

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 15

Première édition — First edition

1975

**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**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, 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 CEI 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**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

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

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), 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 V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Pour les termes concernant les perturbations radioélectriques, voir le chapitre 902.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications du C.I.S.P.R.

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres 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**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

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

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), 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 I.E.V. will be supplied on request.

For terms on radio interference, see Chapter 902.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other C.I.S.P.R. publications

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other C.I.S.P.R. publications.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 15

Première édition — First edition

1975

**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**



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Définitions	6
4. Limites	6
4.1 Affaiblissement d'insertion des luminaires pour lampes à fluorescence équipées de starters	6
4.2 Tensions aux bornes des luminaires	6
5. Méthodes de mesure de l'affaiblissement d'insertion des luminaires	6
5.1 Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion	6
5.2 Méthode de mesure	10
5.3 Transformateur asymétrique/symétrique	12
5.4 Lampe fictive	14
6. Méthode de mesure des tensions perturbatrices aux bornes des luminaires	14
6.1 Généralités	14
6.2 Circuit de mesure des tensions perturbatrices aux bornes	16
6.3 Méthode de mesure	16
7. Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le C.I.S.P.R.	18
7.1 Signification d'une limite spécifiée par le C.I.S.P.R.	18
7.2 Conformité aux limites des appareils d'éclairage produits en grande série	18

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
1. Scope	7
2. Object	7
3. Definitions	7
4. Limits	7
4.1 Insertion loss of switch-start fluorescent lamp luminaires	7
4.2 Interference voltages of luminaires	7
5. Methods of measurement of the insertion loss of luminaires	7
5.1 Circuits for the measurement of the insertion loss	7
5.2 Measurement procedure	11
5.3 Balance/unbalance transformer	13
5.4 Dummy lamp	15
6. Method of measurement of interference voltages of luminaires	15
6.1 General	15
6.2 Circuit for the measurement of the interference voltages	17
6.3 Measurement procedure	17
7. Interpretation of C.I.S.P.R. radio interference limits	19
7.1 Significance of a C.I.S.P.R. limit	19
7.2 Compliance with limits for lighting apparatus in large-scale production	19

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.

Elle comprend le contenu technique des publications du C.I.S.P.R. ainsi que celui des Recommandations suivantes:

Publication C.I.S.P.R. N°	Recommandation (Rec.) Rapport (Rap.) N°	Titre	Adopté par l'assemblée plénière du C.I.S.P.R. de	Note
7B	Rec. 32/3	Mesure de l'atténuation des luminaires pour lampes à fluorescence équipées de starters	West Long Branch (1973)	
7B	Rec. 46/1	Signification des valeurs limites spécifiées par le C.I.S.P.R.	West Long Branch (1973)	
7B	Rec. 47/1	Valeurs minimales de l'affaiblissement d'insertion des luminaires pour lampes à fluorescence équipées de starters à utiliser dans les zones résidentielles	West Long Branch (1973)	
7B	Rec. 51	Mesure des tensions perturbatrices aux bornes des luminaires pour lampes à fluorescence	West Long Branch (1973)	

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.

It comprises the technical content of C.I.S.P.R. publications and Recommendations listed in the following table:

C.I.S.P.R. Publication No.	Recommendation (Rec.) Report (Rep.) No.	Heading	Adopted by the C.I.S.P.R. Plenary Meeting held in	Note
7B	Rec. 32/3	Measurement of the insertion loss of switch-start fluorescent lighting fittings	West Long Branch (1973)	
7B	Rec. 46/1	Significance of a C.I.S.P.R. limit	West Long Branch (1973)	
7B	Rec. 47/1	Minimum values of insertion loss for switch-start fluorescent lighting fittings for use in residential areas	West Long Branch (1973)	
7B	Rec. 51	Measurement of radio-frequency terminal voltage of fluorescent luminaires	West Long Branch (1973)	

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 susceptible de perturber la réception des radiocommunications.
- 1.2 La gamme des fréquences couvertes s'étend de 160 kHz à 1400 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 de l'affaiblissement d'insertion et des tensions perturbatrices aux bornes des luminaires à lampes à fluorescence équipées de starters.

3. Définitions

Les définitions contenues dans la Publication 50(902) de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), 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

Pour les luminaires pour lampes tubulaires à fluorescence reliés à un réseau à basse tension alimentant des habitations, dans la gamme de tension de 100 V/250 V entre pôles ou entre pôle et terre et comportant des lampes de 20 W, 40 W, 65 W, 80 W et 65 W/80 W de puissance nominale, de 38 mm de diamètre nominal, spécifiées dans la Publication 81 de la CEI: Lampes tubulaires à fluorescence pour l'éclairage général, 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 1400 kHz. Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux luminaires dont les 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-dessous. On considère que la gamme des fréquences complète est couverte par ces mesures.

Fréquence (kHz)	160	240	550	1000	1400
Affaiblissement d'insertion minimale (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 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.

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

5.1 Schémas de mesure de l'affaiblissement d'insertion

5.1.1 L'affaiblissement des luminaires utilisés pour les lampes tubulaires de 20 W, 40 W, 65 W, 80 W et 65 W/80 W de 38 mm de diamètre nominal, spécifiées dans la Publication 81 de la CEI, doit être mesuré conformément au schéma de la figure 1, page 8.

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 electromagnetic energy from fluorescent lamps and luminaires which may cause interference to radio reception.

1.2 The frequency range covered is 160 kHz to 1400 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 of interference voltages of switch-start fluorescent lamp luminaires.

3. Definitions

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

4. Limits

4.1 Insertion loss of switch-start fluorescent lamp luminaires

For luminaires for tubular fluorescent lamps connected to electrical supplies feeding dwelling houses, in the voltage range 100 V/250 V between poles or to earth, for lamps of 20 W, 40 W, 65 W, 80 W and 65 W/80 W rating of nominal diameter 38 mm as specified in IEC Publication 81, Tubular Fluorescent Lamps for General Lighting Service, the minimum values should be 28 dB at 160 kHz decreasing linearly with the logarithm of the frequency to 20 dB at 1400 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	1000	1400
Minimum values of insertion loss (dB)	28	26	24	22	20

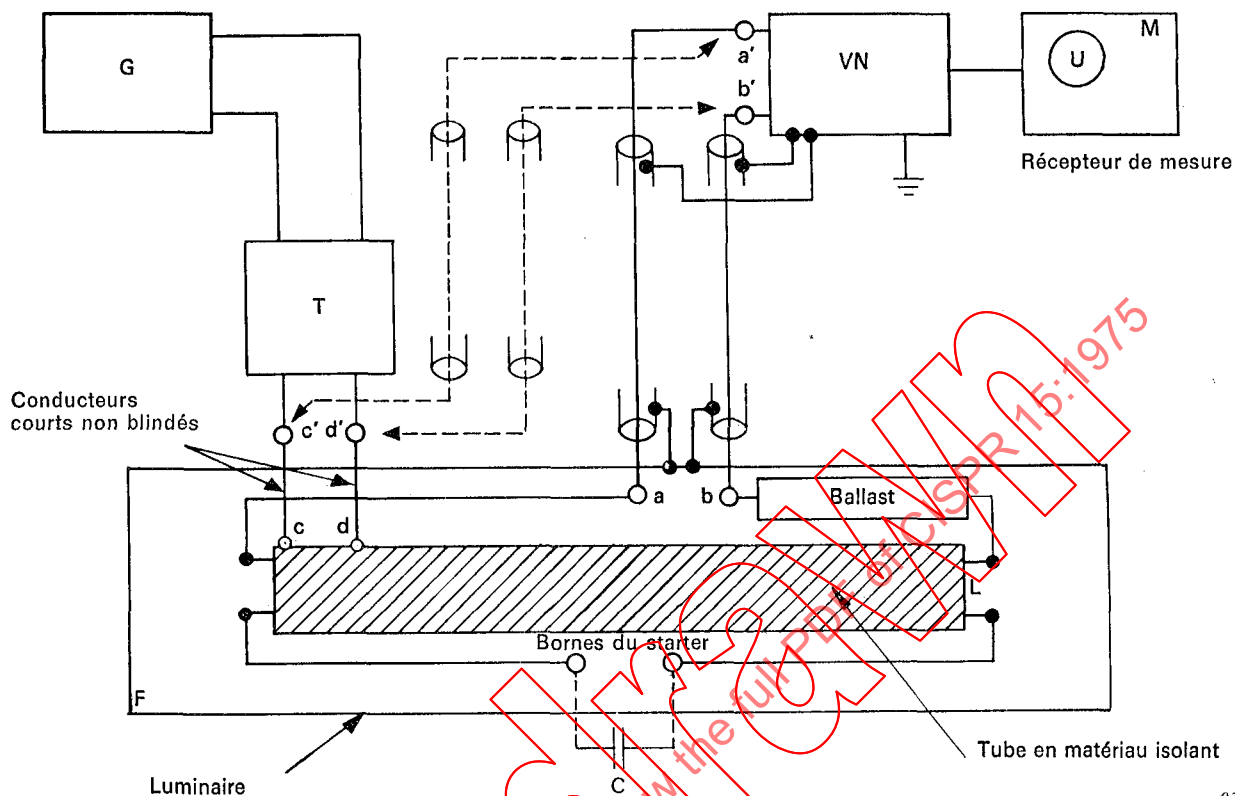
4.2 Interference voltages of luminaires

Terminal voltage limits 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.

5. Methods of measurement of the insertion loss of luminaires

5.1 Circuits for the measurement of the insertion loss

5.1.1 Luminaires used for tubular lamps of 20 W, 40 W, 65 W, 80 W and 65 W/80 W rating of nominal diameter 38 mm and as specified in IEC Publication 81, the insertion loss is measured as shown in Figure 1, page 9.



039/75

- G = générateur h. f.
 T = transformateur asymétrique/symétrique (voir le paragraphe 5.3)
 VN = réseau fictif d'alimentation C.I.S.P.R. en V
 M = récepteur de mesure
 L = lampe fictive (voir le paragraphe 5.4)
 F = luminaire
 C = condensateur
 a-b = bornes du réseau d'alimentation
 a'-b' = bornes d'entrée du réseau fictif en V, VN
 c-d = bornes de la lampe fictive
 c'-d' = bornes de sortie de T
 a-a' et b-b' = connexions par câbles coaxiaux ($Z_0 = 75 \Omega$) dont les blindages ont les extrémités reliées à la masse de VN et de F
 c-c' et d-d' = connexions du transformateur à la lampe fictive qui doivent être réalisées par des fils non blindés

FIGURE 1

5.1.2 L'affaiblissement des luminaires utilisés avec des lampes autres que celles de 20 W, 40 W, 65 W, 80 W et 65 W/80 W de 38 mm de diamètre nominal, spécifiées dans la Publication 81 de la CEI, doit être mesuré conformément au schéma de la figure 2, page 10.

Note. — Le C.I.S.P.R. n'a pas spécifié de valeurs pour l'affaiblissement d'insertion de ces luminaires.

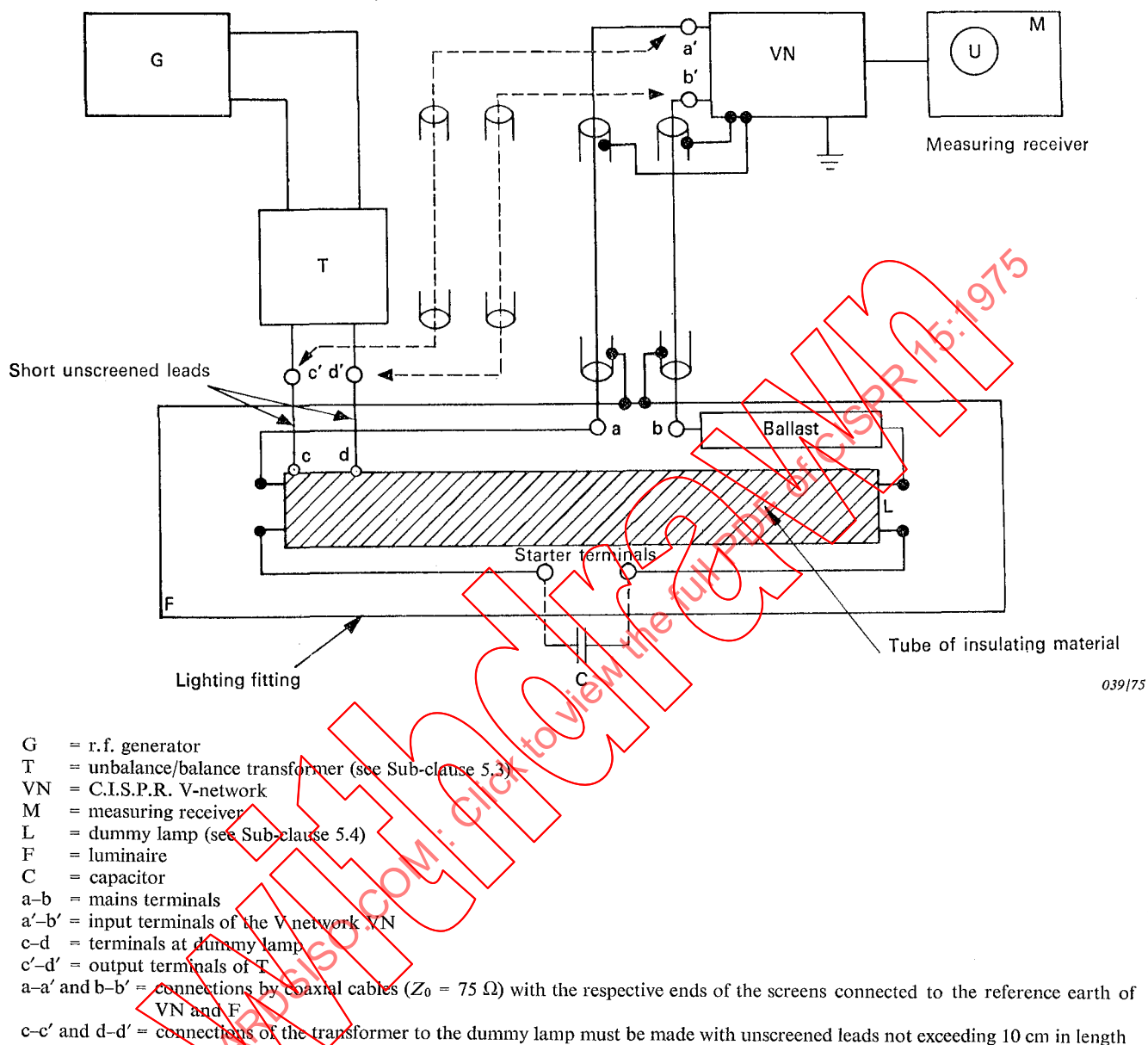
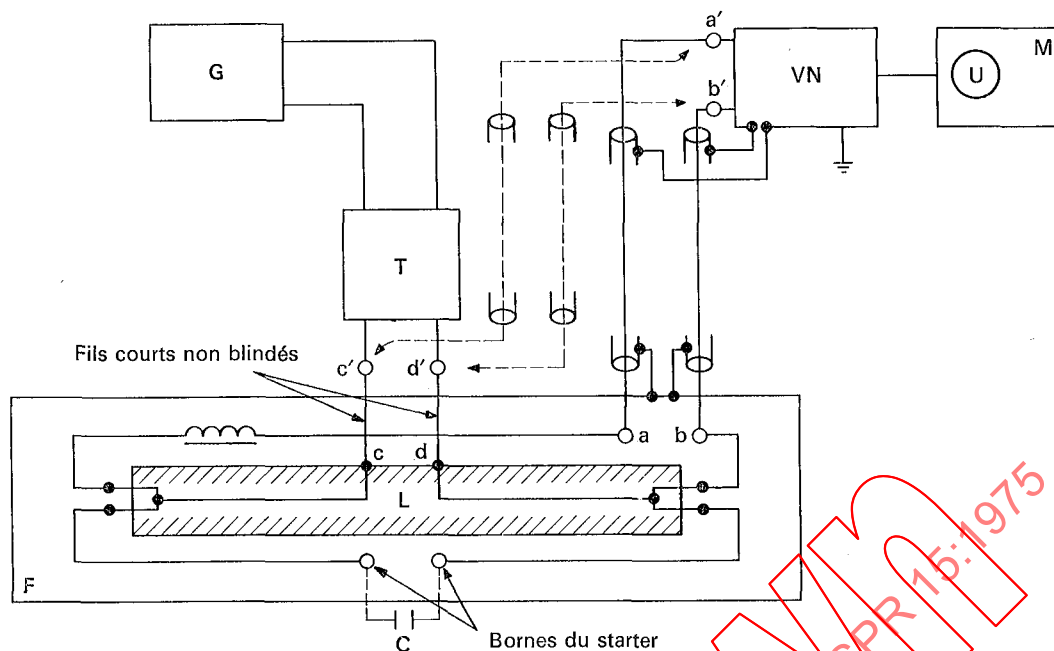


FIGURE 1

5.1.2 Luminaires used for fluorescent lamps other than those of 20 W, 40 W, 65 W, 80 W and 65 W/80 W rating of nominal diameter 38 mm and as specified in IEC Publication 81, the insertion loss is measured as shown in Figure 2, page 11.

Note. — No limits of the insertion loss for these luminaires have been specified by the C.I.S.P.R.



038/75

- G = générateur h. f.
T = transformateur asymétrique/symétrique (voir le paragraphe 5.3)
VN = réseau fictif d'alimentation C.I.S.P.R. en V
M = récepteur de mesure
L = tube en matériel isolant pourvu des connexions internes indiquées, mit à la place de la lampe
F = luminaire
C = condensateur
a-b = bornes du réseau d'alimentation
a'-b' = bornes d'entrée du réseau fictif en V, VN
c-d = bornes au milieu du tube 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 à la masse de VN et de F
c-c' et d-d' = connexions entre le transformateur T et le tube L ne dépassant pas 10 cm de long et faites en fil non blindé

FIGURE 2

5.1.3 Pour les méthodes qui figurent aux paragraphes 5.1.1 et 5.1.2, les conditions suivantes sont applicables:

5.1.3.1 Lorsque le luminaire comporte plus d'une lampe, chaque lampe est remplacée tour à tour par la lampe fictive ou le tube L.

5.1.3.2 Lorsqu'on emploie des starters ayant un condensateur incorporé, ce qui est le cas le plus fréquent, le starter est enlevé et remplacé par un condensateur de $5000 \text{ pF} \pm 10\%$.

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.

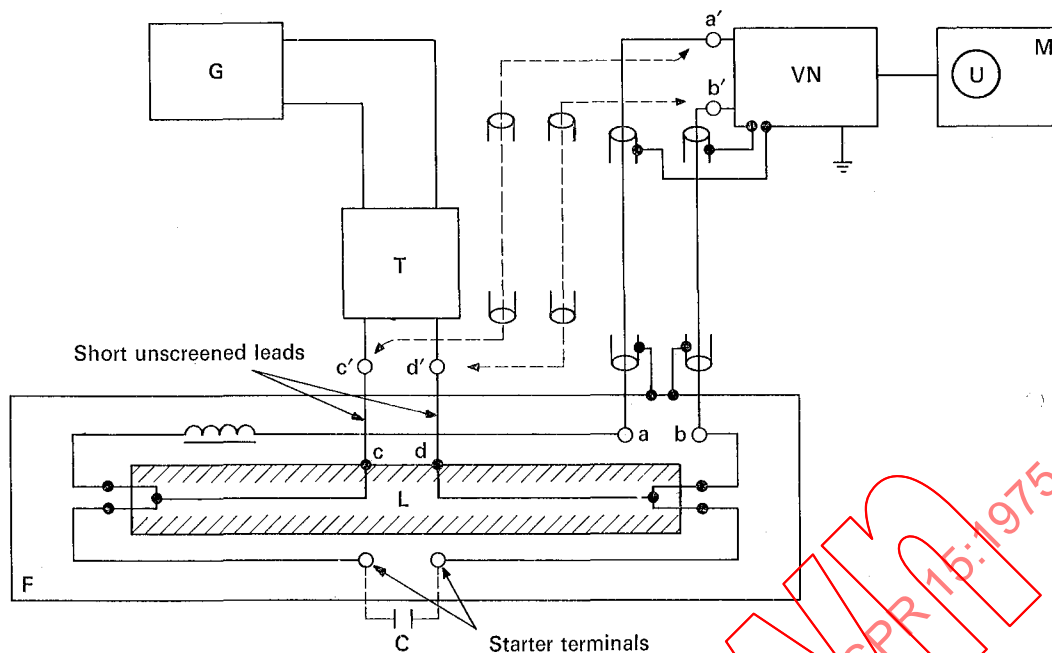
Des précautions doivent être prises pour s'assurer que le condensateur d'essai conserve ses caractéristiques dans toute la gamme de fréquences dans laquelle sont effectuées les mesures.

Excepté la modification précédente possible, ainsi que le remplacement des lampes, le luminaire doit être essayé tel qu'il sort de fabrication.

5.1.3.3 Si le luminaire a un châssis en matériau isolant, on revêtira sa face opposée aux lampes d'une plaque de métal qui doit être reliée à la masse du réseau fictif en V, VN.

5.2 Méthode de mesure

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



038/75

- G = r.f. generator
 T = unbalance/balance transformer (see Sub-clause 5.3)
 VN = C.I.S.P.R. V-network
 M = measuring receiver
 L = tube of insulating material with internal connections as shown, replacing the lamp
 F = luminaire
 C = capacitor
 a-b = mains terminals
 a'-b' = input terminals of the V-network VN
 c-d = terminals at centre of tube 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 VN and F
 c-c' and d-d' = connections of the transformer to the tube L must be made with unscreened leads not exceeding 10 cm in length

FIGURE 2

5.1.3 For the methods given in Sub-clauses 5.1.1 and 5.1.2, the following conditions apply.

5.1.3.1 When the luminaire incorporates more than one lamp, each lamp is replaced in turn by the dummy lamp or the tube L.

5.1.3.2 When starters having integral capacitors are used, as is the usual case, the starter is removed and replaced by a capacitor of $5000 \text{ pF} \pm 10\%$.

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.

With the exception of this possible modification and the replacement of the lamps, the luminaire is measured as manufactured.

5.1.3.3 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 V-network VN.

5.2 Measurement procedure

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

5.2.2 La tension de sortie du transformateur est mesurée au moyen du récepteur de mesure M. Pour cela, on relie directement c' et a' ainsi que d' et b' au moyen de câbles coaxiaux ($Z_0 = 75 \Omega$) de 1 m de long. Leur blindage est relié à la masse du réseau fictif en V, VN; les câbles c-c', d-d', a-a', b-b' sont enlevés.

5.2.3 La tension U_1 (environ 2 mV) mesurée entre a' ou b' et la masse du réseau fictif en V, VN doit avoir la même valeur c'est-à-dire être indépendante des deux positions du commutateur de VN.

5.2.4 La tension U_2 , mesurée entre a' ou b' et la masse, lorsque le luminaire est connecté, peut avoir des valeurs différentes et pour cette raison peut être dépendante des deux positions du commutateur de VN. On retient la plus élevée comme représentative.

5.2.5 L'atténuation est donnée par la relation $20 \log_{10} \frac{U_1}{U_2}$ dB.

5.2.6 Lorsqu'on sait que l'atténuation, mesurée comme indiqué dans la figure 1, page 8, est minimale pour une orientation donnée du tube ou de la lampe fictive, les mesures peuvent être faites, pour cette orientation seule (par exemple: luminaire n'ayant qu'un seul ballast et la lampe fictive étant insérée de manière que ses bornes d'entrée soient reliées à la borne neutre de l'alimentation du luminaire). Lorsqu'il y a le moindre doute sur ce point, les mesures sont effectuées pour les deux orientations du tube ou de la lampe fictive.

5.2.7 La valeur de l'atténuation, obtenue par la méthode de mesure définie sur la figure 1, donne une bonne corrélation entre la lampe fictive et les lampes réelles lorsque celles-ci sont utilisées dans le même luminaire.

5.2.8 Pour faciliter la comparaison des résultats, les mesures doivent être faites de préférence aux fréquences de 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1000 kHz et 1400 kHz.

5.3 Transformateur asymétrique/symétrique

Le transformateur asymétrique/symétrique qui est représenté dans les circuits des figures 1 et 2, pages 8 et 10, est utilisé pour obtenir une tension symétrique de sortie du générateur h. f. La figure 3 donne un exemple de ce type de transformateur.

5.3.1 Les caractéristiques essentielles sont:

- La capacité entre les enroulements primaire et secondaire du transformateur ne doit pas dépasser 5 pF.
- Le primaire est relié au boîtier métallique qui contient le transformateur.
- L'impédance de sortie doit être de $150 \pm 4,5 \Omega$ et doit présenter une valeur essentiellement résistive dans la gamme de 150 kHz à 1605 kHz.

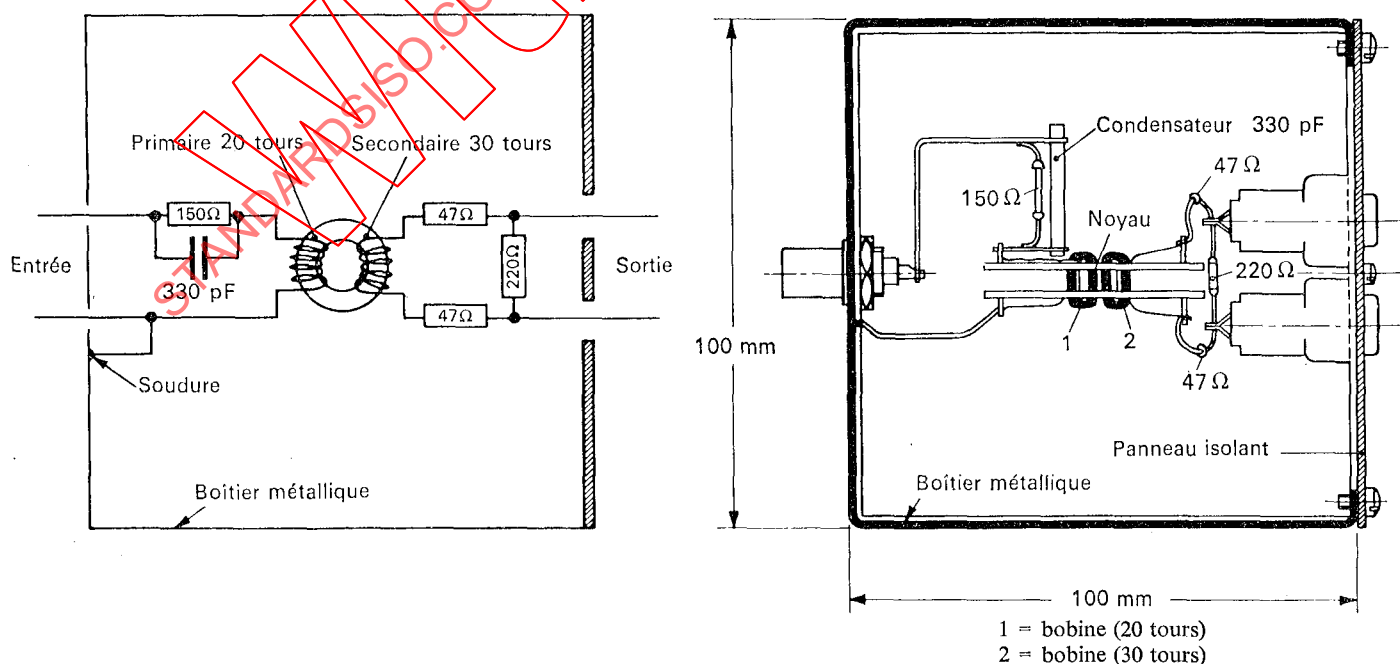


FIG. 3. — Exemple de transformateur asymétrique/symétrique.

5.2.2 The output voltage of the transformer is measured by means of the measuring receiver M. For this purpose, a direct connection is made between c' and a' and between d' and b' by coaxial cables ($Z_0 = 75 \Omega$) of 1 m length, the shield of which is connected to the reference earth of the V-network VN; the cables c-c', d-d', a-a', b-b' are removed.

5.2.3 The voltage U_1 (about 2 mV) measured between a' or b' and earth should have the same value, i.e. independent of the two positions of the switch of VN.

5.2.4 The voltage U_2 measured with the luminaire connected may have different values and therefore may depend on the two positions of the switch of VN; the highest of them should be retained as representative.

5.2.5 The insertion loss is given by $20 \log_{10} \frac{U_1}{U_2}$ dB.

5.2.6 Where it is known that the insertion loss measured according to Figure 1, page 9, is a minimum for a given orientation of the tube or dummy lamp, measurements may be made for this orientation only (e.g. for a luminaire with a single ballast and with the dummy lamp inserted so that its input terminals are connected to the neutral supply terminal of the luminaire). In cases where there is any doubt on this point, measurements should be made for both orientations of the tube or the dummy lamp.

5.2.7 The value of the insertion loss as obtained by the method of measurement defined by Figure 1 gives good correlation between the dummy lamp and real lamps when used in the same luminaire.

5.2.8 In order to facilitate the comparison of results, measurements should preferably be made at the frequencies 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1000 kHz and 1400 kHz.

5.3 Balance-unbalance transformer

The balance-unbalance transformer, as depicted in the circuits of Figures 1 and 2, pages 9 and 11, is used to obtain a symmetrical voltage from the radio-frequency generator; an example of it is shown in Figure 3.

5.3.1 The essential requirements are:

- The capacity between the secondary and the primary of the transformer must be no greater than 5 pF.
- The primary is connected to the metal box which encloses the device.
- The output impedance must be $150 \pm 4.5 \Omega$ and substantially resistive in the frequency range 150 kHz to 1605 kHz.

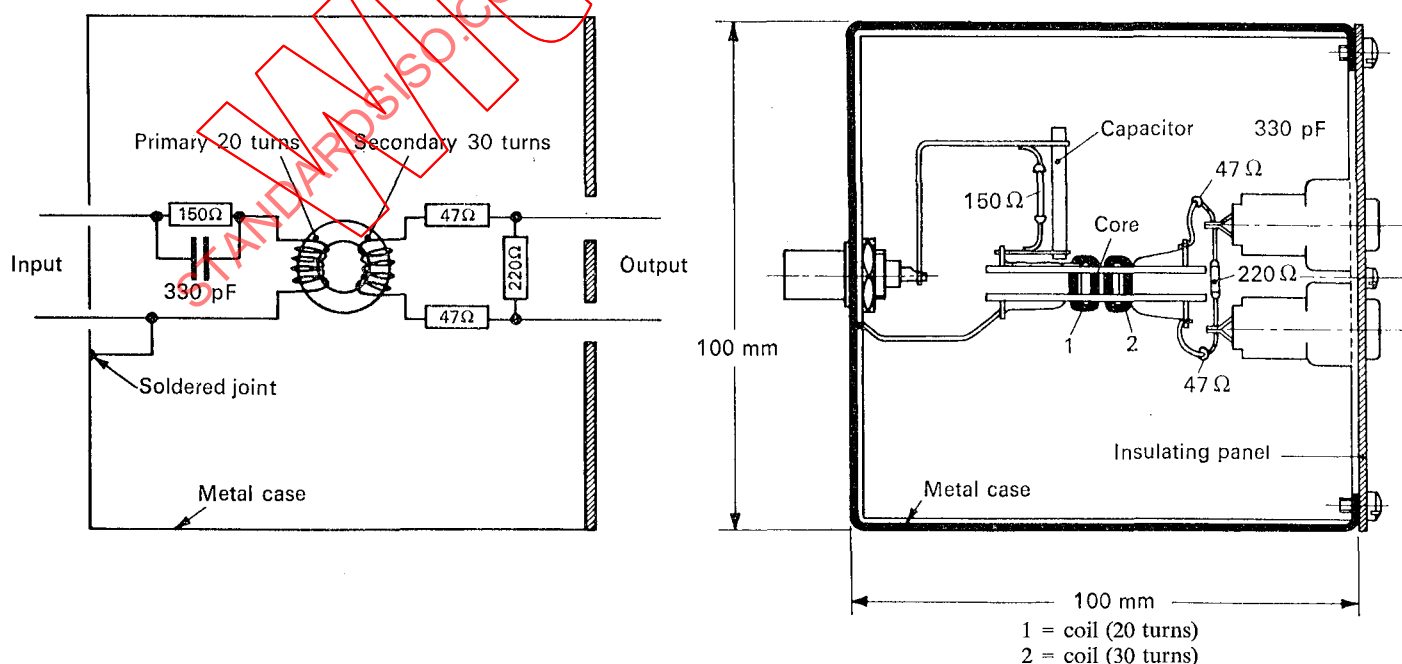


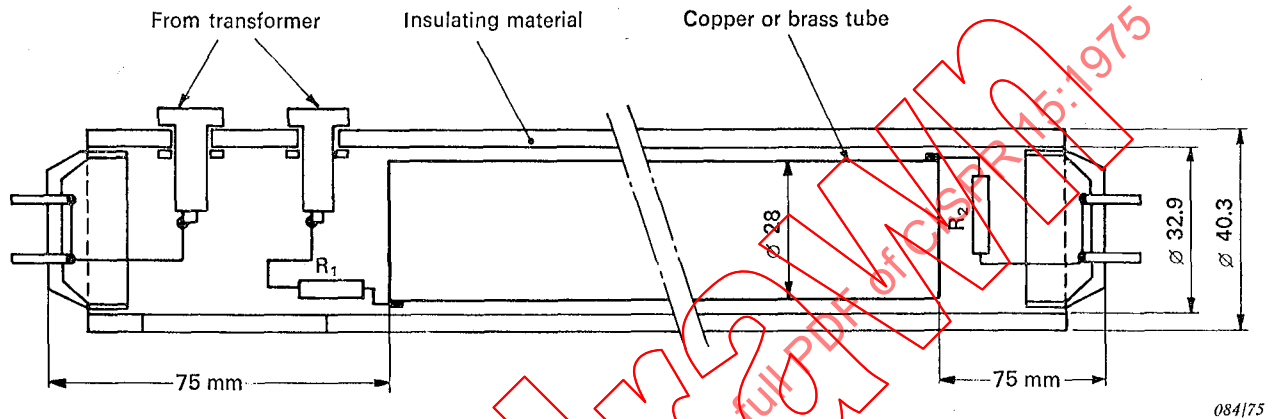
FIG. 3. — Example of balance-unbalance transformer.

5.3.2 Connection of the transformer to the dummy lamp or the tube must be made with unscreened leads not exceeding 10 cm in length.

5.3.3 Figure 3 gives an example of a circuit and the construction of a suitable transformer (mechanical construction and electrical circuit).

5.4 Dummy lamp

The dummy lamp which has to be used in the circuit of Figure 1, page 9, simulates the r.f. properties of the fluorescent lamp and is shown in Figure 4.



The values of R_1 and R_2 are 68 Ω and 220 Ω respectively.

Fig. 4. — Configuration of a dummy lamp.

6. Method of measurement of interference voltages of luminaires

6.1 General

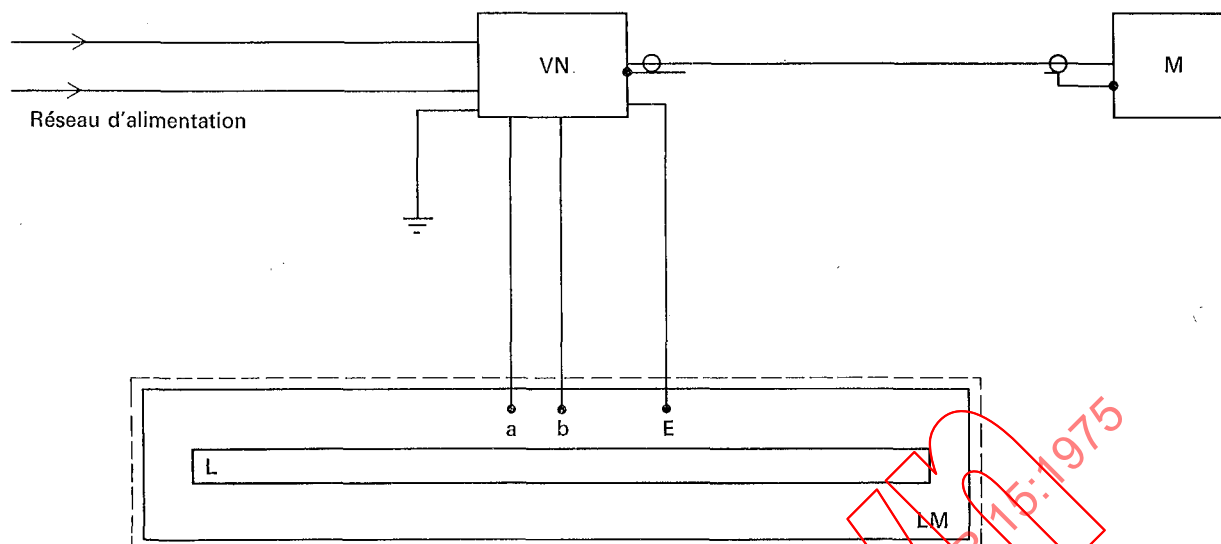
For certain types of luminaire, the insertion loss measurement cannot be made. Such luminaires shall be checked by measuring the interference voltages at their supply terminals.

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

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

6.1.3 In order to facilitate the comparison of the results, measurements should preferably be made at the frequencies 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1000 kHz and 1400 kHz.

6.2 Circuit de mesure des tensions perturbatrices aux bornes



046/75

- M = récepteur de mesure C.I.S.P.R. } conforme à la Publication 1 du C.I.S.P.R. - 2^e édition, 1972
 VN = réseau fictif C.I.S.P.R. en V }
 LM = luminaire
 L = lampe à fluorescence
 a-b = bornes d'alimentation du luminaire
 E = borne de masse du luminaire, s'il y en a une (voir les paragraphes 6.3.3 et 6.3.4)

FIGURE 5

6.3 Méthode de mesure

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

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 $5000 \text{ pF} \pm 10\%$. 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», il faut le relier comme le montre la figure 5. Si le fabricant déclare qu'il n'est pas nécessaire de mettre à la terre un tel luminaire, il faut le mesurer aussi conformément au paragraphe 6.3.4 ci-dessous. 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.

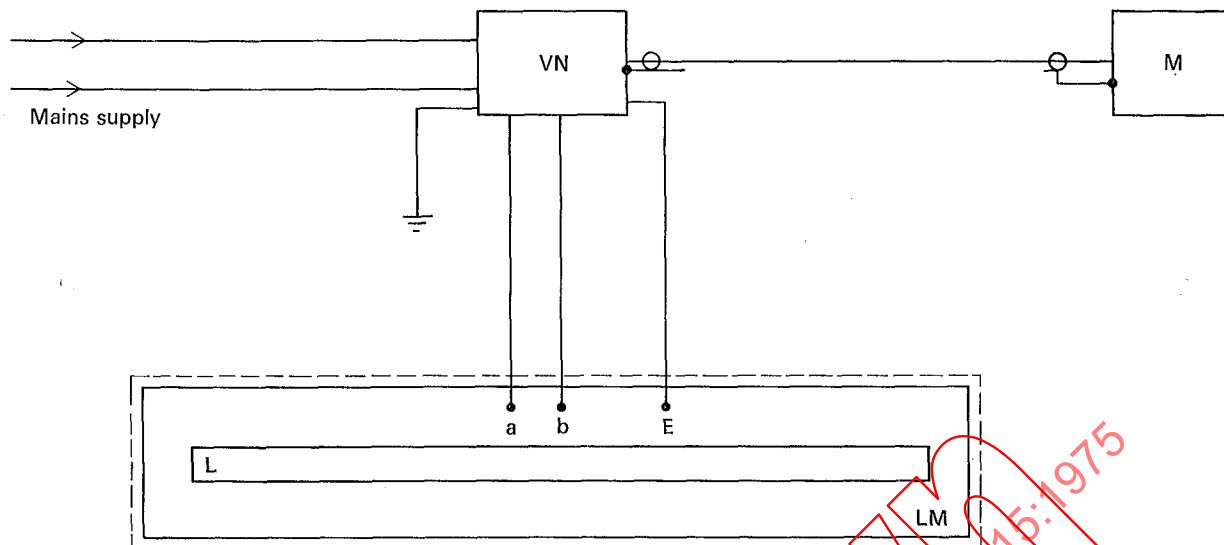
Si les mesures sont effectuées dans une enceinte blindée, la distance de 40 cm peut être prise par rapport à l'un des murs de cette enceinte. Le luminaire doit être placé de manière que sa base soit parallèle au mur de référence et doit être distant d'au moins 80 cm de toutes les autres surfaces de l'enceinte.

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 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 en 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.

6.2 Circuit for the measurement of the interference voltages



046/75

- M = C.I.S.P.R. measuring receiver
 VN = C.I.S.P.R. V-network
 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)
- in accordance with C.I.S.P.R. Publication 1 – 2nd edition, 1972

FIGURE 5

6.3 Measurement procedure

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

6.3.2 When starters having integral capacitors are used, as is the usual case, the capacitor is replaced by a test capacitor of $5000 \text{ pF} \pm 10\%$. The starter must 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 fitting is measured as manufactured.

When a test capacitor is used, 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, it shall be connected as shown in Figure 5. 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 must be positioned such that its base is parallel to the reference wall and must 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 VN to the earth terminal of the fitting or to the metal plate, may be branched as necessary.

6.3.6 Lamps must 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.