

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

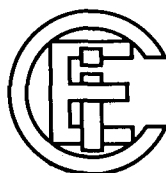
Publication 15

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.

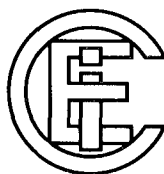
Publication 15

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° 1 (1980).
Modification n° 2 (1983).

Publication de la CEI:

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

STANDARDS ISO.COM: Click to view the full PDF of C.I.S.P.R. 15:1985

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.

STANDARDS ISO.COM: Click to view the full PDF of C.I.S.P.R. 15:1985

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

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 masse (sur la résistance de 150 Ω), 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, on consultera 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 $20 \log_{10} \frac{U_1}{U_2}$ 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 Les mesures sont effectuées entre les fréquences de 150 kHz et de 1 605 kHz.

5.4.6 Lorsqu'on sait que l'affaiblissement mesuré conformément aux figures 1 ou 2, pages 24 et 26, ou conformément au paragraphe 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 seront effectuées pour toutes les orientations possibles de la lampe fictive (des lampes fictives).

6. Méthode de mesure des tensions perturbatrices aux bornes des luminaires avec lampes à fluorescence

6.1 Généralités

Pour certains types de luminaires, il n'est pas possible d'effectuer la mesure de l'affaiblissement d'insertion. L'affaiblissement d'insertion de ces luminaires doit être vérifié en mesurant les tensions perturbatrices à leurs bornes.

6.1.1 Les tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation de l'unité constituée par le luminaire et sa lampe doivent être mesurées au moyen du circuit décrit au paragraphe 6.2.

6.1.2 Pour faciliter la comparaison des résultats, les mesures doivent être faites de préférence aux fréquences de 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 000 kHz et 1 400 kHz.

6.2 Circuit de mesure des tensions perturbatrices aux bornes

Le circuit de mesure à utiliser pour déterminer les tensions aux bornes des luminaires à lampes fluorescentes est représenté à la figure 5, page 36.

6.3 Méthode de mesure

6.3.1 Si le luminaire contient plus d'une lampe, toutes les lampes doivent fonctionner simultanément.

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 Ω resistor) and should have substantially the same value, that is to say independent of the switch of the position of the measuring network. See Appendix 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 $20 \log_{10} \frac{U_1}{U_2}$ 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 Measurements should be made between the frequencies 150 kHz and 1 605 kHz.

5.4.6 Where it is known that the insertion loss measured according to Figures 1 or 2, pages 25 and 27, or for series-operated fluorescent lamps according to Sub-clause 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 should be made for all possible orientations of the dummy lamp(s).

6. Method of measurement of interference voltages of luminaires with fluorescent lamps

6.1 General

For certain types of luminaire, the insertion loss measurement cannot be made. Such luminaires shall be checked by measuring the interference voltages at their supply terminals.

6.1.1 The interference voltages shall be measured at the supply terminals of the luminaire and lamp unit by means of the circuit described in Sub-clause 6.2.

6.1.2 In order to facilitate the comparison of the results, measurements should preferably be made at the frequencies 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 000 kHz and 1 400 kHz.

6.2 Circuit for the measurement of the interference voltage

The circuit for the measurement of the radio-frequency terminal voltage of a fluorescent lamp luminaire is shown in Figure 5, page 37.

6.3 Measurement procedure

6.3.1 When the luminaire incorporates more than one lamp, all the lamps are operated simultaneously.

6.3.2 Si les starters utilisés possèdent un condensateur interne comme c'est ordinairement le cas, 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, il faut être sûr qu'il conserve ses caractéristiques dans toute la gamme des fréquences couverte par les mesures.

6.3.3 Si le luminaire est en métal et possède une borne de terre $\perp$, il faut le relier comme le montre la figure 5, page 36. Si le fabricant déclare qu'il n'est pas nécessaire de mettre à la terre un tel luminaire, il faut aussi le mesurer conformément au paragraphe 6.3.4 ci-après. On retiendra le plus élevé des deux niveaux mesurés à chaque fréquence comme caractéristique du luminaire essayé.

6.3.4 Si le luminaire est en métal ou en plastique (ou une combinaison des deux) et qu'il n'est pas prévu pour être mis à la terre, il faut le placer symétriquement à 40 cm au-dessus d'une plaque de métal de 2 m sur 2 m. Cette plaque doit être reliée à la masse du réseau fictif en V, VN.

Si les mesures sont effectuées dans une enceinte blindée, la distance de 40 cm peut être prise par rapport à l'un des murs de cette enceinte. Le luminaire doit être placé de manière que sa base soit parallèle au mur de référence et doit être distant d'au moins 80 cm de toutes les autres surfaces de l'enceinte.

6.3.5 Les bornes de sortie du réseau fictif en V, VN et les bornes a-b doivent être distantes d'environ 80 cm et reliées par les deux conducteurs actifs d'un cordon souple à trois conducteurs de 80 cm de long. Le conducteur de terre est prévu pour relier le réseau fictif en V, VN à la borne de terre du luminaire ou à la plaque métallique; il peut être branché selon les besoins.

6.3.6 Il faut que les lampes fonctionnent au moins 5 min avant de commencer une série de mesures.

6.3.7 Il faut mesurer chaque lampe dans deux positions; pour la seconde mesure, la lampe est retournée bout pour bout de manière que, dans les deux positions, les mêmes bornes soient reliées au starter.

6.3.8 La tension d'alimentation du luminaire ne doit pas s'écarter de plus de $\pm 2\%$ de sa tension assignée.

6.3.9 La température ambiante doit être comprise entre 15 °C et 25 °C.

7. Méthode de mesure des lampes à fluorescence avec ballast incorporé

7.1 Description générale

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 normales ou à baïonnettes et peuvent être introduites directement dans des supports appropriés.

7.2 Procédé de mesure

7.2.1 Le circuit pour la mesure des tensions perturbatrices aux bornes des lampes à fluorescence avec ballast incorporé est représenté à la figure 8, page 44. Les détails de réalisation du support métallique conique utilisé sont donnés à la figure 9, page 46.

7.2.2 Les tensions perturbatrices seront mesurées selon la figure 8, aux bornes d'alimentation de la lampe sur le support conique. Le support métallique conique sera relié à la borne de terre du réseau fictif en V.

7.2.3 La longueur des câbles utilisés entre les bornes du support conique et le réseau fictif en V ne dépassera pas 80 cm.

- 6.3.2 When starters having integral capacitors are used, as is the usual case, 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 luminaire is measured as manufactured.

When a capacitor is used for the tests, care should be taken that it maintains its characteristics over the whole frequency range covered by the measurements.

- 6.3.3 If the luminaire is of metal and is provided with an earthing terminal $\perp$, it shall be connected as shown in Figure 5, page 37. If the manufacturer states that such a luminaire need not be earthed, it shall be measured again as in Sub-clause 6.3.4 below. The highest of the two levels of interference at each frequency shall be taken as characteristic of the luminaire.

- 6.3.4 If the luminaire is of metal or plastic (or a combination of the two) and is not intended to be earthed, it shall be mounted symmetrically 40 cm above a metal plate of dimensions at least $2\text{ m} \times 2\text{ m}$. The plate shall be connected to the reference earth of the V-network VN.

If the measurement is made in a screened enclosure, the distance of 40 cm may be referred to one of the walls of the enclosure. The luminaire shall be positioned such that its base is parallel to the reference wall and shall be at least 80 cm from the other surfaces of the enclosure.

- 6.3.5 The output terminals of the V-network VN and the terminals a-b shall be positioned about 80 cm apart and shall be connected by the two active conductors of a flexible three-core cable of 80 cm length. The earthed conductor, connecting V-network VN to the earth terminal of the fitting or to the metal plate, may be branched as necessary.

- 6.3.6 Lamps shall be operated for at least 5 min before a series of measurements is made.

- 6.3.7 Each lamp must be measured in two positions, the lamp being turned end-to-end in such a way that in both positions the same terminals are left connected to the starter.

- 6.3.8 The supply voltage to the luminaire shall be within $\pm 2\%$ of the rated voltage for the luminaire.

- 6.3.9 The ambient temperature shall be within the range 15°C to 25°C .

7. Method of measurement of self-ballasted fluorescent lamps

7.1 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 normal Edison screw or bayonet caps and can be inserted directly into appropriate holders.

7.2 Measurement procedure

- 7.2.1 The circuit for the measurement of the radio frequency terminal voltages for self-ballasted lamps is shown in Figure 8, page 45. Details of the conical metal housing to be used are given in Figure 9, page 47.

- 7.2.2 The interference voltages shall be measured as shown in Figure 8, at the supply terminals of the lamp at the conical metal housing. The conical metal housing to be connected to the earth terminal of the V-network.

- 7.2.3 The cables connecting the terminals at the conical metal housing to the V-network shall not exceed 80 cm.

- 7.2.4 Les lampes seront mises en service pendant au moins 5 min avant d'effectuer les mesures.
- 7.2.5 La tension d'alimentation de la lampe ne doit pas s'écarter de plus de $\pm 2\%$ de sa tension assignée et la température ambiante doit être comprise entre 15 °C et 25 °C.
- 7.2.6 Afin de faciliter la comparaison entre les résultats, les mesures seront faites de préférence aux fréquences de 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 000 kHz et 1 400 kHz.

8. Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le C.I.S.P.R.

Note. — L'article 8 de cette publication est basé sur la Recommandation n° 46/1 du C.I.S.P.R.

8.1 Signification d'une limite spécifiée par le C.I.S.P.R.

- 8.1.1 Une valeur limite C.I.S.P.R. est une valeur dont on recommande l'introduction, par les autorités nationales, dans les normes nationales, les règlements légaux et les spécifications officielles. Il est également recommandé que les organisations internationales utilisent ces limites.
- 8.1.2 Pour les appareils faisant l'objet d'une qualification et produits en série, la limite doit signifier que, statistiquement, au moins 80% de la production satisfait à cette limite avec une probabilité de 80%.
- 8.1.3 Les essais de qualification peuvent être effectués:
- 8.1.3.1 Sur un échantillon d'appareils du type considéré, par un procédé statistique, conformément au paragraphe 8.2.
- 8.1.3.2 Sur un seul exemplaire pour des raisons de simplicité (voir paragraphe 8.1.4).
- 8.1.4 Il est nécessaire, spécialement dans le cas du paragraphe 8.1.3.2, d'effectuer ensuite, de temps en temps, des essais sur les appareils prélevés aléatoirement dans la production.

En cas de controverse impliquant un retrait possible d'une qualification, ce retrait ne devrait être envisagé qu'après que des mesures auront été faites sur un échantillon convenable, conformément au paragraphe 8.1.3.1.

8.2 Conformité aux limites des appareils d'éclairage produits en grande série

La conformité aux limites doit être vérifiée par l'un des deux procédés statistiques décrits ci-dessous ou par tout autre procédé permettant de vérifier si les exigences du paragraphe 8.1.2 sont respectées.

8.2.1 Essai basé sur la distribution de t non centrale

Cet essai doit normalement être effectué sur un échantillon de cinq appareils au moins, du type considéré. Si, toutefois, en raison de circonstances exceptionnelles, il est impossible d'obtenir un échantillon de cinq appareils, leur nombre pourra être réduit à trois.

Si les mesures d'affaiblissement d'insertion sont effectuées, la conformité est jugée à l'aide de la relation suivante:

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

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 appareil seul

k = facteur extrait de tables de la distribution de t non centrale pour 80%, assurant que 80% sont au-dessus de la valeur prescrite; la valeur de k dépend de l'importance de l'échantillon n et est indiquée ci-dessous.

L = limite autorisée

- 7.2.4 Lamps shall be operated for at least 5 min before a series of measurements is made.
- 7.2.5 The supply voltage to the lamp shall be within $\pm 2\%$ of the rated voltage of the lamp and the ambient temperature shall be within the range 15 °C to 25 °C.
- 7.2.6 In order to facilitate the comparison of the results, measurements should preferably be made at the frequencies 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 000 kHz and 1 400 kHz.

8. Interpretation of C.I.S.P.R. radio interference limits

Note. — Clause 8 of this publication is based on C.I.S.P.R. Recommendation No. 46/1.

8.1 Significance of a C.I.S.P.R. limit

- 8.1.1 A C.I.S.P.R. 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.
- 8.1.3 Type tests can be made:
- 8.1.3.1 On a sample of appliances of the type with statistical evaluation in accordance with Sub-clause 8.2.
- 8.1.3.2 For simplicity, on one item only (see Sub-clause 8.1.4).
- 8.1.4 Subsequent tests on items taken at random from the production are necessary from time to time, especially in the case of Sub-clause 8.1.3.2.
- In the case of controversy involving the possible withdrawal of a type approval, withdrawal shall be considered only after tests on an adequate sample in accordance with Sub-clause 8.1.3.1.

8.2 Compliance with limits for lighting apparatus in large-scale production

Statistically assessed compliance with limits shall be made according to one of the two tests described below or to some other test which ensures compliance with the requirements of Sub-clause 8.1.2.

8.2.1 Test based on the non-central *t* distribution

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

If insertion loss measurements are performed, compliance is judged from the following relationship:

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

where:

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

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

x_n = level of individual item

k = factor derived from tables of the non-central *t* distribution with 80% confidence that 80% of the type is above the limit; the value of k depends on the sample size n and is stated below

L = permissible limit

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

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

8.2.2 Essai reposant sur la distribution binomiale

Cet essai devra être effectué sur un échantillon de sept appareils, au moins, du type considéré. La conformité à la limite est assurée quand le nombre des appareils, dont l'affaiblissement d'insertion est inférieur à la limite permise, ne dépasse pas le nombre c dans un échantillon de n appareils.

n	7	14	20	26	32
c	0	1	2	3	4

8.2.3 Si l'essai effectué sur l'échantillon conduit à la conclusion qu'il n'est pas conforme aux exigences des paragraphes 8.2.1 et 8.2.2, on pourra répéter l'essai sur un second échantillon et combiner les résultats avec ceux du premier échantillon pour juger de la conformité aux limites sur un échantillon plus grand.

8.2.4 Lorsqu'il s'agit de tensions perturbatrices aux bornes, conformément au paragraphe 6.2, la formule du paragraphe 8.2.1 devra être modifiée comme suit:

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

où

$\bar{x}$, s_n^2 , x_n ont les mêmes significations que celles qui sont données au paragraphe 8.2.1

k = facteur extrait de tables de la distribution de t non centrale pour 80% assurant que 80%, sont au-dessous de la valeur prescrite; la valeur de k dépend de l'importance de l'échantillon n est indiquée au paragraphe 8.2.1

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

8.2.5 A titre d'information générale, voir la Publication 16 du C.I.S.P.R., section neuf: Considérations statistiques pour la détermination des valeurs limites des perturbations radioélectriques (ou voir C.I.S.P.R., Rapport n° 48).

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

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

8.2.2 Test based on the binomial distribution

This test should be performed on a sample of not less than seven items. Compliance is judged from the condition that the number of appliances with an insertion loss below the permissible limit may not exceed c in a sample of size n .

n	7	14	20	26	32
c	0	1	2	3	4

8.2.3 Should the test on the sample result in non-compliance with the requirements of Sub-clauses 8.2.1 or 8.2.2, then a second sample may be tested and the results combined with those from the first sample and compliance checked for the larger sample.

8.2.4 If limits of interference terminal voltages, according to Sub-clause 6.2, are considered, the formula in Sub-clause 8.2.1 should read:

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

where:

$\bar{x}$, s_n^2 and x_n have the same meaning as given under Sub-clause 8.2.1

k = factor derived from tables of the non-central t distribution with 80% confidence that 80% of the type is below the limit; the value of k depends on the sample size n and is stated under Sub-clause 8.2.1

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

8.2.5 For general information, see C.I.S.P.R. Publication 16, Section Nine: Statistical Considerations in the Determination of Limits of Radio Interference (or see C.I.S.P.R. Report No. 48).

ANNEXE A

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 7a, 7b, 7c et 7d, pages 40 à 43.

Prescriptions fondamentales

- A1. L'impédance de sortie du transformateur, lorsque l'entrée est bouclée sur $50\ \Omega$, devra être de $150\ \Omega \pm 10\%$ alors que l'angle de phase ne sera pas supérieur à 10° . L'isolation du transformateur est vérifiée comme suit (voir figure 6, page 38):
 - A1.1 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 6b) et la tension V_2'' (voir figure 6c), mesurées entre chaque borne secondaire et la borne de mise à la terre du transformateur, seront au moins de 43 dB inférieures à la tension V_1 (voir figure 6a) mesurée aux bornes secondaires, cela sans changement de l'amplitude préréglée sur le générateur h.f.
- A2. Il est indispensable que les conditions de l'article A1 et du paragraphe A1.1 ci-dessus soient satisfaites pour toute la gamme des fréquences de 150 kHz à 1 605 kHz.
- A3. Le transformateur sera placé dans une boîte métallique. L'une des faces, en l'occurrence la face prévue pour le montage des bornes de sortie, sera exécutée en une matière isolante. La borne de mise à la terre est raccordée à la boîte métallique précitée (voir la figure 7d).

Prescriptions complémentaires

En vue de simplifier les méthodes de mesure, il convient d'appliquer les conditions ci-dessous:

- A4. Pour la gamme des fréquences de 150 kHz à 1 605 kHz, la caractéristique de transfert du transformateur sera plate avec une marge de 0,5 dB.
- A5. Le transformateur sera réalisé de manière telle que U_1 , conformément à la définition du paragraphe 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.

APPENDIX A

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 7a, 7b, 7c and 7d, pages 40 to 43, together with the materials to be used.

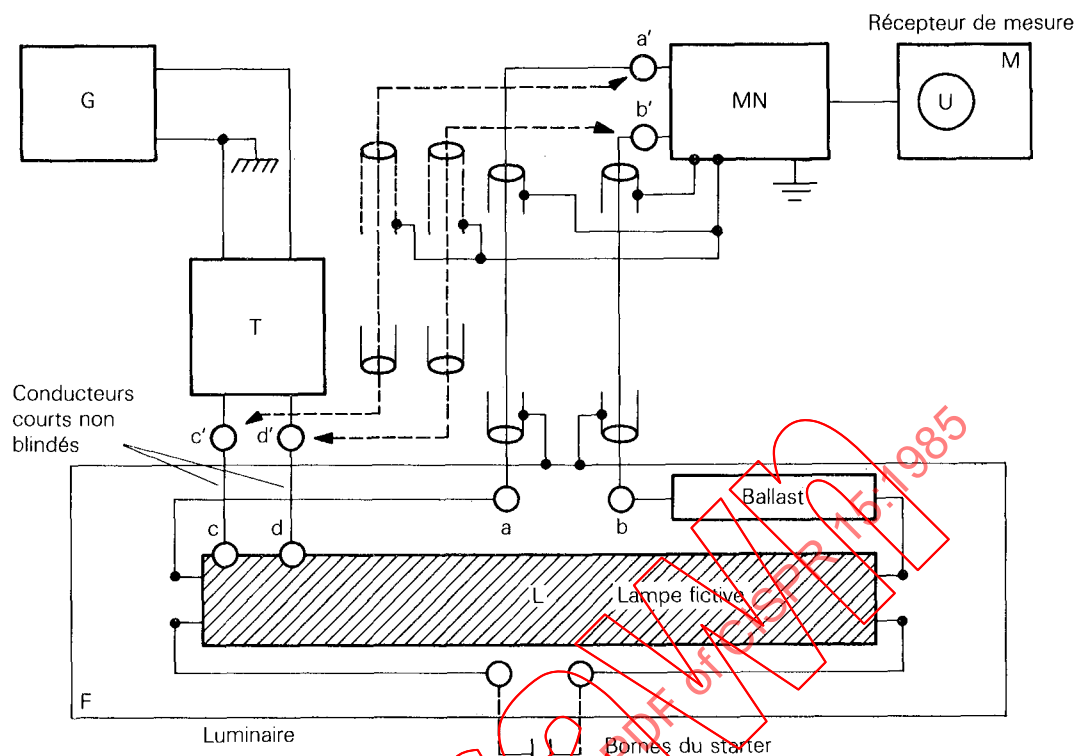
Basic requirements

- A1. The output impedance of the transformer, when the input is terminated by $50\ \Omega$, shall be $150\ \Omega \pm 10\%$ with a phase angle not exceeding 10° . The isolation of the transformer is checked as follows (see Figure 6, page 39):
 - A1.1 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 6b) and V''_2 (see Figure 6c) 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 6a) measured across the secondary terminals, with constant output level from the r.f. generator.
- A2. Requirements of Clause A1 and Sub-clause A1.1 shall be met throughout the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz.
- A3. 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 7d).

Additional requirements

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

- A4. In the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz, the transformer shall have a transfer-characteristic which is flat within 0.5 dB.
- A5. The transformer is constructed in such a way that U_1 , as defined in Sub-clause 5.4.2, can be adjusted to a value of 1 V, without causing saturation effects in the ferrite core.



044/85

- G = générateur h.f.
 T = transformateur asymétrique/symétrique (voir paragraphe 5.2.2)
 MN = réseau de mesure ou réseau fictif en V (150 Ω) du C.I.S.P.R.
 M = millivoltmètre h.f. ou récepteur de mesure*
 L = lampe fictive (voir paragraphe 5.2.4)
 F = luminaire
 C = condensateur (voir paragraphe 5.3.3)
 a-b = bornes du réseau d'alimentation de F
 a'-b' = bornes d'entrée du réseau de mesure MN
 c-d = bornes h.f. de la lampe fictive L
 c'-d' = bornes de sortie de T
 a-a' et b-b' = connexions par câbles coaxiaux ($Z_0 = 75 \Omega$) dont les blindages ont les extrémités reliées d'une part à la masse de référence de 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.

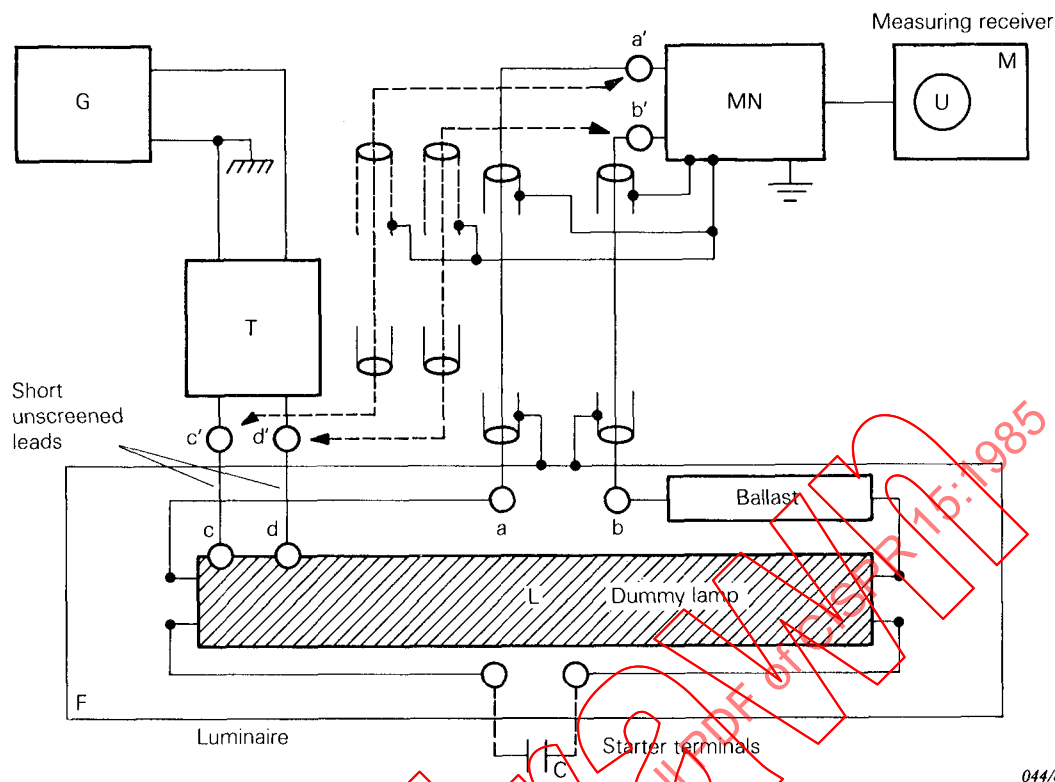
Notes:

* Un millivoltmètre h.f. est utilisé seulement en combinaison avec le réseau de mesure représenté à la figure 3, page 28. Un récepteur de mesure à impédance d'entrée de 50 Ω est utilisé en combinaison avec le réseau fictif en V (150 Ω) du C.I.S.P.R.

— 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 de 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.

FIG. 1. — Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes droites ou en forme de U (voir paragraphe 5.1.1).



044/85

- G = r.f. generator
 T = balance-to-unbalance transformer (see Sub-clause 5.2.2)
 MN = measuring network or C.I.S.P.R. 150 Ω V-network
 M = r.f. millivoltmeter or measuring receiver*
 L = dummy lamp (see Sub-clause 5.2.4)
 F = luminaire
 C = capacitor (see Sub-clause 5.3.3)
 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 shown in Figure 3, page 29. A measuring receiver with an input impedance of 50 Ω is to be used with the C.I.S.P.R. 150 Ω 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.

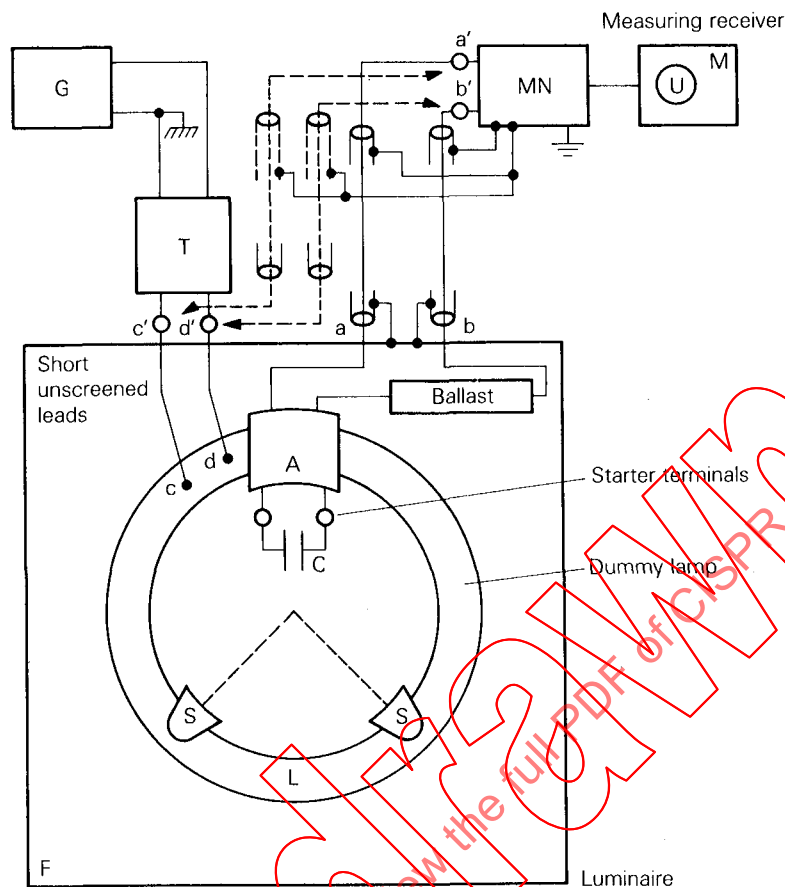
FIG. 1. — Insertion loss measurement on linear and U-type fluorescent lamp luminaires (see Sub-clause 5.1.1).



- Notes:*

- 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.

FIG. 2.— Mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires à lampes circulaires (voir paragraphe 5.1.2).



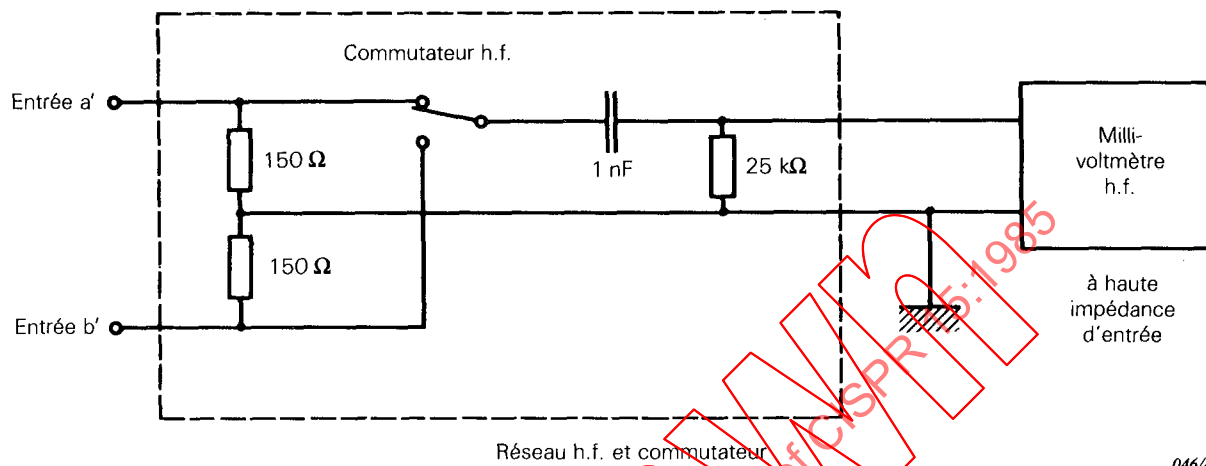
045/85

- S = supports of insulating material
 G = r.f. generator
 T = balance-to-unbalance transformer (see Sub-clause 5.2.2)
 MN = measuring network
 M = measuring receiver (or r.f. millivoltmeter)*
 L = dummy lamp (see Sub-clause 5.2.4)
 F = luminaire
 A = connector
 C = capacitor (see Sub-clause 5.3.3)
 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 shown in Figure 3, page 29. A measuring receiver with an input impedance of 50Ω is to be used with the C.I.S.P.R. V-network.
 - In the case of luminaires without starter for fluorescent lamps the ballast does not affect the measuring procedure.

FIG. 2. — Insertion loss measurement on circular fluorescent lamp luminaires (see Sub-clause 5.1.2).



046/85

FIG. 3.— Réseau de mesure (voir paragraphe 5.2.3).

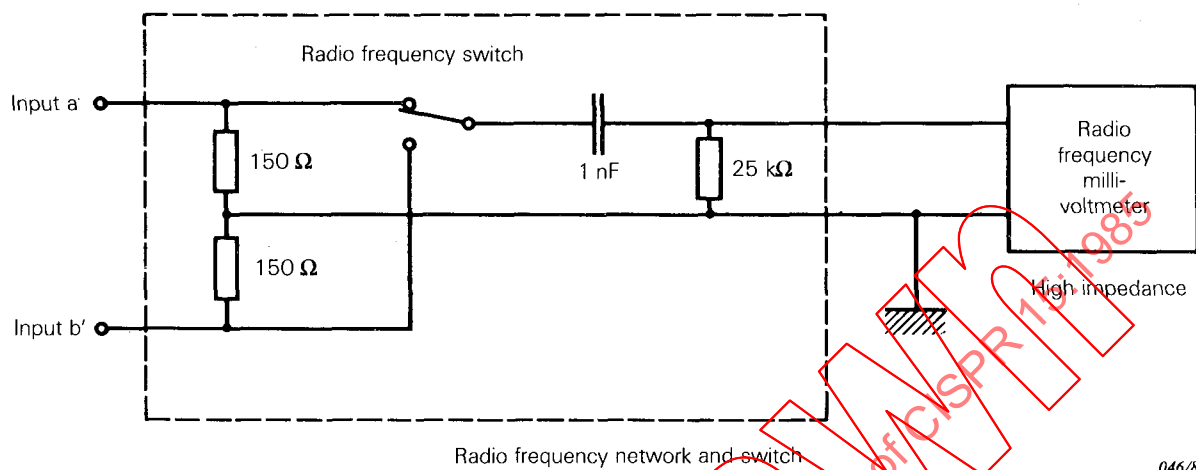
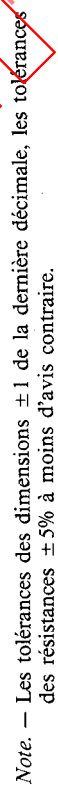
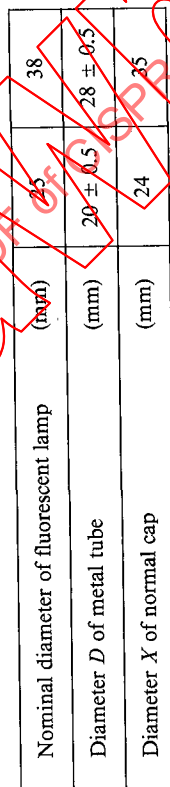


FIG. 3. — Measuring network (see Sub-clause 5.2.3).



La valeur de la résistance R_x est de $4,8 \Omega$

FIG. 4a. — Schéma des lampes fictives droites et de type U.



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

The value of resistance R_x is $4.8\ \Omega$

FIG. 4a. — Configuration of linear and U-type dummy lamps.

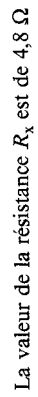


FIG. 4b.— Schéma de la lampe fictive circulaire.

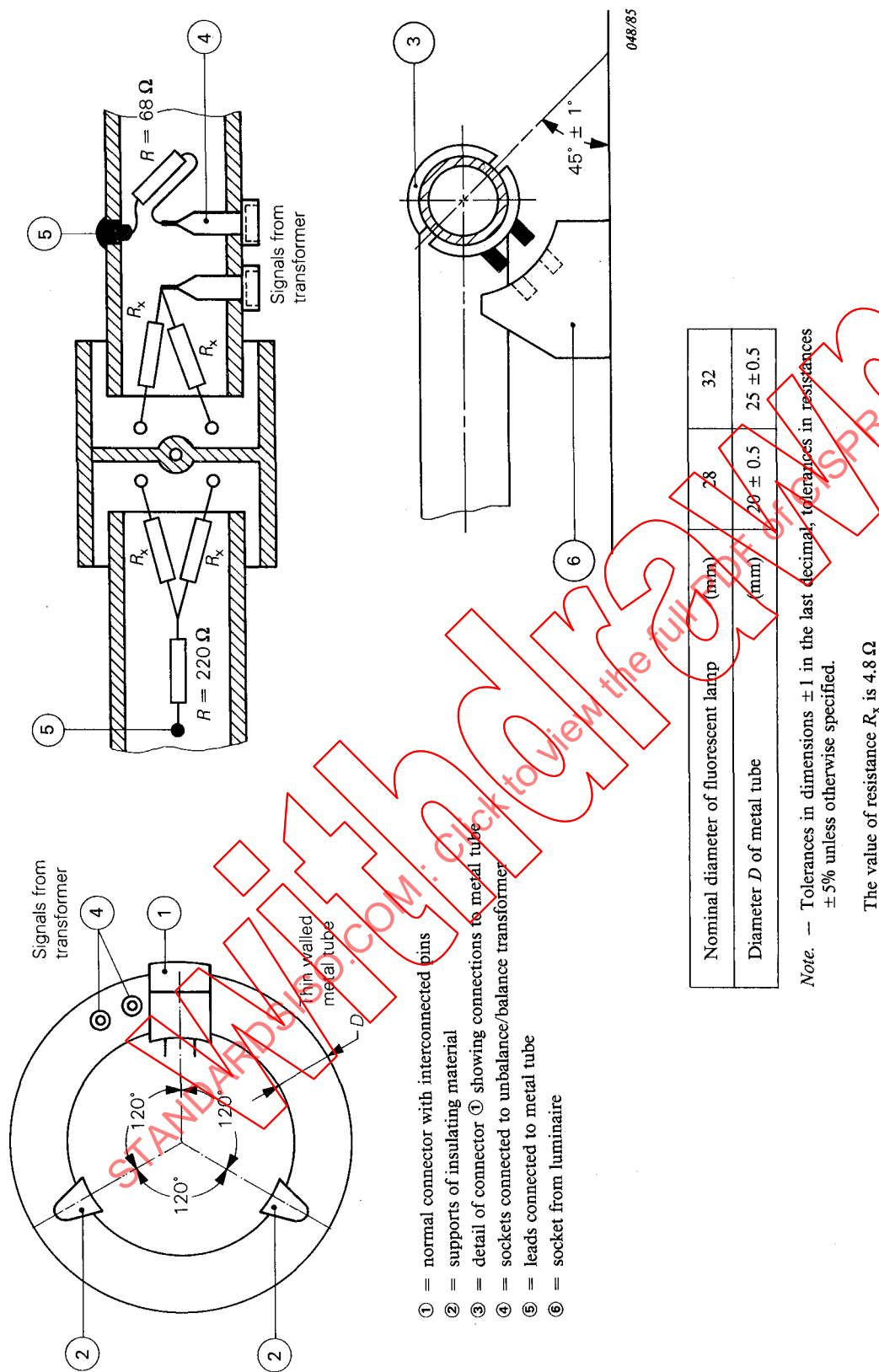
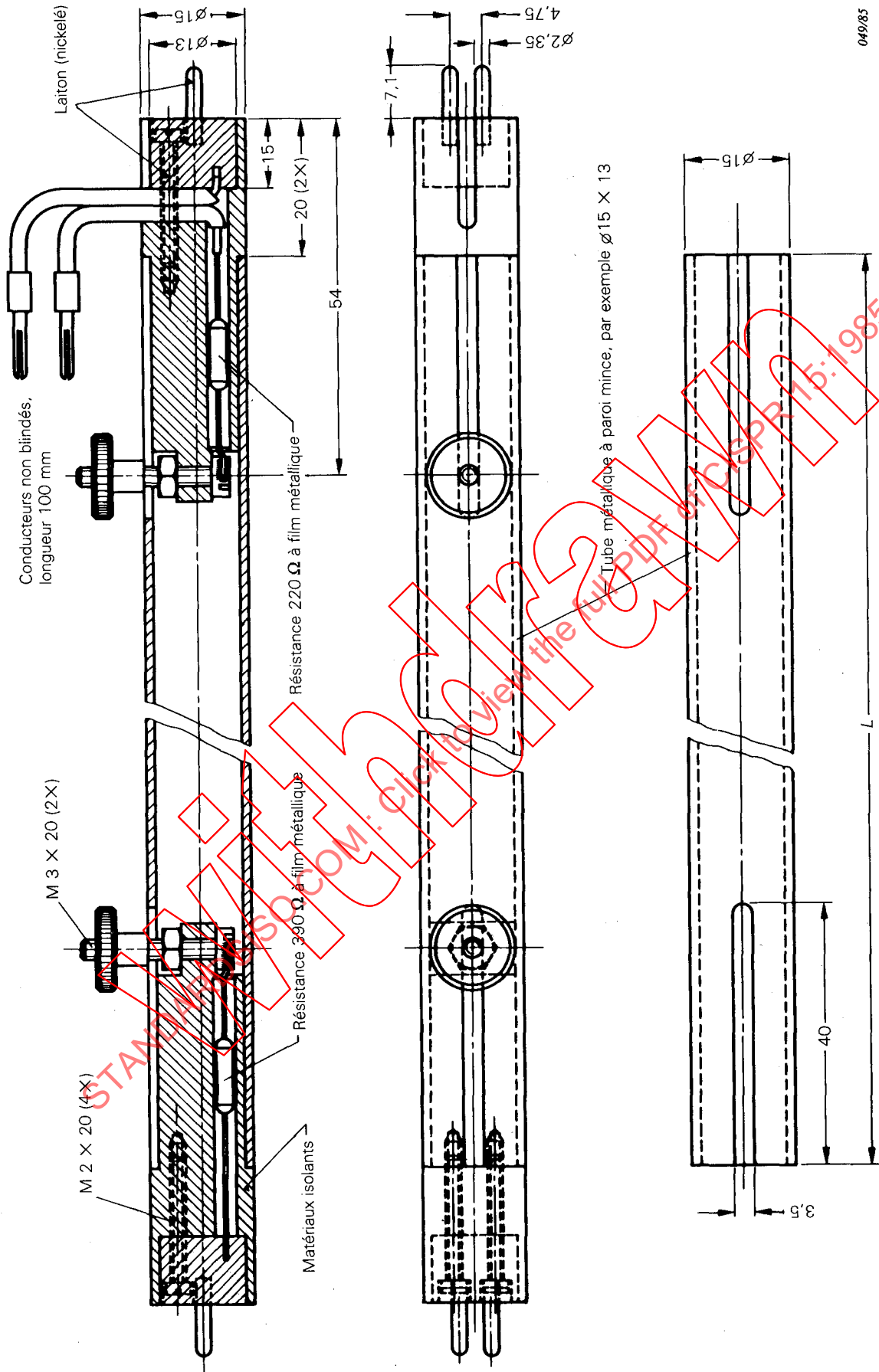


FIG. 4b. — Configuration of circular dummy lamps.

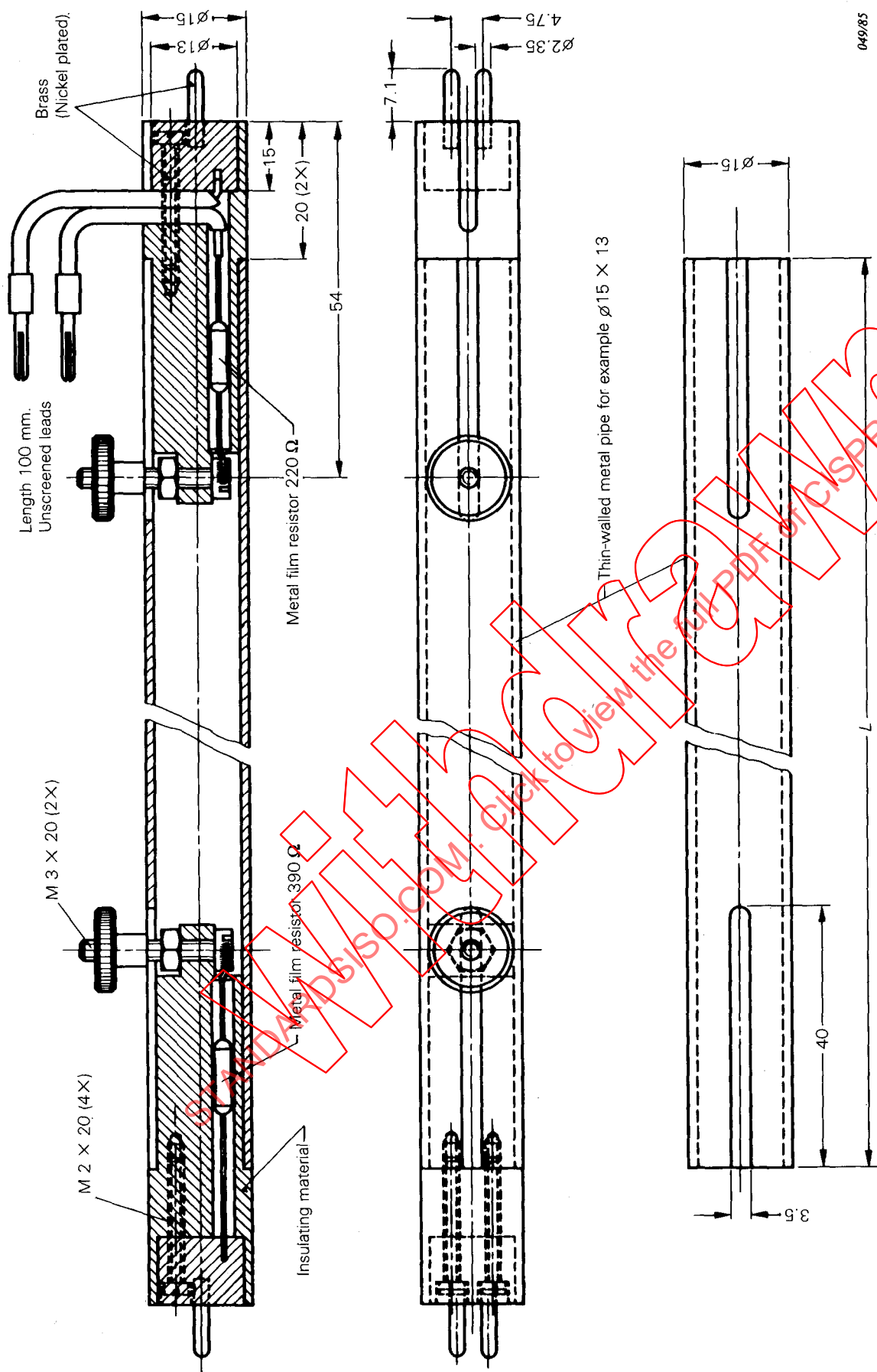


049/85

Note. — Les tolérances des dimensions ± 1 de la dernière décimale, les tolérances des résistances $\pm 5\%$ à moins d'avis contraire.

L = longueur de la lampe à fluorescence réelle diminuée de 40 mm.

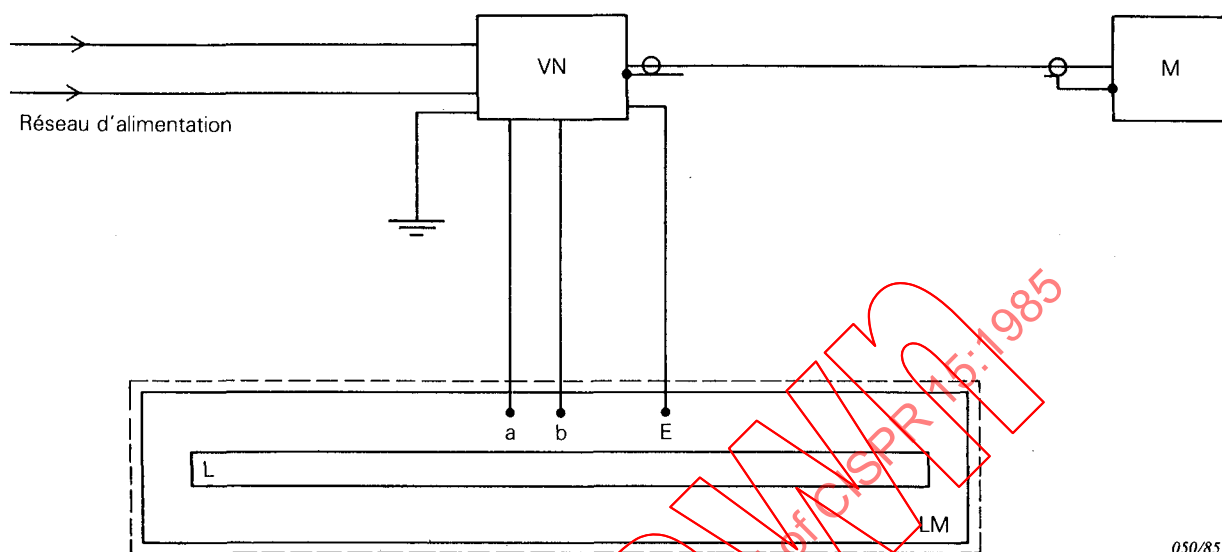
Fig. 4c. — Lampe fictive pour lampes à fluorescence de 15 mm.



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

L = length of the real fluorescent lamp minus 40 mm.

FIG. 4c. — Dummy lamp for 15 mm fluorescent lamps.



050/85

VN = réseau fictif en V (150 Ω) du C.I.S.P.R. comme spécifié au paragraphe 8.3.3 de la Publication 16 du C.I.S.P.R.

M = récepteur de mesure C.I.S.P.R., comme spécifié dans la section un de la Publication 16 du C.I.S.P.R.

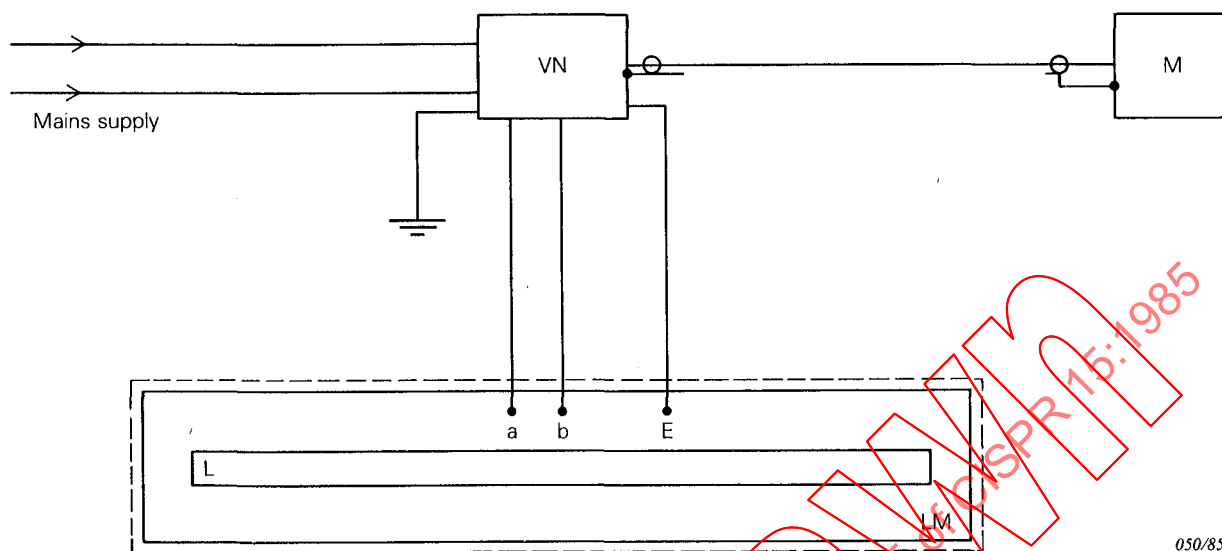
LM = luminaire

L = lampe à fluorescence

a-b = bornes d'alimentation du luminaire

E = borne de terre du luminaire, s'il y en a une (voir paragraphes 6.3.3 et 6.3.4)

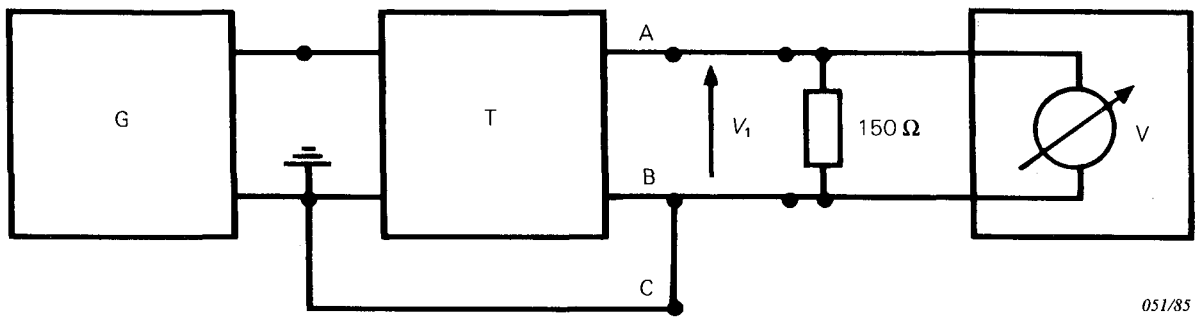
FIG. 5.— Circuit de mesure des tensions perturbations aux bornes.



050/85

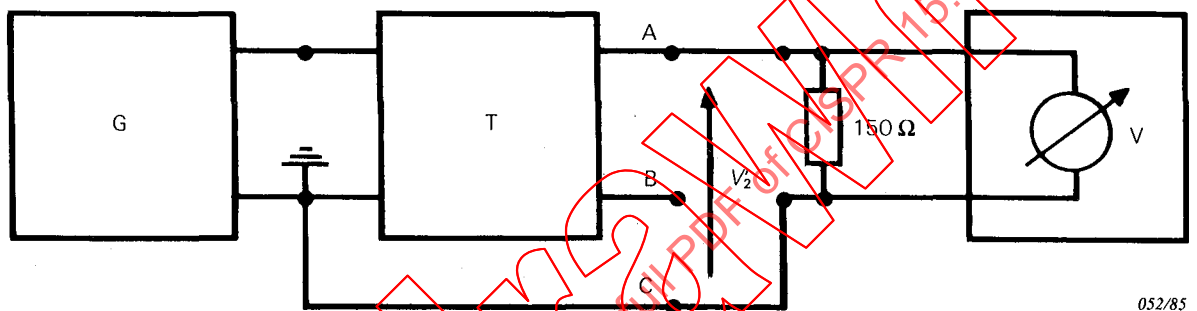
- VN = C.I.S.P.R. 150 Ω V-network, as specified in C.I.S.P.R. Publication 16, Sub-clause 8.3.3
 M = C.I.S.P.R. measuring receiver as specified in C.I.S.P.R. Publication 16, Section One
 LM = luminaire
 L = fluorescent lamp
 a-b = supply terminals of luminaire
 E = earthing terminal of luminaire, if present (see Sub-clauses 6.3.3 and 6.3.4)

FIG. 5. — Circuit for the measurement of the interference voltages.



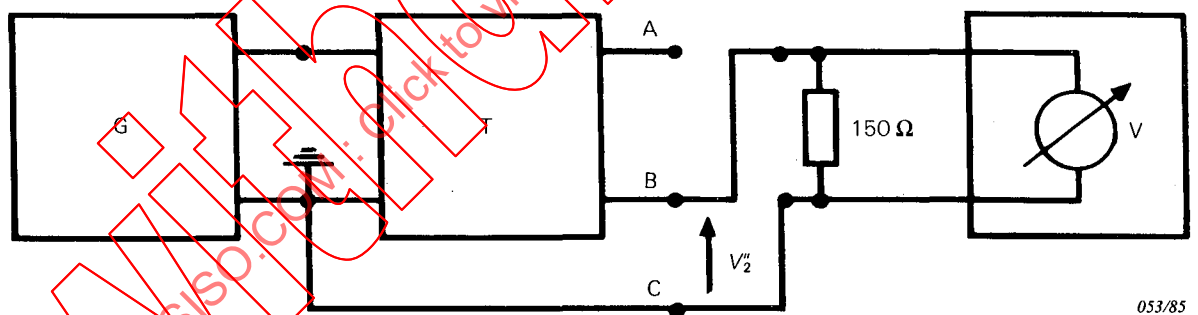
051/85

Figure 6a



052/85

Figure 6b



053/85

Figure 6c

FIG. 6. — Configuration pour mesurer l'isolation (voir annexe A).