\%$  de sa valeur assignée et la température ambiante doit être comprise entre 15 °C et 25 °C.

## 7 Méthode de mesure des perturbations électromagnétiques rayonnées

### 7.1 Généralité

La composante magnétique du champ perturbateur doit être mesurée pour les appareils d'éclairage de longueur inférieure à 3,6 m et équipés d'une lampe fonctionnant à une fréquence supérieure à 100 Hz.

### 7.2 Montage et méthode de mesure

La composante magnétique doit être mesurée à l'aide d'une antenne cadre comme décrite dans l'annexe B. L'appareil d'éclairage doit être placé au centre de l'antenne comme il est indiqué à la figure B.1. Sa position n'est pas critique.

Lorsque l'appareil d'éclairage comporte plus d'une lampe, toutes les lampes doivent fonctionner simultanément.

Les lampes à ballast incorporé doivent être mesurées une fois montées dans leur support lui-même fixé sur une pièce de bois.

Il n'y a aucune instruction particulière pour les fils d'alimentation. La borne de terre (si elle existe) de l'appareil d'éclairage doit être reliée à la terre de référence du réseau en V.

NOTE - La pièce de bois est utilisée pour tenir compte des aspects de sécurité électrique.

## 6.2 Self-ballasted lamps

### 6.2.1 General

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

### 6.2.2 Measuring arrangement and procedure

The circuit for the measurement of the disturbance voltage for self-ballasted lamps is shown in figure 7. Details of the conical metal housing to be used are given in figure 8. 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 lamp at the conical housing.

### 6.2.3 Lamps

Only lamps which have been operated for more than 100 hours shall be used. Before making a measurement, the lamp shall be operated for a time adequate to ensure that the light output has stabilized.

### 6.2.4 Operating conditions

The supply voltage to the lighting equipment shall be within  $\pm 2\%$  of the rated voltage of the lighting equipment and the ambient temperature shall be within the range 15 °C to 25 °C.

## 7 Method of measurement of radiated electromagnetic disturbances

### 7.1 General

The magnetic component of the disturbance field strength shall be measured in the case of lighting equipment having length less than 3,6 m, and having a lamp operating frequency higher than 100 Hz.

### 7.2 Measuring arrangement and procedure

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.

In case of lighting equipment incorporating more than one lamp, all the lamps are operated simultaneously.

Self-ballasted lamps shall be measured when inserted in a relevant lampholder, mounted on a piece of wood.

There are no special instructions for the supply wiring. The earth terminal of the lighting equipment (if any) shall be connected to the reference earth of the V-network.

NOTE - The piece of wood is used to take care of the electrical safety aspects.

### 7.3 Mesures dans les trois directions

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

Chaque valeur doit être conforme aux exigences.

### 7.4 Lampes

Seules les lampes qui ont fonctionné pendant plus de 100 heures doivent être utilisées. Avant d'effectuer une mesure, la lampe doit fonctionner pendant une durée appropriée afin d'assurer la stabilisation du flux lumineux.

### 7.5 Conditions de fonctionnement

La tension d'alimentation de l'appareil d'éclairage ne doit pas s'écarter de plus de  $\pm 2$  % de sa valeur assignée et la température ambiante doit être comprise entre 15 °C et 25 °C.

### 7.6 Application de la CISPR 16

La description de l'antenne cadre, les sensibilités relatives et les facteurs de conversion donnés dans la troisième édition de la CISPR 16 (en cours de publication) remplaceront les annexes B et C

## 8 Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR

### 8.1 Signification d'une limite spécifiée par le CISPR

8.1.1 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.

8.1.2 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 %.

### 8.2 Essais

Les essais doivent être effectués:

8.2.1 soit sur un échantillon d'appareils du modèle considéré, avec une méthode statistique d'évaluation conforme aux 8.3.1 et 8.3.2,

8.2.2 soit, pour des raisons de simplicité, sur un seul appareil (mais voir également 8.3.3 et 8.3.4).

8.2.3 Il est nécessaire, spécialement dans le cas indiqué en 8.2.2, d'effectuer ensuite, de temps en temps, des essais sur des appareils prélevés aléatoirement dans la production.

### 7.3 *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 coax switch the three field components can be measured in sequence.

Each value shall fulfil the requirements given.

### 7.4 *Lamps*

Only lamps which have been operated for more than 100 hours shall be used. Before making a measurement, the lamp shall be operated for a time adequate to ensure that the light output has stabilized.

### 7.5 *Operating conditions*

The supply voltage to the lighting equipment shall be within  $\pm 2\%$  of the rated voltage of the lighting equipment and the ambient temperature shall be within the range 15 °C to 25 °C.

### 7.6 *Application of CISPR 16*

The description of the loop antenna, relative sensitivities and conversion factors in CISPR 16, 3rd edition (to be published) has preference over annex B and annex C.

## 8 **Interpretation of CISPR radio disturbance limits**

### 8.1 *Significance of a CISPR limit*

8.1.1 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.

8.1.2 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.

### 8.2 *Tests*

Test shall be made:

8.2.1 either on a sample of appliances of the type, using the statistical method of evaluation in accordance with 8.3.1 and 8.3.2

8.2.2 or, for simplicity's sake, on one appliance only (but see 8.3.3 and 8.3.4).

8.2.3 Subsequent tests are necessary from time to time on appliances taken at random from production, especially in the case indicated in 8.2.2.

### 8.3 Méthode statistique d'évaluation

8.3.1 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

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

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

$x_n$  = niveau produit par un seul appareil;

$L$  = limite appropriée;

$k$  = 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).

| $n$ | 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 |

8.3.2 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

$\bar{x}$ ,  $s_n^2$  et  $x_n$  ont les mêmes significations que celles qui sont données en 8.3.1;

$k$  = 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 8.3.1.

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

8.3.3 Lorsque les mesures sont effectuées conformément au 6.1 ou à l'article 7 sur des appareils pour lesquels le luminaire et la lampe peuvent être séparés, on effectue les essais sur au moins cinq luminaires, chacun muni de sa propre lampe. Si pour des raisons de simplicité les essais sont effectués sur un seul luminaire, il doit être essayé avec cinq lampes et les limites doivent être respectées pour chaque lampe.

8.3.4 Lorsque les mesures sont effectuées conformément au 6.2 ou à l'article 7 sur des lampes à fluorescence avec ballast incorporé, les essais sont effectués sur cinq pièces. (A cause de la dispersion prévisible des caractéristiques de perturbation des lampes, plusieurs pièces doivent être soumises aux essais.)

NOTE - A titre d'information générale, voir la CISPR 16, section neuf: Considérations statistiques pour la détermination des valeurs limites des perturbations radioélectriques.

### 8.3 Statistical method of evaluation

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

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

where

$\bar{x}$  = the arithmetic mean of the measured value of  $n$  items in the sample

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

$x_n$  = the value of individual item;

$L$  = appropriate limit;

$k$  = 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).

| $n$ | 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 |

8.3.2 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

$\bar{x}$ ,  $s_n^2$  and  $x_n$  have the same meaning as given under 8.3.1.

$k$  = 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 8.3.1.

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

8.3.3 When measurements are made according to 6.1 or 7 on appliances where luminaire and lamp can be separated, a minimum of five luminaires are tested, each luminaire with its own lamp. If for reasons of simplicity one luminaire is tested it has to be tested with five lamps and the limit shall be met for each lamp.

8.3.4 When measurements are made according to 6.2 or 7 on self-ballasted lamps, a minimum of five items are to be tested. (Because of the dispersion of the disturbance potential of the lamps, several items have to be considered.)

NOTE - For general information, see CISPR 16, Section Nine: Statistical considerations in the determination of limits of radio interference.

#### 8.4 *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.

STANDARDS ISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR 15:1992

Withdrawn

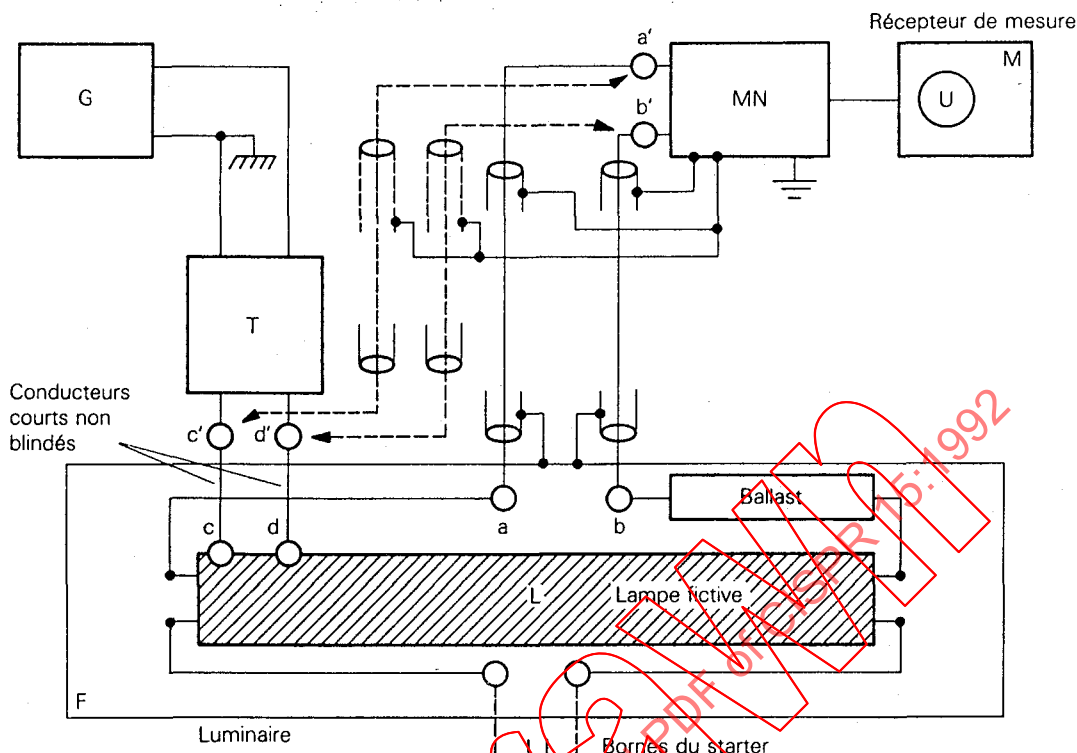
#### 8.4 *The banning of sales*

The banning of sales or withdrawal of a type approval, as 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.

Withdrawing  
STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR 15:1992



044/85

- G = générateur RF  
T = transformateur asymétrique/symétrique  
MN = réseau de mesure ou réseau fictif en V (150  $\Omega$ ) du CISPR  
M = millivoltmètre RF 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 MN  
c-d = bornes RF 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 MN 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.

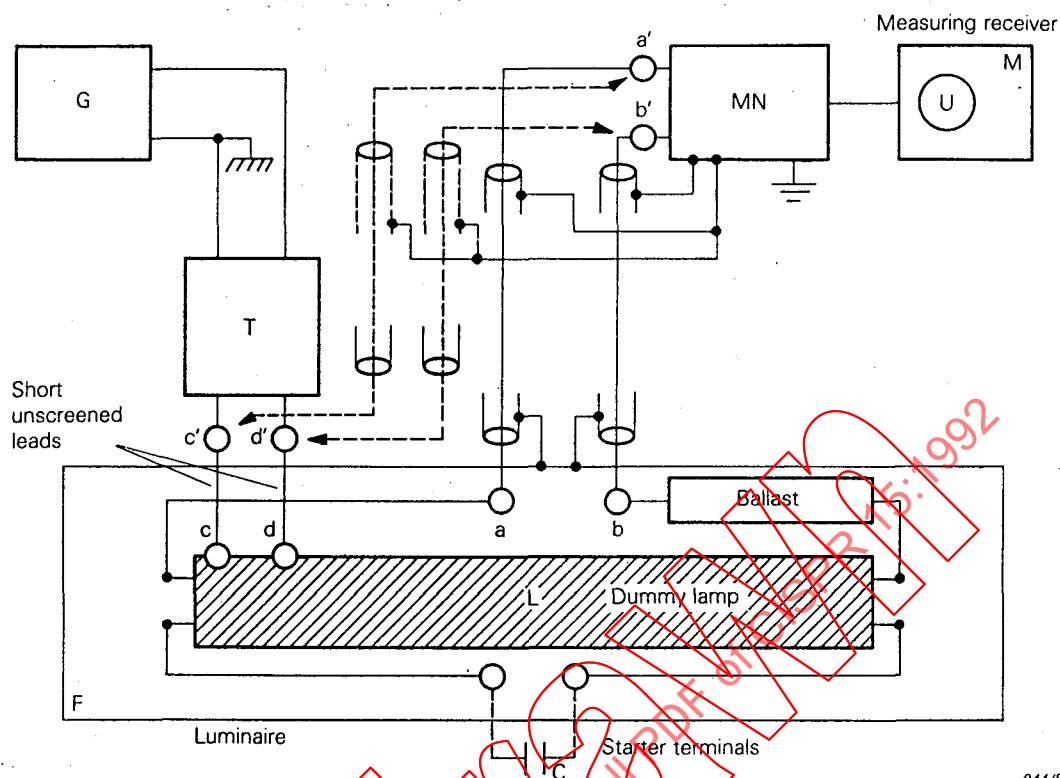
#### NOTES

Un millivoltmètre RF est utilisé seulement en combinaison avec le réseau de mesure représenté à la figure 4. Un récepteur de mesure à impédance d'entrée de 50  $\Omega$  est utilisé en combinaison avec le réseau fictif en V (150  $\Omega$ ) du CISPR.

- 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.

- Dans le cas des luminaires pour lampes à fluorescence sans starters, le ballast est remplacé par un circuit de transformateur plus compliqué. Cela ne modifie pas le procédé de mesure.

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



044/85

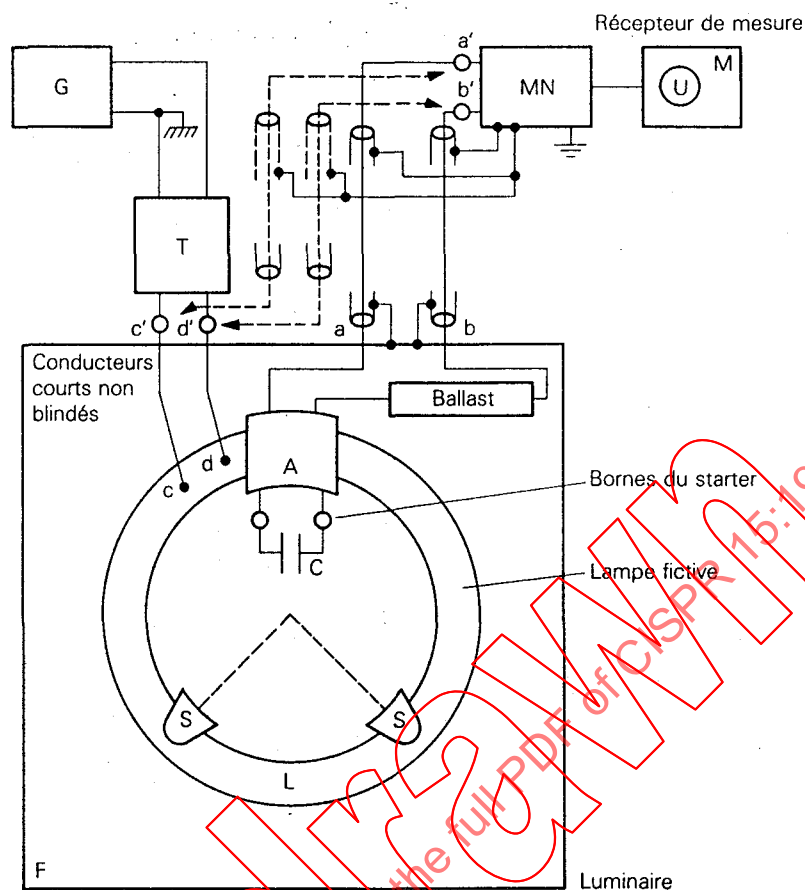
- G = r.f. generator  
 T = balance-to-unbalance transformer  
 MN = measuring network or CISPR 150  $\Omega$  V-network  
 M = r.f. millivoltmeter or measuring receiver\*  
 L = dummy lamp  
 F = luminaire  
 C = capacitor  
 a-b = mains terminals  
 a'-b' = input terminals of the measuring network MN  
 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 MN 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

#### NOTES

- An r.f. millivoltmeter is only to be used in conjunction with the measuring network in figure 4. A measuring receiver with an input impedance of 50  $\Omega$  is to be used with the CISPR 150  $\Omega$  V-network.
- 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.
- In the case of luminaires without starter for fluorescent lamps the ballast is replaced by a more complex transformer circuit. This does not affect the measuring procedure.

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



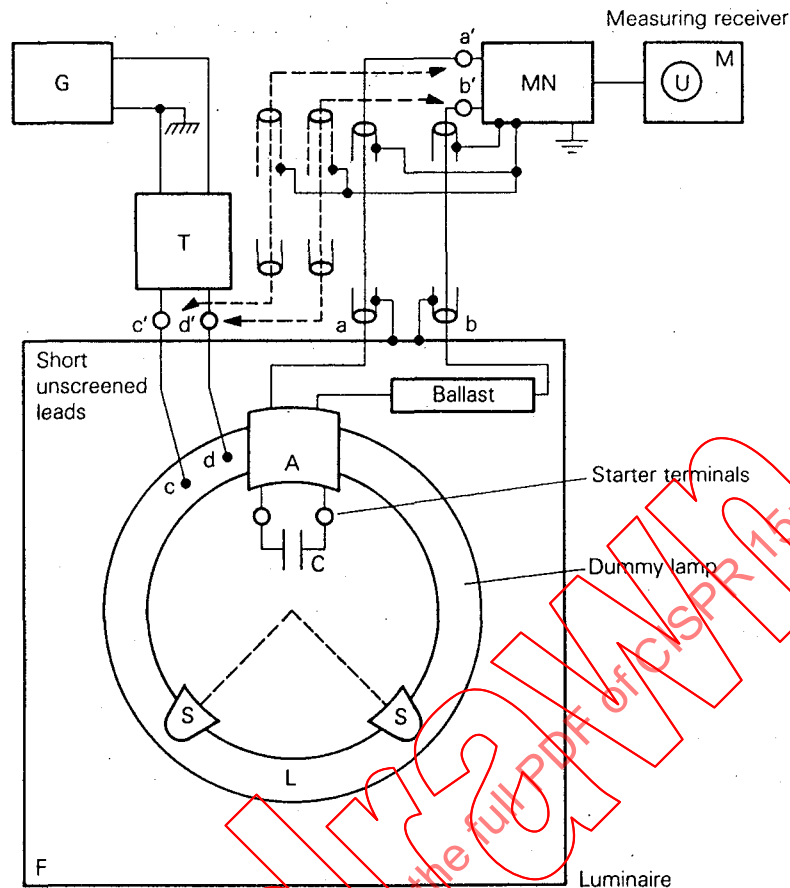
045/85

- S = supports en matériel isolant  
 G = générateur RF  
 T = transformateur asymétrique/symétrique  
 MN = réseau de mesure  
 M = récepteur de mesure (ou un millivoltmètre RF)  
 L = lampe fictive  
 F = luminaire  
 A = douille  
 C = condensateur  
 a-b = bornes du réseau d'alimentation  
 a'-b' = bornes d'entrée du réseau de mesure MN  
 c-d = bornes de la lampe fictive  
 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 MN 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

#### NOTES

- Un millivoltmètre RF est utilisé seulement en combinaison avec le réseau de mesure représenté à la figure 4. Un récepteur de mesure à impédance d'entrée de  $50 \Omega$  est utilisé en combinaison avec le réseau fictif en V ( $150 \Omega$ ) du CISPR.
- Dans le cas des luminaires pour lampes à fluorescence sans starters, le ballast est remplacé par un circuit de transformateur plus compliqué. Cela ne modifie pas le procédé de mesure.

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



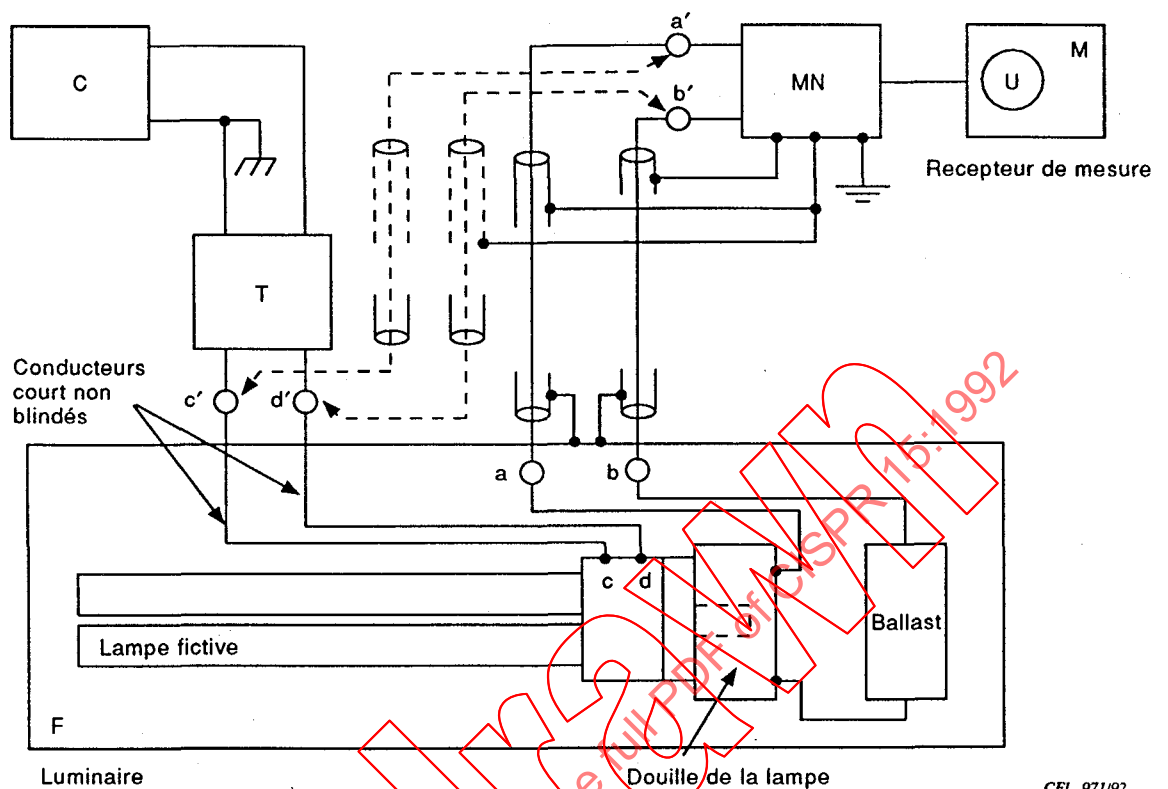
045/85

- S = supports of insulating material  
 G = r.f. generator  
 T = balance-to-unbalance transformer  
 MN = measuring network  
 M = measuring receiver (or r.f. millivoltmeter)  
 L = dummy lamp  
 F = luminaire  
 A = connector  
 C = capacitor  
 a-b = mains terminals  
 a'-b' = input terminals of the measuring network MN  
 c-d = terminals of dummy lamp  
 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 MN 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

## NOTES

- An r.f. millivoltmeter is only to be used in conjunction with the measuring network in figure 4. A measuring receiver with an input impedance of  $50 \Omega$  is to be used with the CISPR ( $150 \Omega$ ) V-network.
- In the case of luminaires without starter for fluorescent lamps the ballast does not affect the measuring procedure.

Figure 2 – Insertion loss measurement on circular fluorescent lamp luminaires



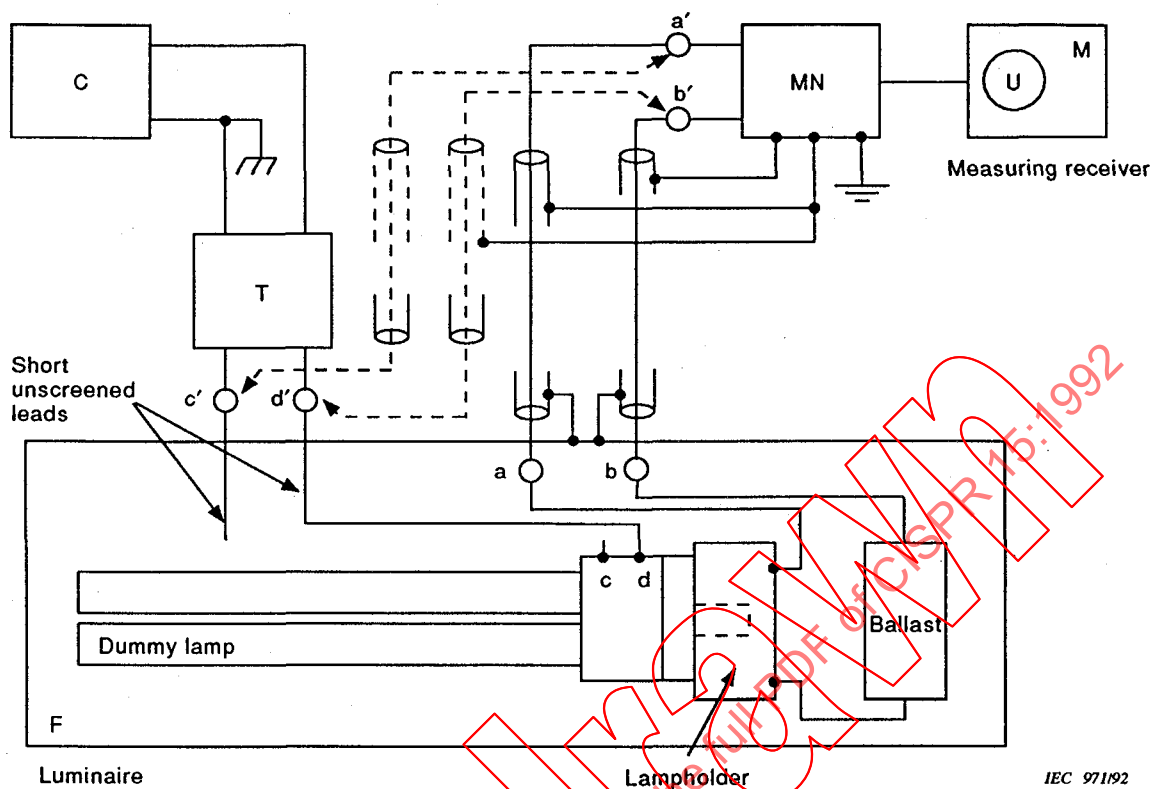
CEI 971/92

- G = générateur RF  
T = transformateur asymétrique/symétrique  
MN = réseau de mesure ou réseau fictif en V (150 Ω) du CISPR  
M = millivoltmètre RF 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 MN  
c-d = bornes RF 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 MN 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.

#### NOTES

\* Un millivoltmètre RF est utilisé seulement en combinaison avec le réseau de mesure représenté à la figure 4. Un récepteur de mesure à impédance d'entrée de 50 Ω est utilisé en combinaison avec le réseau fictif en V (150 Ω) du CISPR.

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

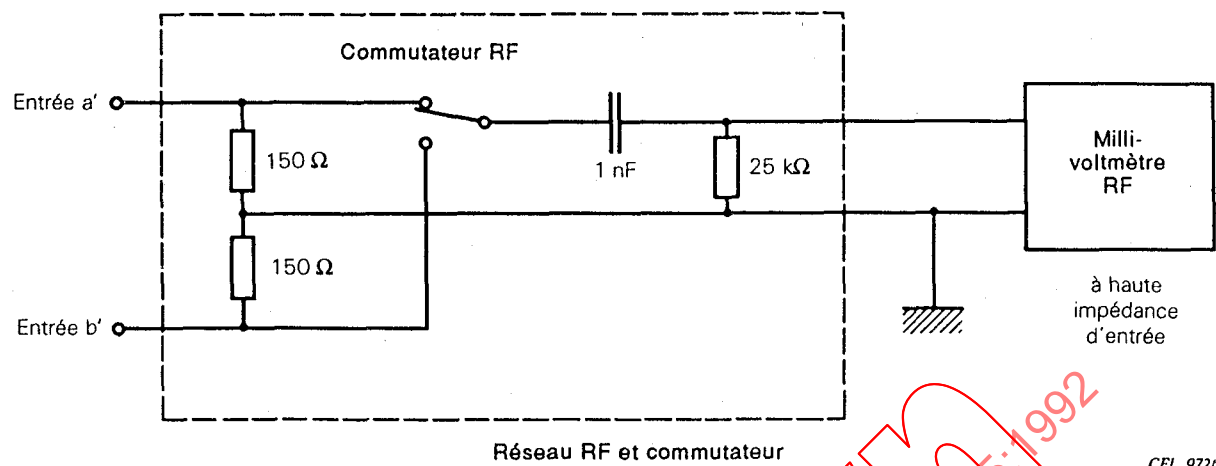


- G = r.f. generator  
 T = balance-to-unbalance transformer  
 MN = measuring network or CISPR 150  $\Omega$  V-network  
 M = r.f. millivoltmeter or measuring receiver\*  
 L = dummy lamp  
 F = luminaire  
 C = capacitor  
 a-b = mains terminals  
 a'-b' = input terminals of the measuring network MN  
 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 MN 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

#### NOTES

\* An r.f. millivoltmeter is only to be used in conjunction with the measuring network in figure 4. A measuring receiver with an input impedance of 50  $\Omega$  is to be used with the CISPR 150  $\Omega$  V-network.

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



CEI 972/92

Figure 4 – Réseau de mesure

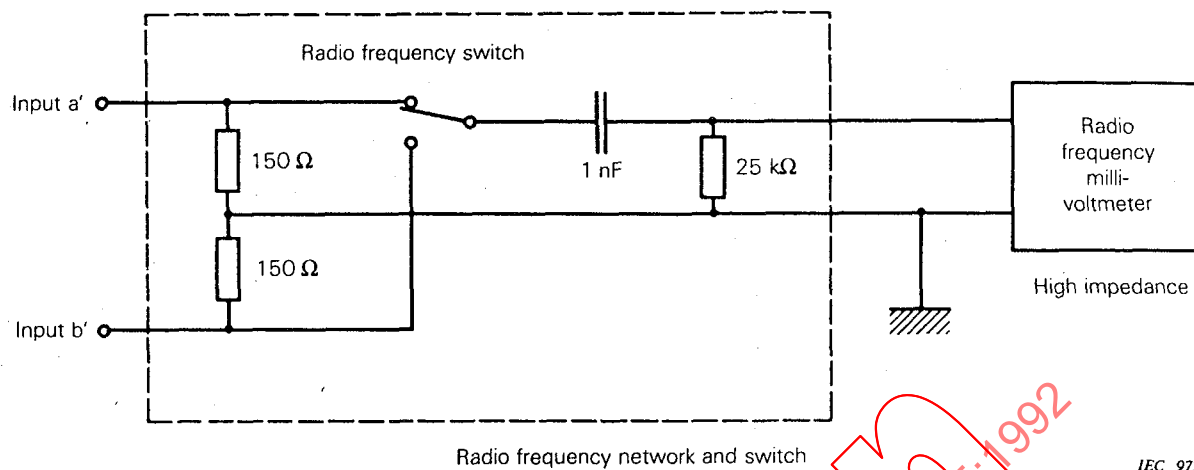


Figure 4 – Measuring network



|                                                             |              |              |
|-------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Longueur réelle de la lampe fluorescente diminuée de 0,15 m | L            |              |
| Diamètre nominal de la lampe à fluorescence (mm)            | 25           | 38           |
| Diamètre D du tube métallique                               | $20 \pm 0,5$ | $28 \pm 0,5$ |
| Diamètre X du culot normal                                  | 24           | 35           |

**NOTE** – Les tolérances des dimensions  $\pm 1$  de la dernière décimale, les tolérances des résistances  $\pm 5\%$  à moins d'avis contraire.  
La valeur de la résistance  $R_2$  est de 4,8  $\Omega$ .

Figure 5a -- Schéma de la lampe fictive droite et de type U

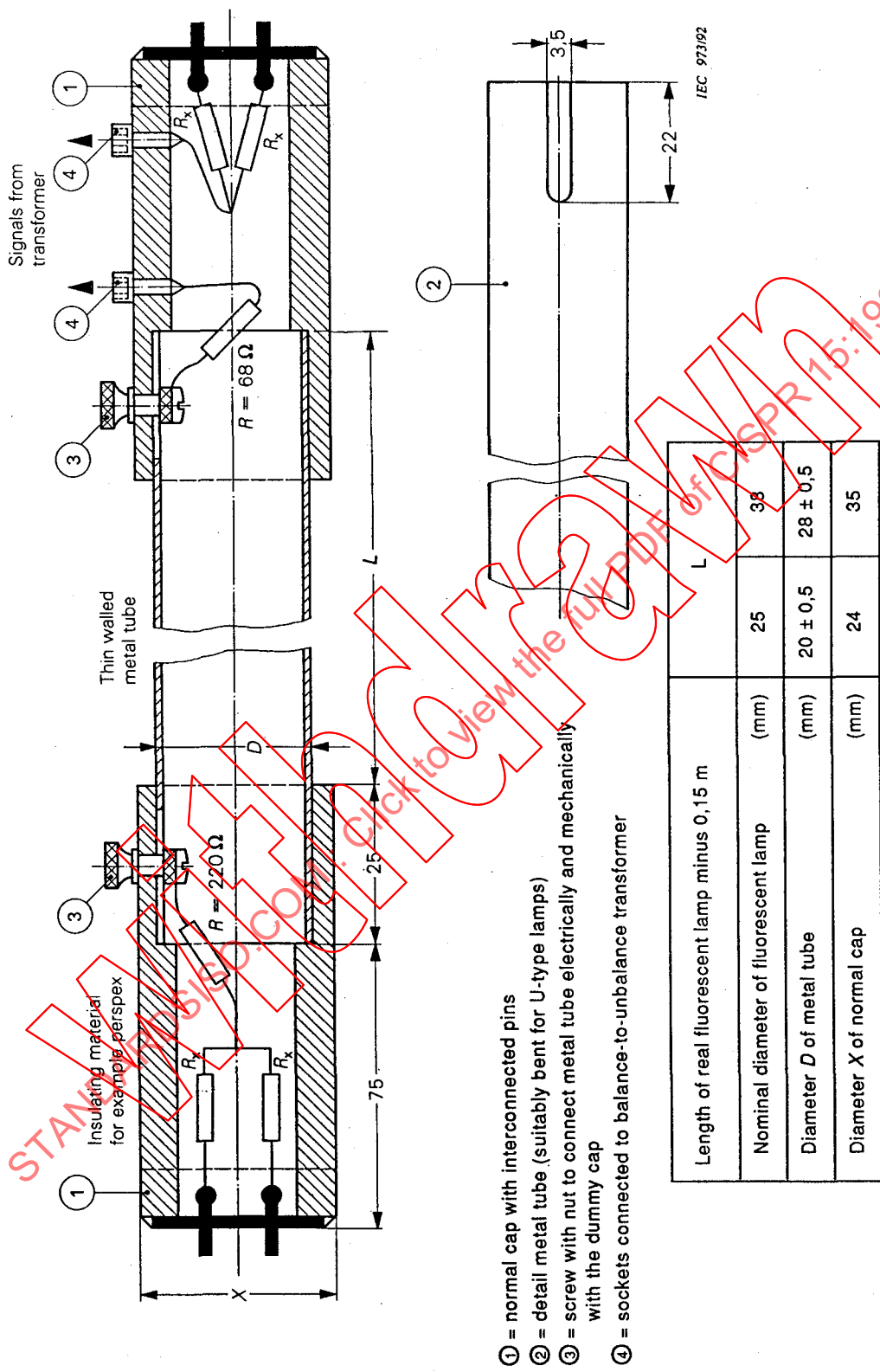


Figure 5a - Configuration of linear and U-type dummy lamps

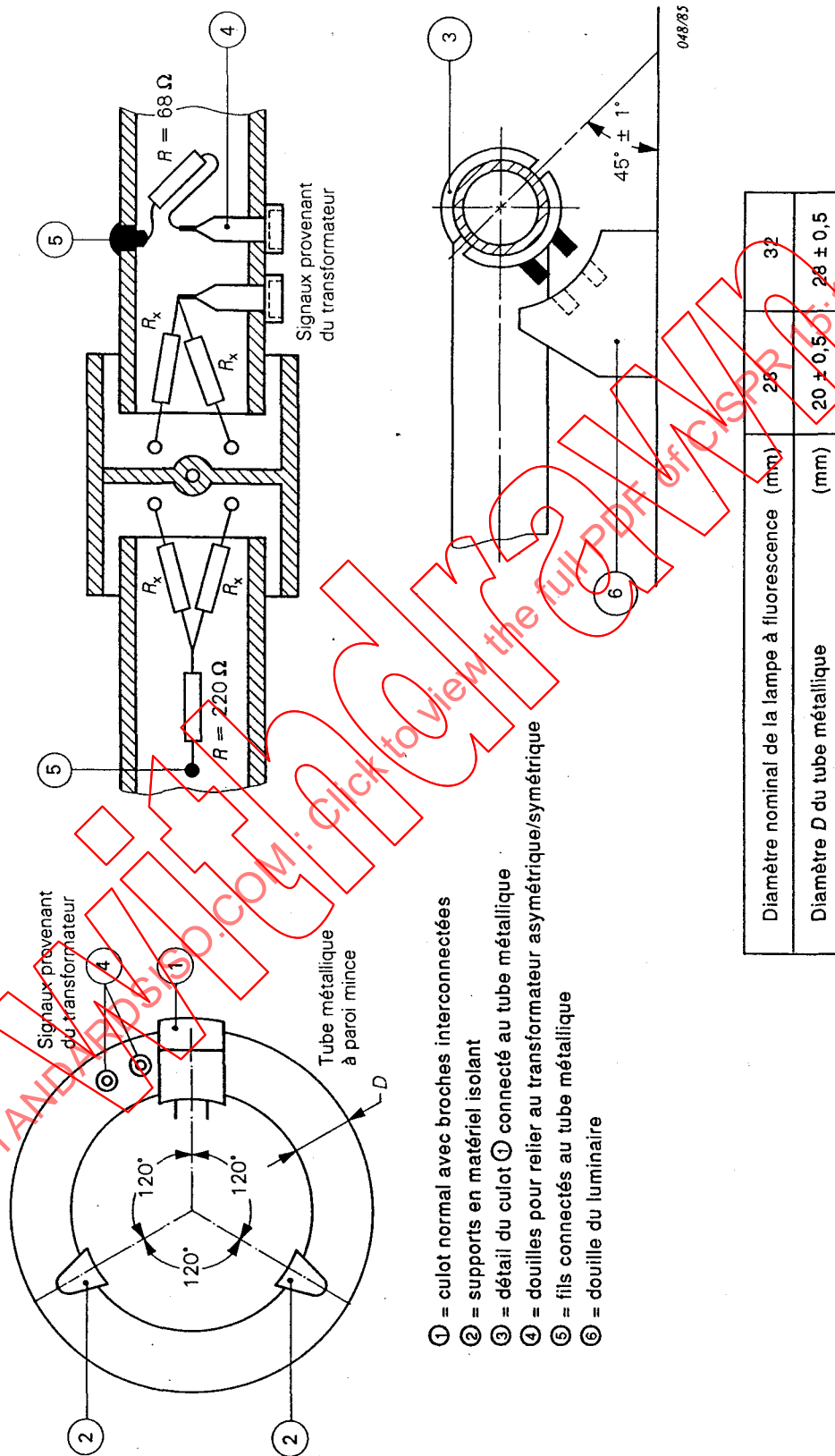


Figure 5b - Schéma de la lampe fictive circulaire

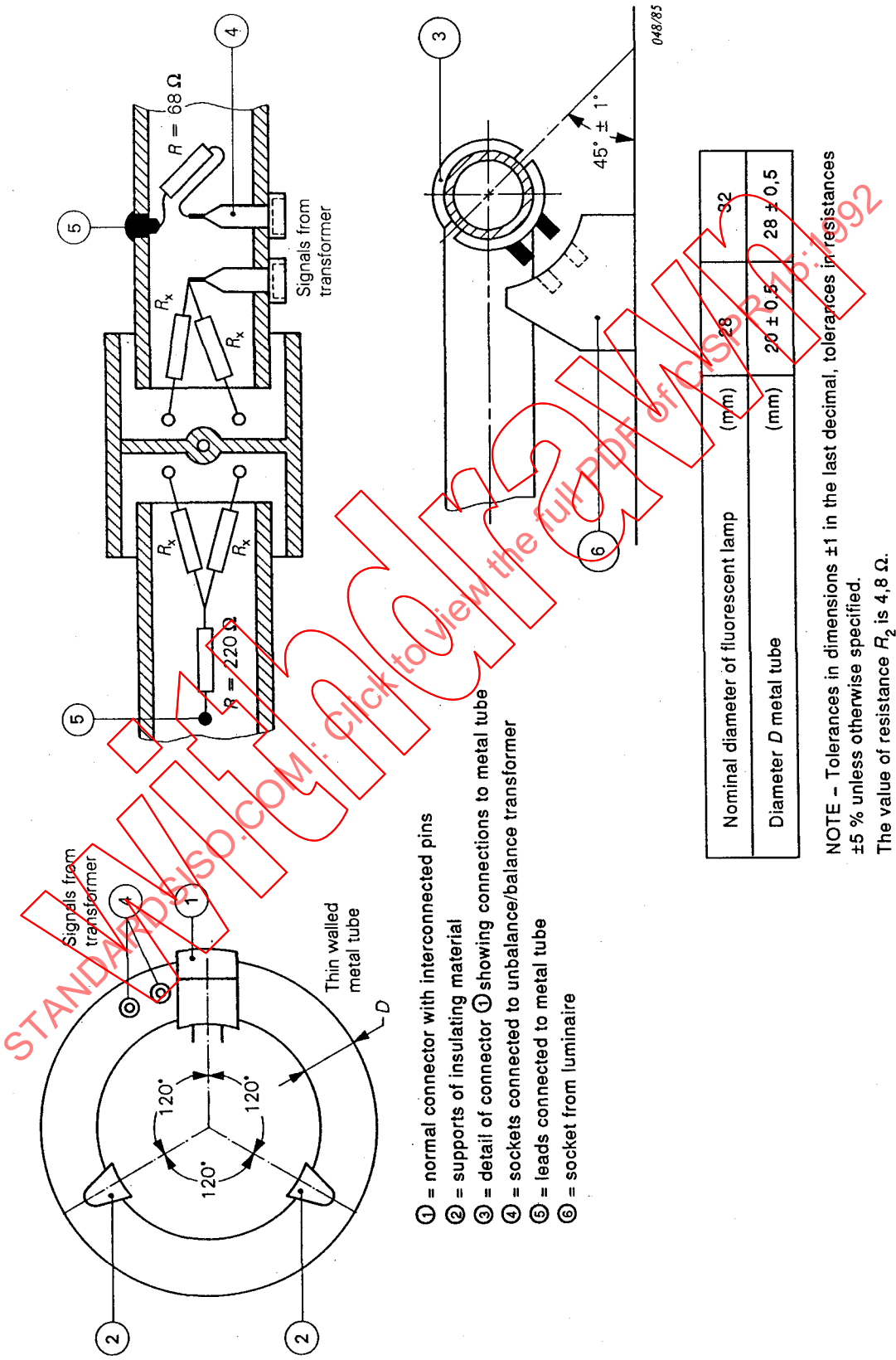
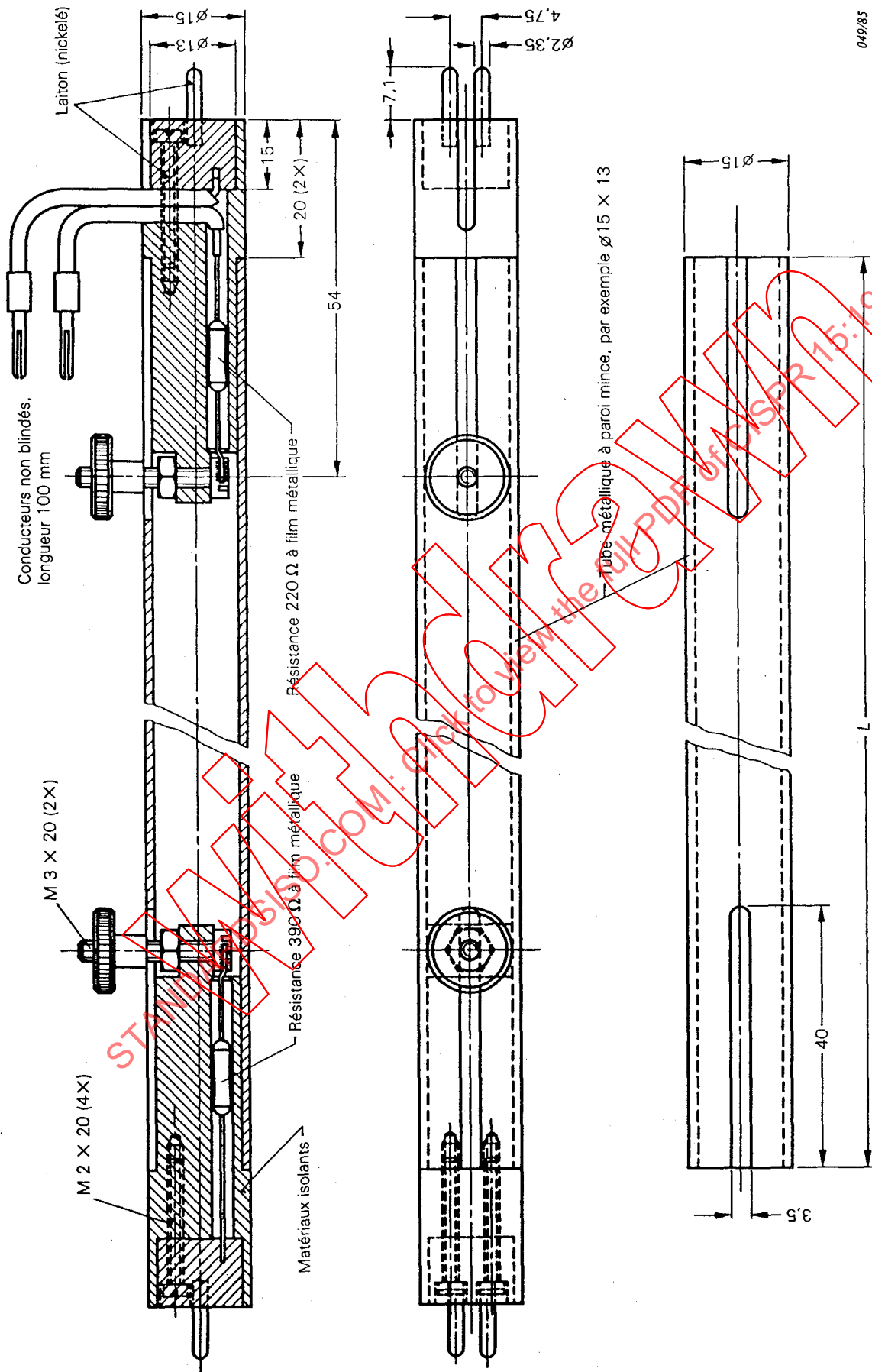
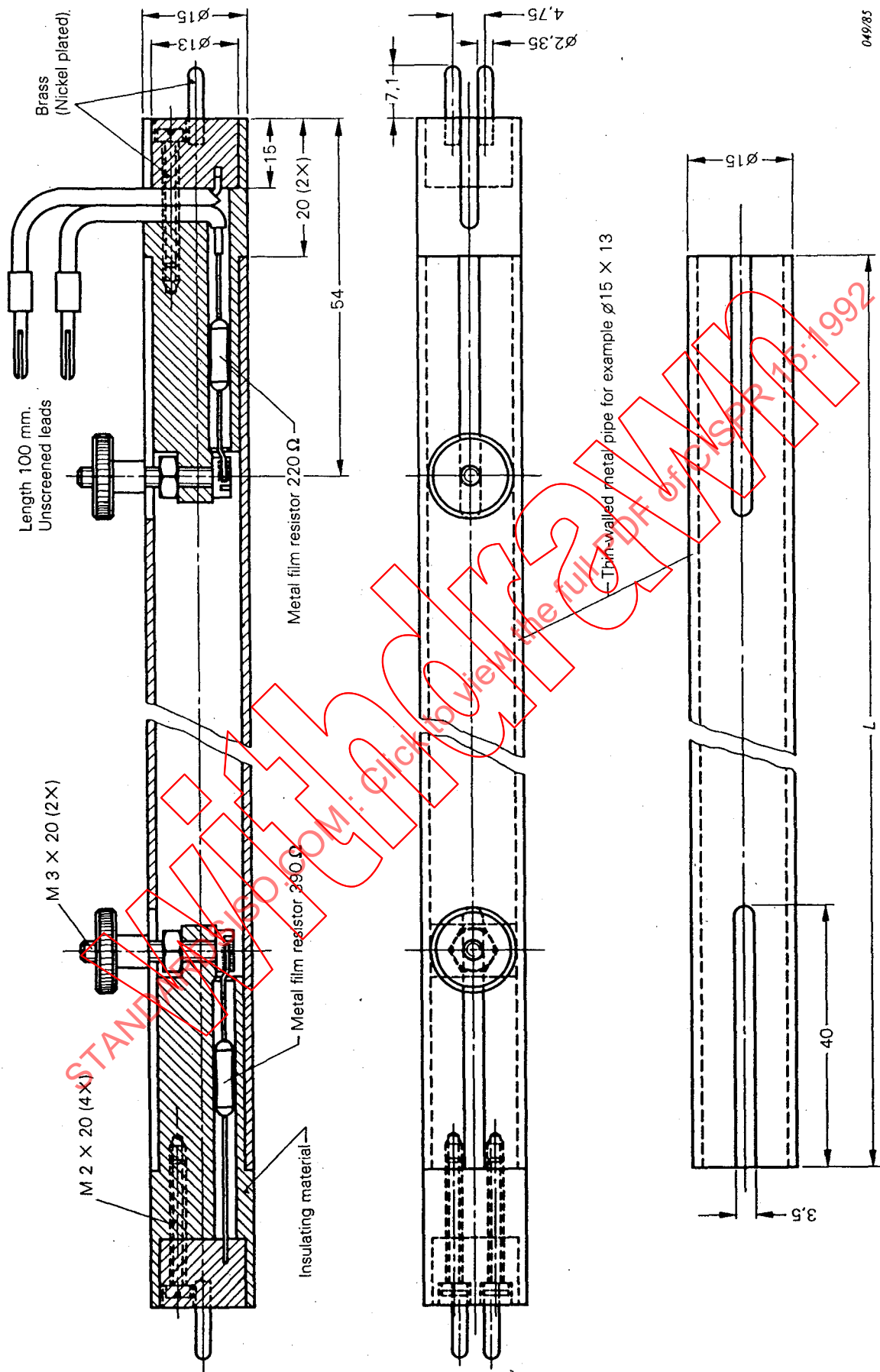


Figure 5b – Configuration of circular dummy lamps



NOTE - Les tolérances des dimensions  $\pm 1$  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.

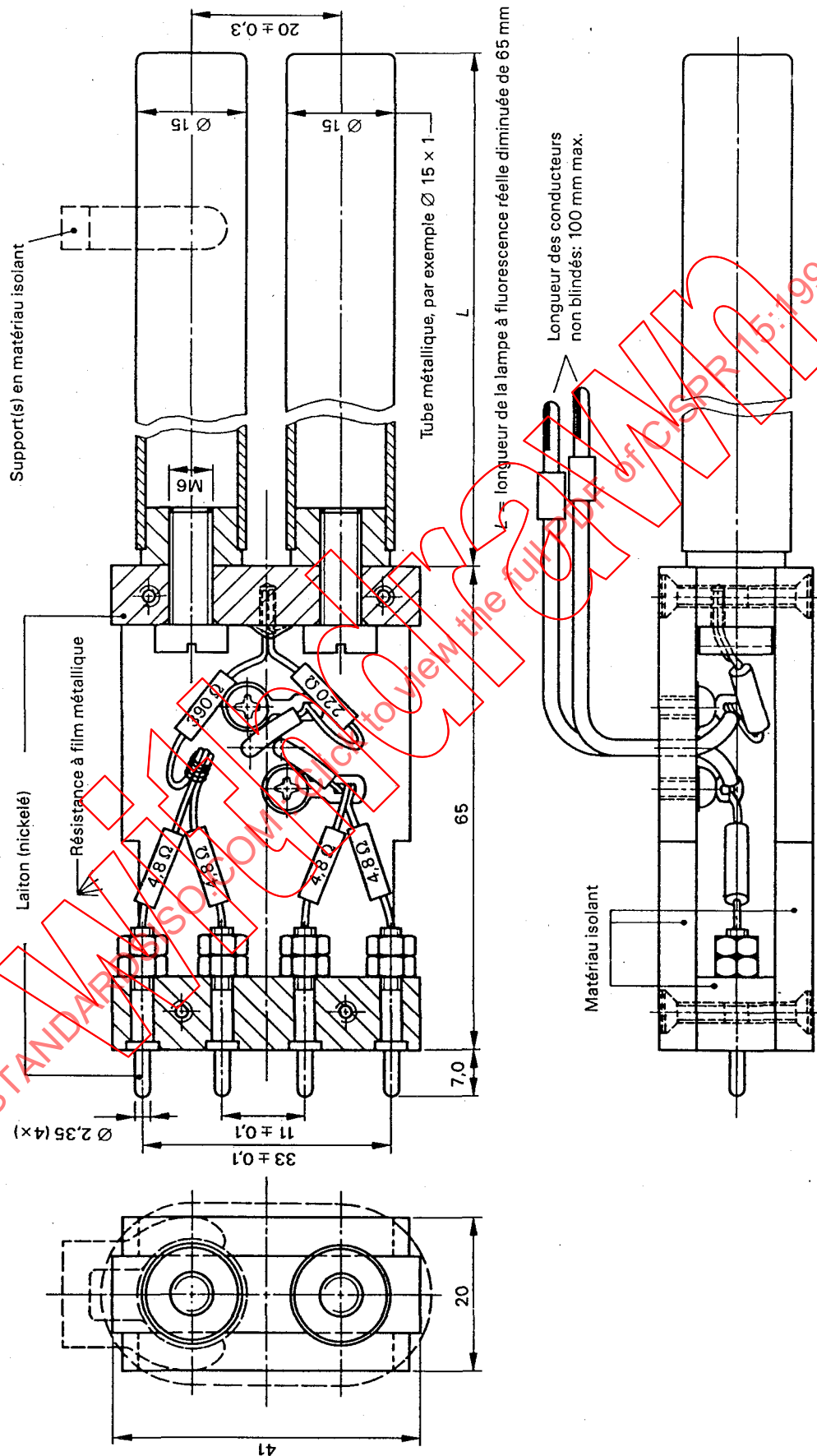
Figure 5c - Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm



04/85

NOTE - Tolerances in dimensions  $\pm 1$  in the last decimal, tolerances in resistances  $\pm 5\%$  unless otherwise specified.  
 L = length of the real fluorescent lamp minus 40 mm.

Figure 5c - Dummy lamp for 15 mm fluorescent lamps



CEI 97492

Figure 5d - Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm à culot unique

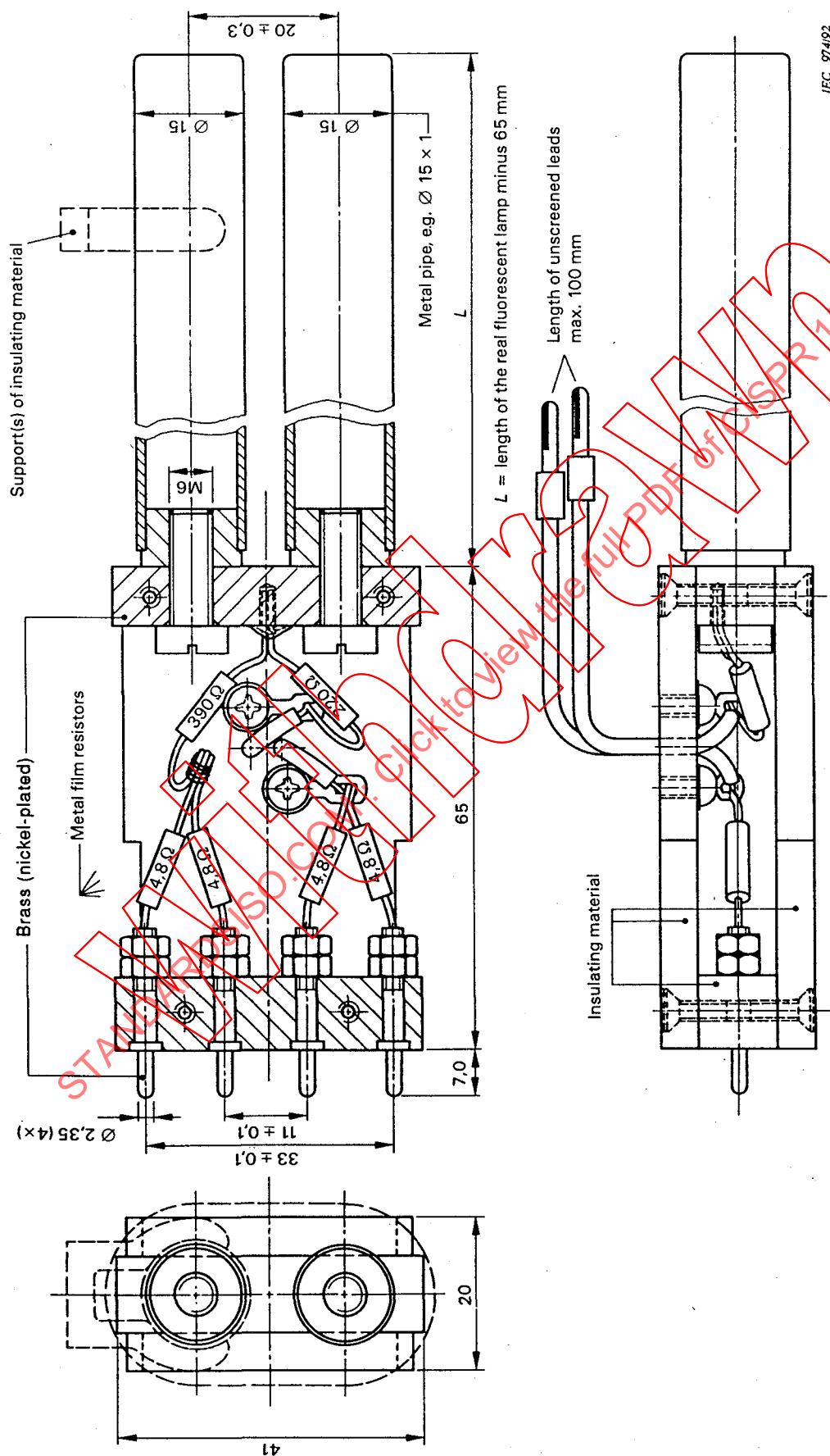


Figure 5d - Dummy lamp for 15 mm single capped fluorescent lamps

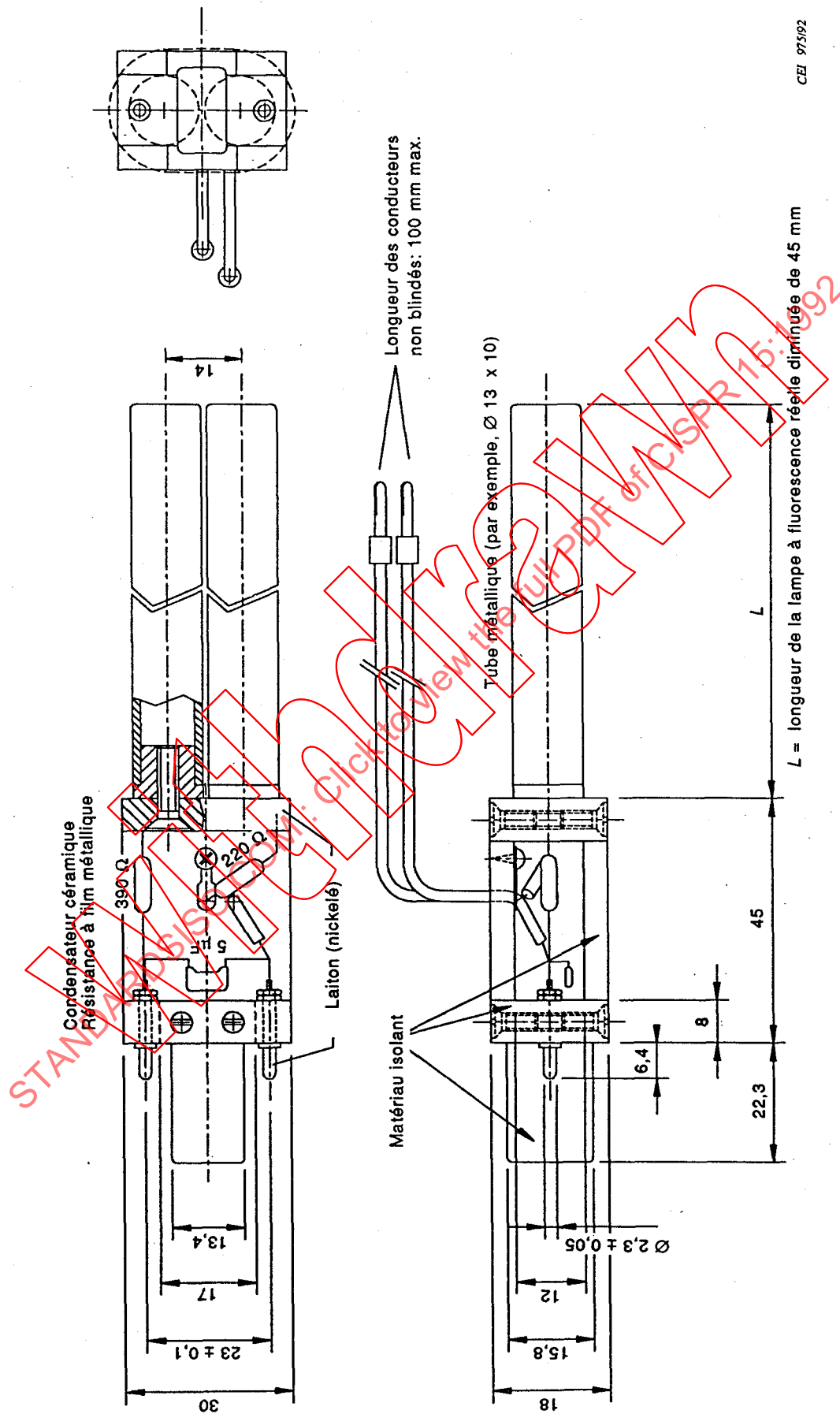
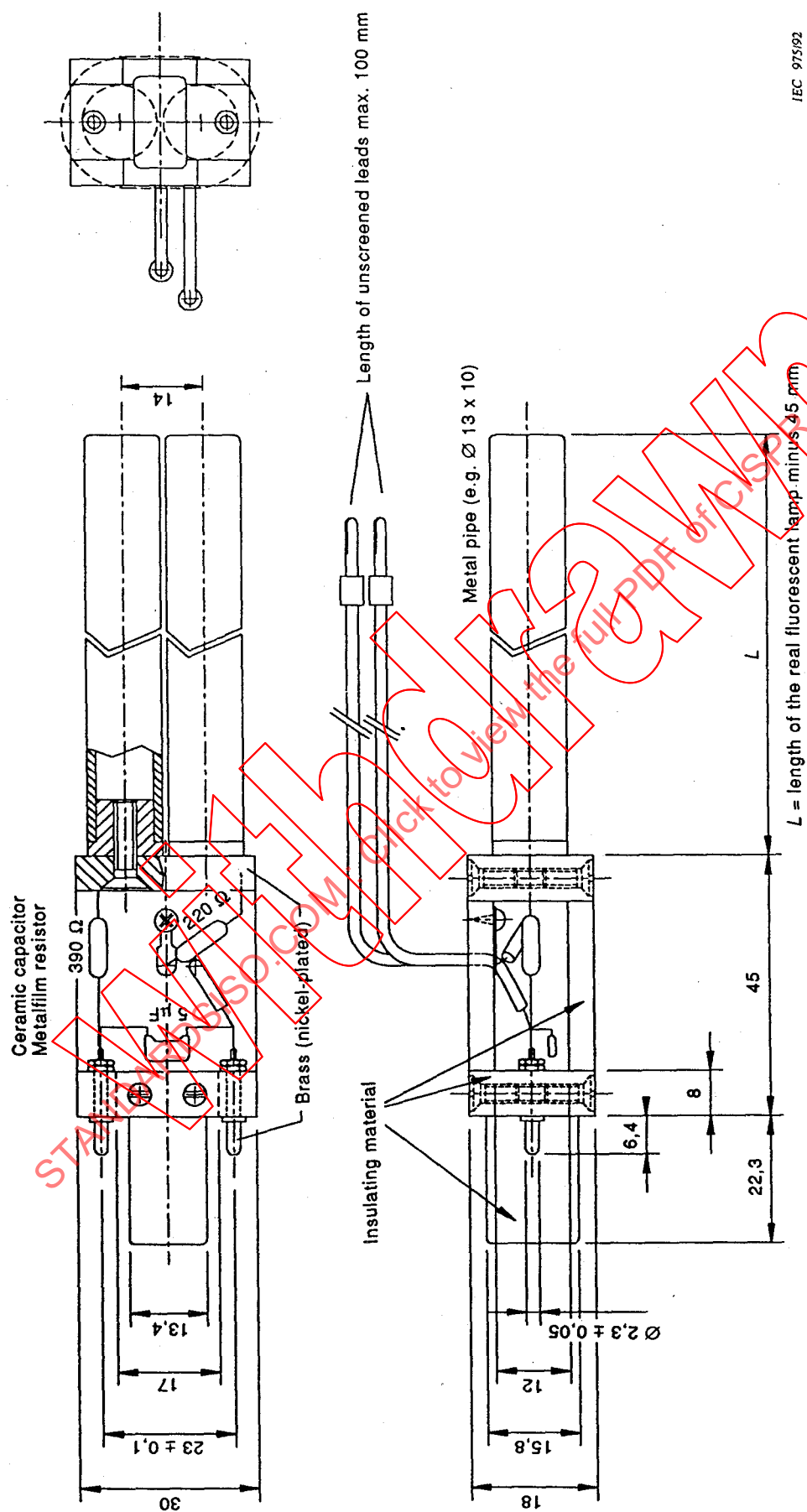


Figure 5e - Lampes fictives pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à double tube, tube de 12 mm de diamètre



IEC 975192

Figure 5e – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps linear shaped, twin tube, tube diameter 12 mm

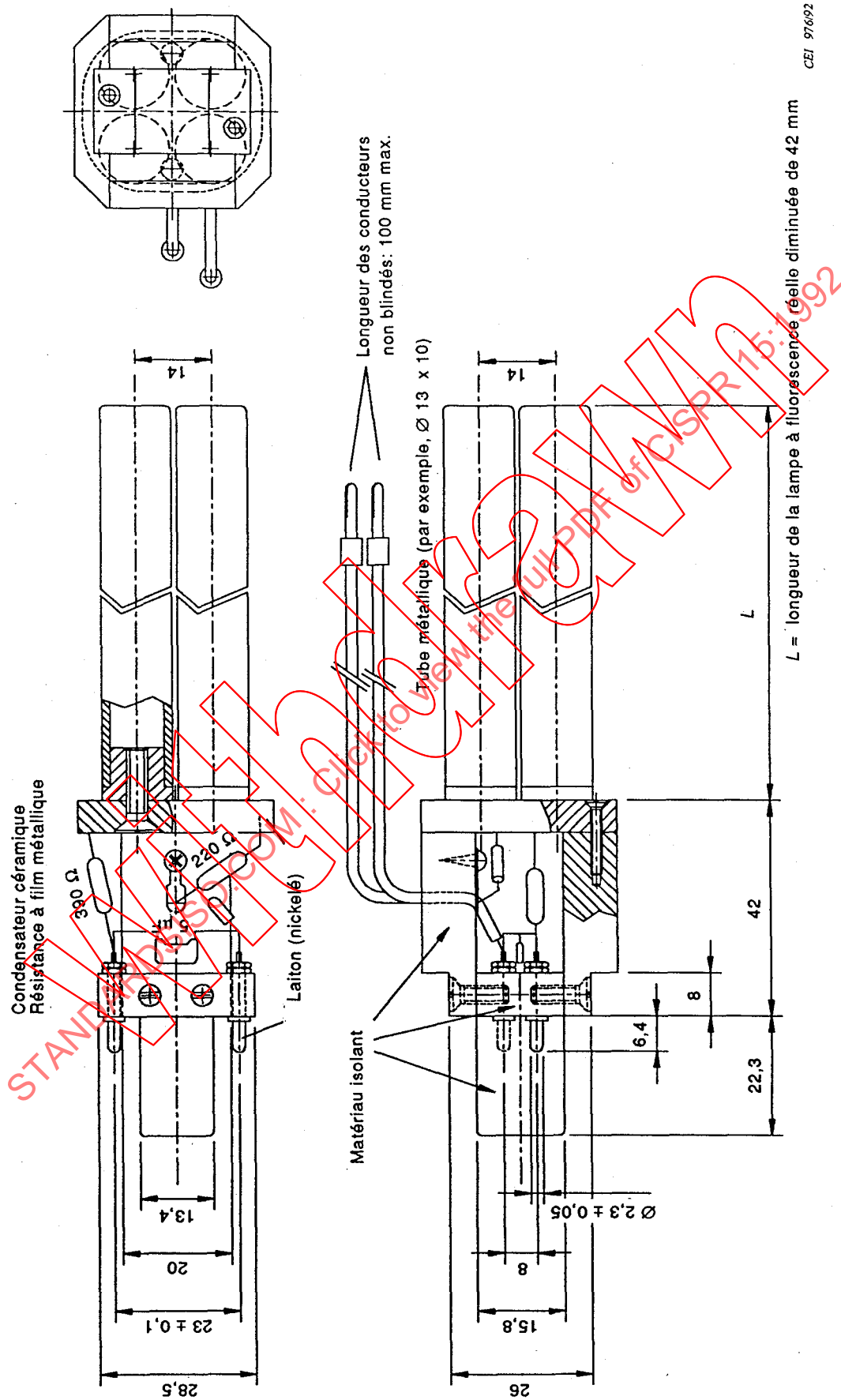


Figure 5f – Lampes fictives pour lampes à fluorescence à culot unique, droites, à tube quadruple de 12 mm de diamètre

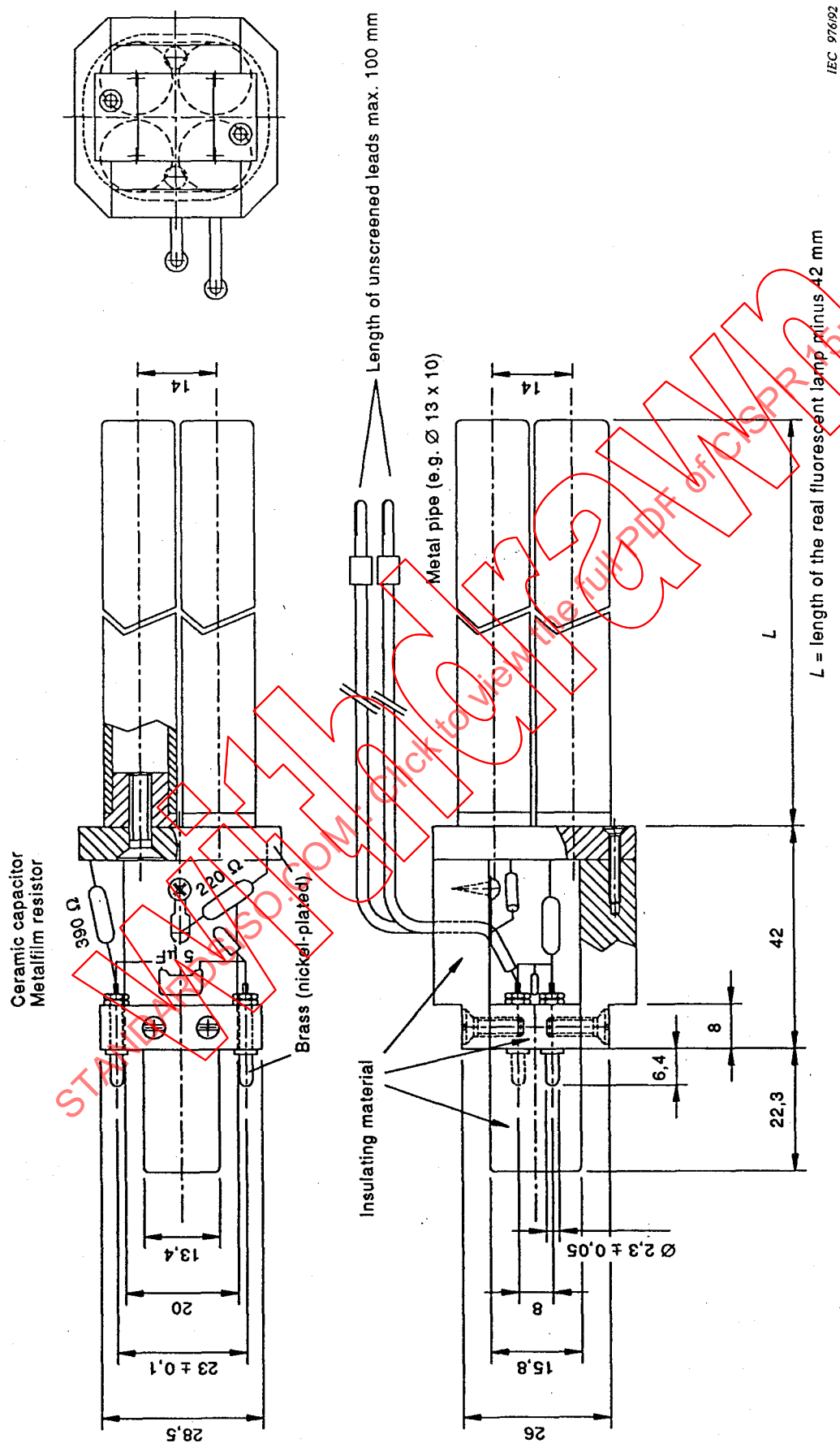
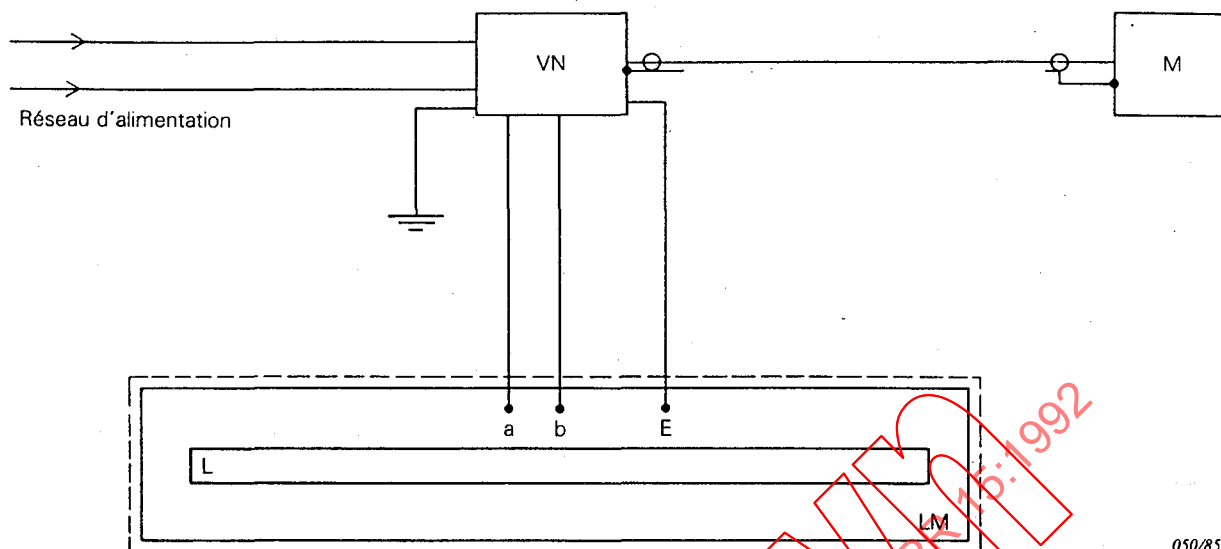


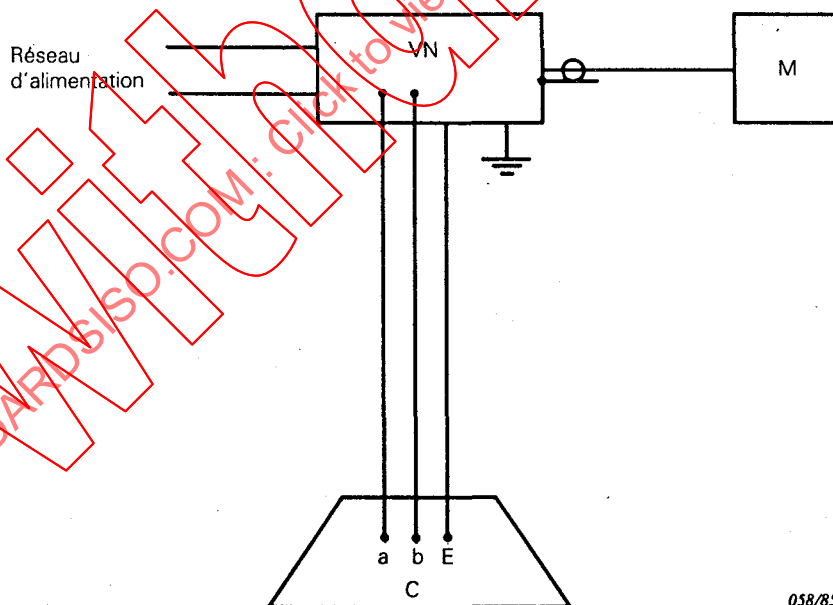
Figure 5f – Dummy lamp for single-capped fluorescent lamps linear shaped, quad tube, tube diameter 12 mm



050/85

VN = réseau fictif en V ( $50 \Omega/50 \mu H + 5 \Omega$ ) comme spécifié dans la CISPR 16  
 M = récepteur de mesure CISPR, comme spécifié dans la CISPR 16  
 LM = appareil d'éclairage  
 L = lampe à fluorescence  
 a-b = bornes d'alimentation de l'appareil d'éclairage  
 E = borne de terre du luminaire, s'il y en a une

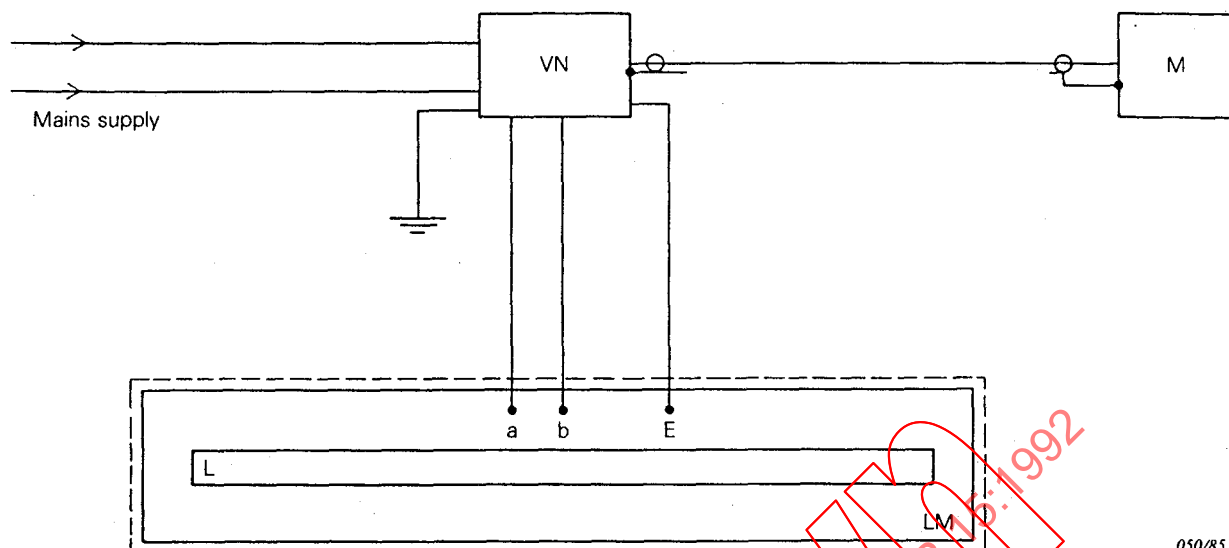
Figure 6 – Montage de mesure des tensions perturbations aux bornes



058/85

VN = réseau fictif en V ( $50 \Omega/50 \mu H + 5 \Omega$ ) comme spécifié dans la CISPR 16  
 M = récepteur de mesure CISPR, comme spécifié dans la CISPR 16  
 C = support métallique conique  
 a-b = bornes d'alimentation de la lampe  
 E = borne de terre du support métallique

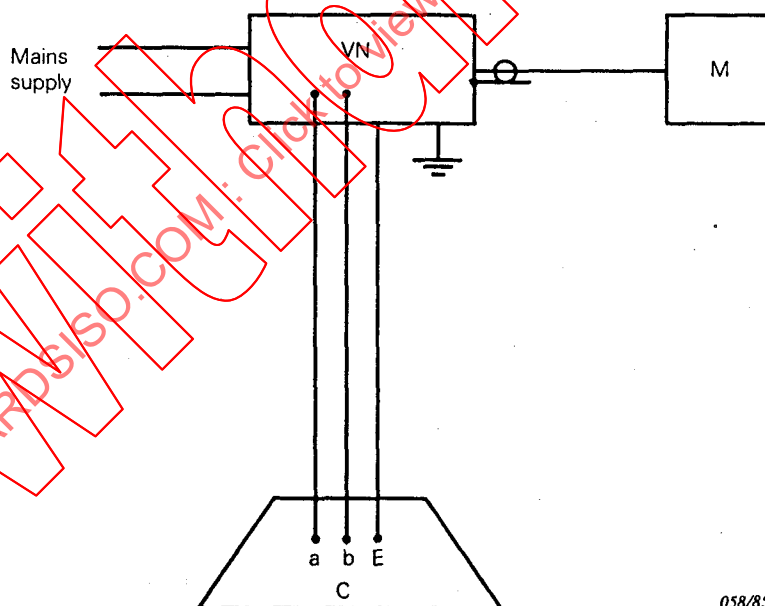
Figure 7 – Montage de mesure pour les lampes à fluorescence avec ballast incorporé



050/85

- VN = CISPR V-network ( $50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ ), as specified in CISPR 16  
 M = CISPR measuring receiver as specified in CISPR 16  
 LM = lighting device  
 L = fluorescent lamp  
 a-b = supply terminals of lighting device  
 E = earthing terminal of lighting device, if present

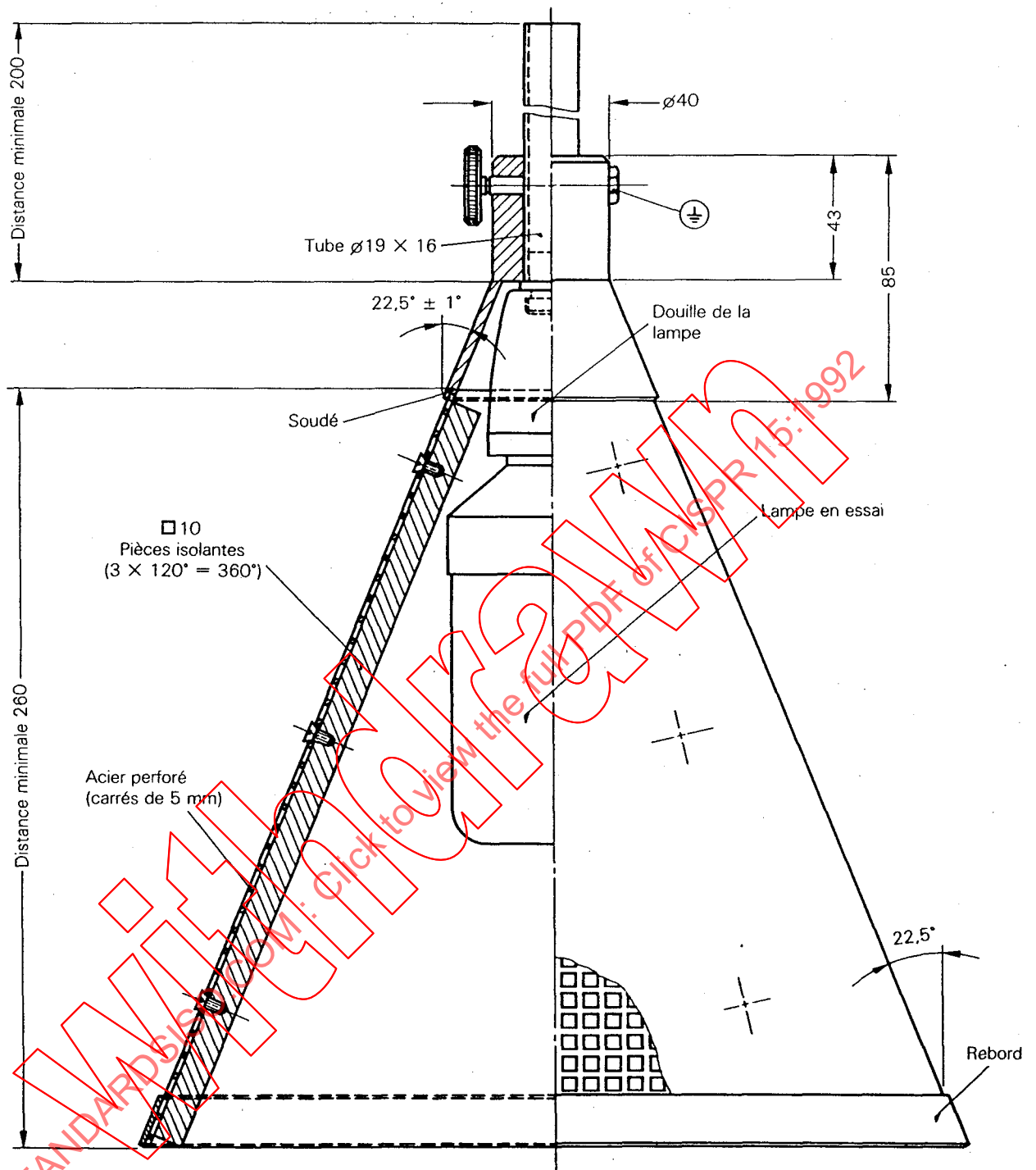
Figure 6 – Measuring arrangement for interference voltages



058/85

- VN = CISPR V-network ( $50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$ ), as specified in CISPR 16  
 M = CISPR measuring receiver as specified in CISPR 16  
 C = conical metal housing  
 a-b = supply terminals of lamp  
 E = earthing terminal of the housing

Figure 7 – Measuring arrangement for self-ballasted lamps



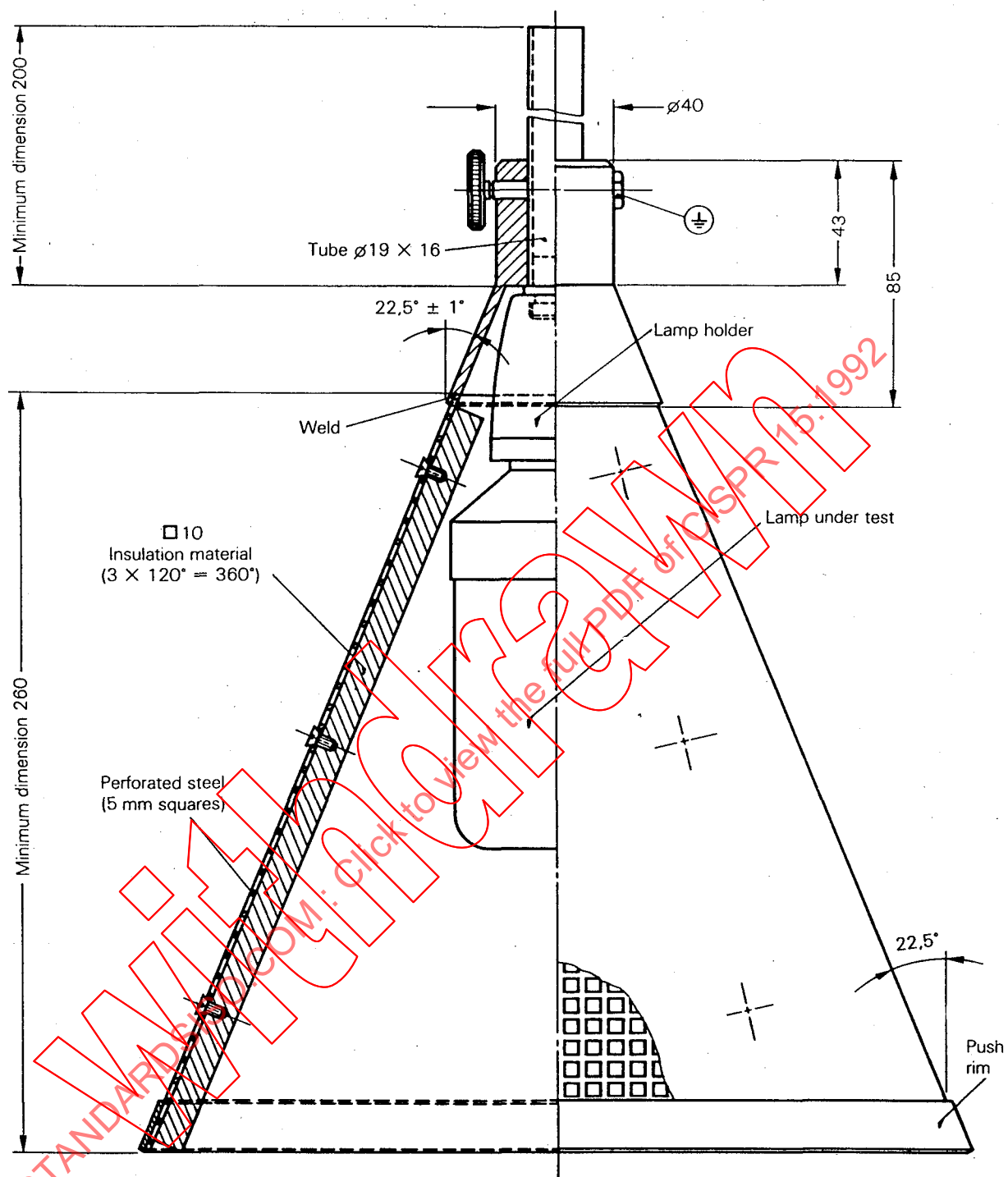
059/85

Dimensions en millimètres

#### NOTES

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

Figure 8 – Support métallique conique pour lampes à fluorescence avec ballast incorporé



059/85

Dimensions in millimetres

## NOTES

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

Figure 8 – Conical metal housing for self-ballasted fluorescent lamps

## **Annexe A** (normative)

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

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.

#### **Prescriptions fondamentales**

A.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  $10^\circ$ . L'isolation du transformateur est vérifiée comme suit (voir figure A.1).

A.1.1 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 prééglée sur le générateur RF.

A.2 Il est indispensable que les conditions de l'article A.1 et du A.1.1 ci-dessus soient satisfaites pour toute la gamme des fréquences de 150 kHz à 1 605 kHz.

A.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 la figure A.2d).

#### **Prescriptions complémentaires**

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

A.4 Pour la gamme des fréquences de 150 kHz à 1 605 kHz, la caractéristique de transfert du transformateur doit être plate à 0,5 dB près.

A.5 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**

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.

#### **Basic requirements**

A.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  $10^\circ$ . The isolation of the transformer is checked as follows (see figure A.1).

A.1.1 Using a voltmeter with a high impedance (for instance  $1\ \text{M}\Omega$ ), but shunted with a  $150\ \Omega$  resistor, the voltages  $V'_2$  (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 r.f. generator.

A.2 Requirements of A.1 and A.1.1 shall be met throughout the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz.

A.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).

#### **Additional requirements**

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

A.4 In the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz, the transformer shall have a transfer-characteristic which is flat within 0,5 dB.

A.5 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.

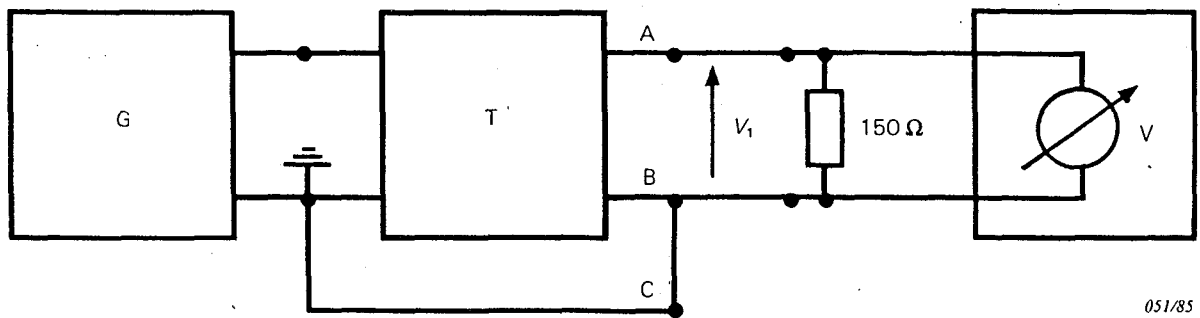


Figure A.1a

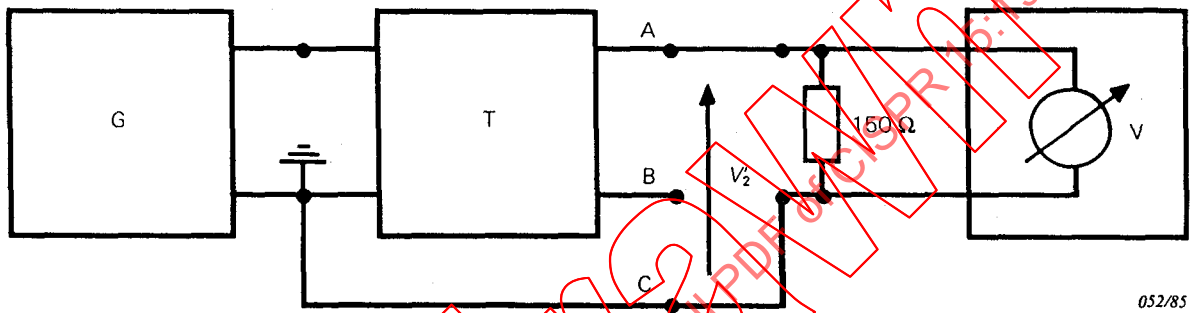


Figure A.1b

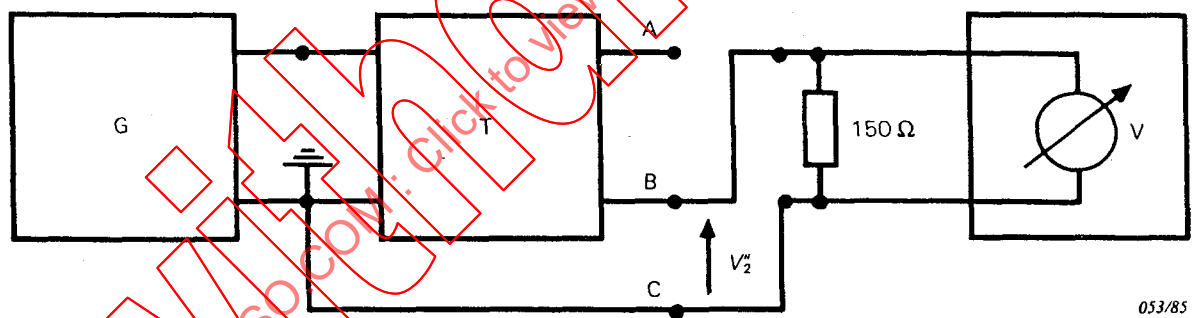


Figure A.1c

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

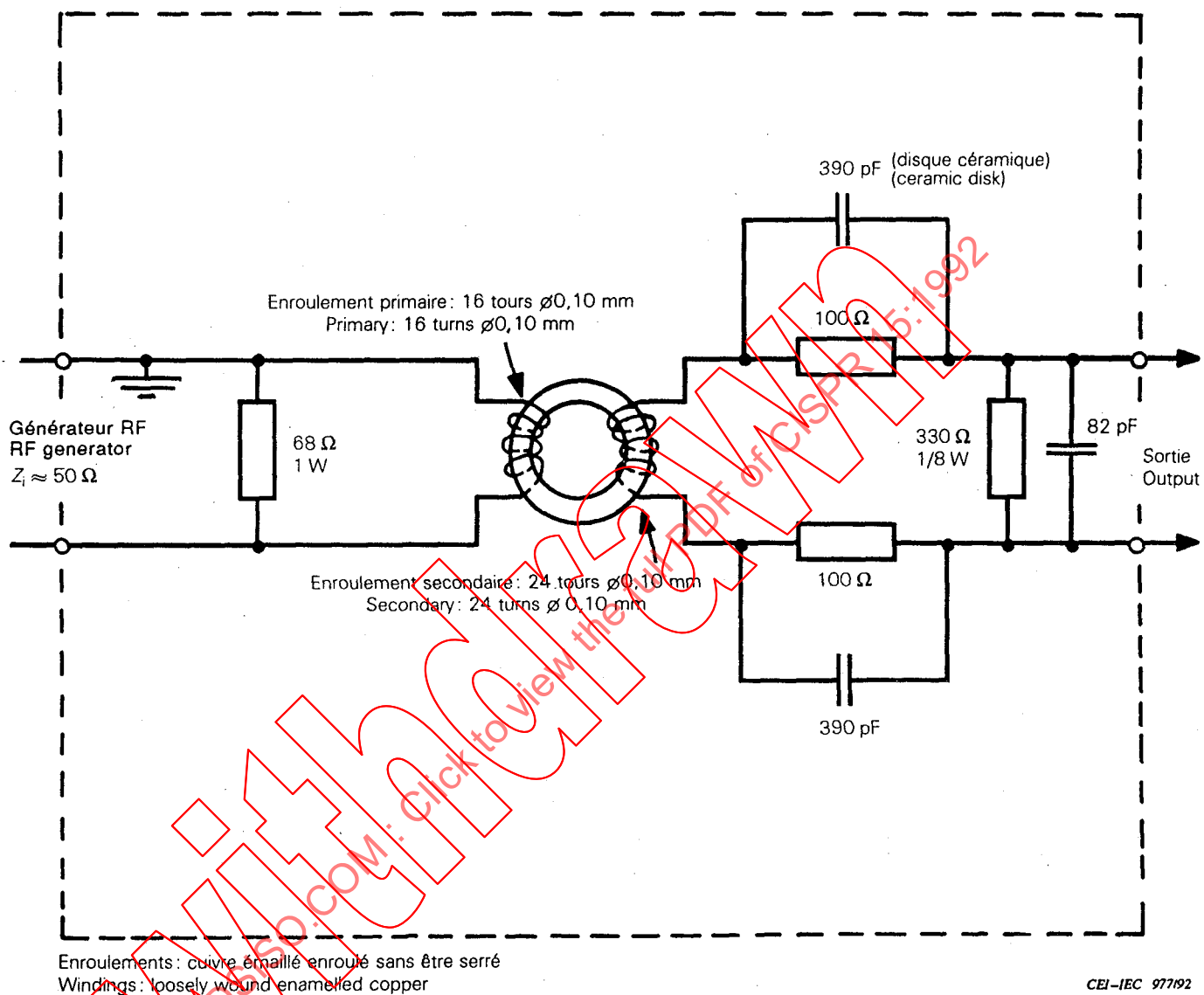


Figure A.2a – Diagramme du transformateur asymétrique-symétrique  
Balance-to-unbalance transformer circuit