

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

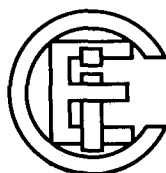
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 15
Troisième édition — Third edition
1985

**Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des lampes à fluorescence
et des luminaires relatives aux perturbations radioélectriques**

**Limits and methods of measurement of radio interference characteristics
of fluorescent lamps and luminaires**



© CEI 1985

Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

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 radioélectriques, 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 recommandés.

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 énumèrent 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 the 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

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: Recommended graphical symbols.

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
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

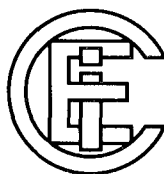
Publication 15

Troisième édition — Third edition

1985

**Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des lampes à fluorescence
et des luminaires relatives aux perturbations radioélectriques**

**Limits and methods of measurement of radio interference characteristics
of fluorescent lamps and luminaires**



© CEI 1985

Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
 Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Définitions	8
4. Limites	8
4.1 Affaiblissement d'insertion des luminaires pour lampes à fluorescence équipées de starters et sans starters	8
4.2 Tensions aux bornes des luminaires	10
4.3 Limites des perturbations pour lampes à fluorescence avec ballast incorporé	10
5. Méthode de mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires	10
5.1 Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion	10
5.2 Appareillage de mesure	10
5.3 Luminaire	12
5.4 Procédé de mesure	12
6. Méthode de mesure des tensions perturbatrices aux bornes des luminaires avec lampes à fluorescence	14
6.1 Généralités	14
6.2 Circuit de mesure des tensions perturbatrices aux bornes	14
6.3 Méthode de mesure	14
7. Méthode de mesure des lampes à fluorescence avec ballast incorporé	16
7.1 Description générale	16
7.2 Procédé de mesure	16
8. Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le C.I.S.P.R. . . .	18
8.1 Signification d'une limite spécifiée par le C.I.S.P.R.	18
8.2 Conformité aux limites des appareils d'éclairage produits en grande série	18
 ANNEXE A — Prescriptions électriques et de construction applicables au transformateur asymétrique-symétrique à faible capacité	 22
FIGURES	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Definitions	9
4. Limits	9
4.1 Insertion loss of luminaires with or without starters for fluorescent lamps	9
4.2 Interference voltages of luminaires	11
4.3 Interference voltage for self-ballasted fluorescent lamps	11
5. Method of measurement of the insertion loss of luminaires	11
5.1 Circuits for the measurement of the insertion loss	11
5.2 Measuring set	11
5.3 Luminaire	13
5.4 Measurement procedure	13
6. Method of measurement of interference voltages of luminaires with fluorescent lamps	15
6.1 General	15
6.2 Circuit for the measurement of the interference voltage	15
6.3 Measurement procedure	15
7. Method of measurement of self-ballasted fluorescent lamps	17
7.1 General	17
7.2 Measurement procedure	17
8. Interpretation of C.I.S.P.R. radio interference limits	19
8.1 Significance of a C.I.S.P.R. limit	19
8.2 Compliance with limits for lighting apparatus in large-scale production	19
APPENDIX A — Electrical and constructional requirements for the low-capacitance balance-to-unbalance transformer	23
FIGURES	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES
DES LAMPES À FLUORESCENCE ET DES LUMINAIRES
RELATIVES AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels du C.I.S.P.R. 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 C.I.S.P.R. 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 C.I.S.P.R.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, le C.I.S.P.R. exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte des recommandations du C.I.S.P.R., dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre les recommandations du C.I.S.P.R. et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

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

Cette troisième édition remplace la deuxième édition parue en 1981.

Le contenu principal de cette publication est basé sur la Recommandation n° 60 du C.I.S.P.R. ci-dessous. Cette publication contient également des parties provenant de la Recommandation n° 46/1 «Signification des valeurs limites spécifiées par le C.I.S.P.R.»

RECOMMANDATION DU C.I.S.P.R. n° 60

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DES LAMPES À FLUORESCENCE ET DES LUMINAIRES RELATIVES AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Le C.I.S.P.R.,

CONSIDÉRANT

- a) que les limites et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques des lampes à fluorescence et des luminaires doivent être établies;
- b) que dans le passé plusieurs aspects de ce sujet ont été traités dans des recommandations distinctes du C.I.S.P.R.;
- c) que l'information la plus récente sur le sujet a été expliquée dans la Publication 15 du C.I.S.P.R. d'une façon compréhensive et utilisable;
- d) que la Publication 15 du C.I.S.P.R. contient également les parties des autres recommandations du C.I.S.P.R. nécessaires à rendre effectives les recommandations relatives aux limites,

RECOMMANDE

que la dernière édition de la Publication 15 du C.I.S.P.R., modifications incluses, soit utilisée pour l'application des limites et méthodes de mesure des caractéristiques des lampes à fluorescence et des luminaires relatives aux perturbations radio-électriques.

(Cette recommandation remplace les Recommandations n°s 32/3, 47/1 et 51.)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT
OF RADIO INTERFERENCE CHARACTERISTICS
OF FLUORESCENT LAMPS AND LUMINAIRES**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the C.I.S.P.R. on technical matters, prepared by Sub-Committees on which all the National Committees and other Member Organizations of the C.I.S.P.R. 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 C.I.S.P.R. in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the C.I.S.P.R. expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the C.I.S.P.R. recommendations for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the C.I.S.P.R. recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This publication was prepared by C.I.S.P.R. Sub-Committee F: Interference from Motors, Household Appliances, Lighting Apparatus, and the Like.

This third edition replaces the second edition published in 1981.

The main content of this publication is based upon C.I.S.P.R. Recommendation No. 60 given below. The publication also contains material from C.I.S.P.R. Recommendation No. 46/1 "Significance of a C.I.S.P.R. Limit".

**C.I.S.P.R. RECOMMENDATION No. 60
LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE CHARACTERISTICS OF FLUORESCENT
LAMPS AND LUMINAIRES**

The C.I.S.P.R.

CONSIDERING

- a) that the limits and methods of measurement of the radio interference characteristics of fluorescent lamps and luminaires need to be established;
- b) that in the past different aspects of this subject have been dealt with in separate C.I.S.P.R. Recommendations;
- c) that the most up-to-date information on the subject is set out in a comprehensive and useable format in C.I.S.P.R. Publication 15;
- d) that C.I.S.P.R. Publication 15 also contains those parts of other C.I.S.P.R. Recommendations necessary to implement the recommendations on limits,

RECOMMENDS

that the latest edition of C.I.S.P.R. Publication 15, including amendments, be used for the application of limits and methods of measurement of radio interference characteristics of fluorescent lamps and luminaires.

(This Recommendation replaces Recommendations Nos. 32/3, 47/1 and 51.)

Les publications suivantes sont citées dans la présente publication:

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

- Publications n^{os} 14 (1985): Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils électrodomestiques, des outils portatifs et des appareils électriques similaires relatives aux perturbations radioélectriques.
16 (1977): Spécification du C.I.S.P.R. pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques.
Modification n^o 1 (1980).
Modification n^o 2 (1983).

Publication de la CEI:

- Publication n^o 50(902) (1973): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 902: Perturbations radio-électriques.

Withdrawn

The following publications are quoted in this publication:

C.I.S.P.R. publications:

Publications Nos. 14 (1985): Limits and Methods of Measurement of Radio Interference Characteristics of Household Electrical Appliances, Portable Tools and Similar Electrical Apparatus.

16 (1977): C.I.S.P.R. Specification for Radio Interference Measuring Apparatus and Measuring Methods.

Amendment No. 1 (1980).

Amendment No. 2 (1983).

IEC publication:

Publication No. 50(902) (1973): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 902: Radio Interference.

Withdrawn

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DES LAMPES À FLUORESCENCE ET DES LUMINAIRES RELATIVES AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

1. Domaine d'application

- 1.1 La présente publication concerne la conduite et le rayonnement d'énergie électromagnétique produit par les lampes à fluorescence et les luminaires les utilisant, susceptibles de perturber la réception des radiocommunications.
- 1.2 La gamme des fréquences couvertes s'étend de 150 kHz à 1 605 kHz.

2. Objet

Etablir des exigences uniformes pour le déparasitage des lampes à fluorescence et des luminaires, fixer des limites pour le niveau perturbateur, décrire des méthodes de mesure et donner des directives relatives aux méthodes de mesure:

- des tensions perturbatrices aux bornes et de l'affaiblissement d'insertion pour les luminaires équipés de starters ainsi que pour les luminaires sans starters;
- des tensions perturbatrices aux bornes pour des lampes à fluorescence avec ballast incorporé.

3. Définitions

Les définitions contenues dans la Publication 50(902) de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 902: Perturbations radioélectriques, sont valables pour la présente publication.

4. Limites

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

Pour les luminaires à lampes droites à fluorescence, reliés à un réseau à basse tension alimentant des habitations dans la gamme des tensions 100 V/250 V entre phases ou entre phase et terre, comportant des lampes droites de diamètre nominal 15 mm, 25 mm ou 38 mm et des lampes circulaires de diamètre nominal 28 mm ou 32 mm et des lampes de type U de diamètre nominal 15 mm, 25 mm ou 38 mm, la valeur minimale de l'affaiblissement devrait être de 28 dB à 160 kHz et décroître linéairement en fonction du logarithme de la fréquence jusqu'à 20 dB à 1 400 kHz. Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux luminaires dont des lampes sont alimentées à une fréquence supérieure à 100 Hz.

Note. — Les mesures sont normalement effectuées à cinq fréquences préférentielles, pour lesquelles les valeurs minimales correspondantes sont données dans le tableau ci-après. On considère que la gamme des fréquences complète est couverte par ces mesures.

Fréquence (kHz)	160	240	550	1 000	1 400
Affaiblissement d'insertion minimale (dB)	28	26	24	22	20

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE CHARACTERISTICS OF FLUORESCENT LAMPS AND LUMINAIRES

1. Scope

- 1.1 This publication applies to the conduction and the radiation of electro-magnetic energy from fluorescent lamps and luminaires which may cause interference to radio reception.
- 1.2 The frequency range covered is 150 kHz to 1 605 kHz.

2. Object

To establish uniform requirements for the radio interference suppression of fluorescent lamps and luminaires, to fix limits of interference, to describe methods of measurement and to give guidance for methods of measurement of:

- the insertion loss and interference voltages of luminaires, both with and without starters, for fluorescent lamps;
- interference voltages of self-ballasted fluorescent lamps.

3. Definitions

For the purpose of this publication, the definitions contained in the IEC Publication 50(902): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 902: Radio Interference, apply.

4. Limits

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

For luminaires for linear fluorescent lamps connected to electrical supplies feeding dwelling-houses in the voltage range 100 V/250 V between phases or phase and earth for linear fluorescent lamps with a nominal diameter 15 mm, 25 mm or 38 mm and circular fluorescent lamps with a nominal diameter of 28 mm or 32 mm and U-type lamps with a nominal diameter of 15 mm, 25 mm or 38 mm, the minimum values of the insertion loss should be 28 dB at 160 kHz decreasing linearly with the logarithm of the frequency to 20 dB at 1 400 kHz. The requirements do not apply to luminaires in which the lamps are powered at a frequency in excess of 100 Hz.

Note. — Measurements are normally made at five preferred frequencies with corresponding minimum values as shown in the table below. The complete frequency range is considered as covered by these measurements.

Frequency (kHz)	160	240	550	1 000	1 400
Minimum values of insertion loss (dB)	28	26	24	22	20

4.2 Tensions aux bornes des luminaires

Les limites des tensions aux bornes ainsi que les exigences statistiques concernant les luminaires pris isolément, équipés d'un ou de plusieurs circuits de lampe, sont à l'étude.

Les limites à appliquer à des installations complètes comportant de nombreux luminaires sont également à l'étude.

4.3 Limites des perturbations pour lampes à fluorescence avec ballast incorporé

Pour les lampes à fluorescence avec ballast incorporé, les limites données dans le tableau I de la Publication 14 du C.I.S.P.R.: Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils électrodomestiques, des outils portatifs et des appareils électriques similaires relatives aux perturbations radioélectriques, sont en vigueur.

5. Méthode 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 utilisant des lampes droites ou des lampes en forme de U avec un diamètre nominal de 15 mm, 25 mm ou 38 mm, l'affaiblissement d'insertion est mesuré selon la figure 1, page 24, en utilisant les lampes fictives spécifiées au paragraphe 5.4 et représentées aux figures 4a et 4c, pages 30 et 34.

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.

5.1.2 Pour les luminaires utilisant des lampes circulaires de diamètre nominal de 28 mm ou 32 mm, l'affaiblissement d'insertion est mesuré selon la figure 2, page 26.

5.2 Appareillage de mesure

L'appareillage de mesure se compose des parties suivantes:

5.2.1 Générateur haute fréquence

Générateur de tension sinusoïdale de modèle courant avec une impédance de sortie de 50 Ω et couvrant le domaine de fréquences utilisé pour ces mesures.

5.2.2 Transformateur de séparation asymétrique-symétrique

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

5.2.3 Récepteur et réseau de mesure

Peuvent être utilisés au choix, ou bien le réseau fictif en V d'impédance 150 Ω , avec le récepteur C.I.S.P.R., conforme à la Publication 16 du C.I.S.P.R.: Spécification du C.I.S.P.R. pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques, ou bien le réseau de mesure représenté à la figure 3, page 28 avec un millivoltmètre h.f. classique disposant d'une impédance d'entrée élevée.

Les résistances, le condensateur et le commutateur du réseau de mesure représenté à la figure 3 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.

4.2 *Interference voltages of luminaires*

Terminal voltage limits for luminaires with and without starters together with the statistical requirements are under consideration for single luminaires having one or more lamp-ways.

Limits for installation of a number of luminaires are also under consideration.

4.3 *Interference voltage for self-ballasted fluorescent lamps*

For self-ballasted fluorescent lamps the limits as given in Table I of C.I.S.P.R. Publication 14: Limits and Methods of Measurement of Radio Interference Characteristics of Household Electrical Appliances, Portable Tools and Similar Electrical Apparatus, apply.

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, intended for linear lamps or U-type lamps with a nominal diameter of 15 mm, 25 mm or 38 mm, the insertion loss is measured as shown in Figure 1, page 25, with dummy lamps as specified in Sub-clause 5.4 and represented in Figures 4a and 4c, pages 31 and 35.

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.

- 5.1.2 For luminaires using circular lamps, with a nominal diameter of 28 mm or 32 mm, the insertion loss is measured as shown in Figure 2, page 27.

5.2 *Measuring set*

The measuring set consists of the following parts:

5.2.1 *Radio-frequency generator*

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

5.2.2 *Balance-to-unbalance transformer*

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

5.2.3 *Measuring receiver and network*

Either the 150 Ω V-network in conjunction with the C.I.S.P.R. receiver, according to C.I.S.P.R. Publication 16: C.I.S.P.R. Specification for Radio Interference Measuring Apparatus and Measurement Methods, or the measuring network shown in Figure 3, page 29, in conjunction with a normal r.f. millivoltmeter with high input impedance should be used.

In the measuring network shown in Figure 3, the resistors, capacitor and the switch should have such high frequency properties that the construction according to the circuit in Figure 3 should have a frequency characteristic that is flat within 0.5 dB in the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz.

5.2.4 Lampes fictives

Les lampes fictives qui doivent être utilisées dans les circuits des figures 1 et 2, pages 24 et 26, simulent les propriétés de la lampe à fluorescence aux hautes fréquences; elles sont représentées aux figures 4a, 4b et 4c, pages 30 à 34.

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; en d'autres termes, la longueur L du tube métallique de la lampe fictive doit être égale à la longueur hors tout d'une lampe à fluorescence moins:

- 150 mm pour les lampes à fluorescence de 25 mm et 38 mm de diamètre;
- 40 mm pour les lampes à fluorescence de 15 mm de diamètre.

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; ne dépassant pas 100 mm de long.
- b) La longueur des câbles coaxiaux reliant le luminaire et le réseau de mesure ne doit pas dépasser 50 cm.
- c) Afin d'éviter des courants parasites, on réalisera une seule mise à la terre vers le réseau de mesure. Toutes les bornes de terre internes seront connectées à ce point:

5.3 Luminaire

A l'exception de la modification possible signalée au paragraphe 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, sera mesuré pour chaque lampe; la valeur minimale de l'affaiblissement d'insertion mesuré devra 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 seront remplacées par des lampes fictives. Les bornes d'entrée d'une lampe fictive seront connectées au transformateur asymétrique-symétrique et les bornes d'entrée de l'autre lampe fictive seront terminées par une résistance de 150 Ω (type haute fréquence).
- 5.3.3 Lorsque des starters interchangeables ayant un condensateur incorporé sont utilisés, ce qui est le cas le plus fréquent, le starter doit être enlevé et remplacé par un condensateur de 5 000 pF $\pm 10\%$.

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

Il faudra 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 sera placé sur une plaque métallique qui sera reliée à la masse de référence du réseau de mesure.

5.4 Procédé 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 ,

5.2.4 *Dummy lamps*

The dummy lamps, which have to be used in the circuits of Figures 1 and 2, pages 25 and 27, simulate the r.f. properties of the fluorescent lamp and are shown in Figures 4a, 4b and 4c, pages 31 to 35.

When mounting the dummy lamp in the luminaire it should remain parallel to the metalwork of the luminaire. Any support necessary to achieve this must 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, that is to say the length L of the metal tube of the dummy shall be equal to the length measured cap-face to cap-face of a fluorescent lamp minus:

- 150 mm for fluorescent lamps of 25 mm and 38 mm diameter;
- 40 mm for fluorescent lamps of 15 mm diameter.

5.2.5 *Measuring arrangements*

- a) The length of the unscreened connection leads between the transformer and the input terminals of the dummy lamp should be as short as possible, not exceeding 100 mm in length.
- b) The length of the coaxial connection leads between luminaire and measuring network should not exceed 50 cm.
- c) In order to avoid parasitic currents, there should be only one earth connection at the measuring network. All earth terminals are to be connected internally to this point.

5.3 *Luminaire*

With the exception of the possible modification as set out in Sub-clause 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 should be replaced by dummy lamps. The input terminals of one dummy lamp should be connected to the balance-to-unbalance transformer and the input terminals of the remaining dummy lamp are terminated with 150 Ω (high frequency type).
- 5.3.3 When interchangeable starters having integral capacitors are used, as is the usual case, the starter is to be removed and replaced by a capacitor of 5 000 pF $\pm$ 10%.

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.

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

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

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