

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 7

Deuxième édition — Second edition

1969

Recommandations du C. I. S. P. R.

Recommendations of the C. I. S. P. R.



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

STANDARDSISO.COM :: Click to view the full PDF of CISPR 7:1969

Withdrawn

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.

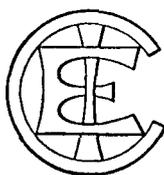
Publication 7

Deuxième édition — Second edition

1969

Recommandations du C. I. S. P. R.

Recommendations of the C. I. S. P. R.



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

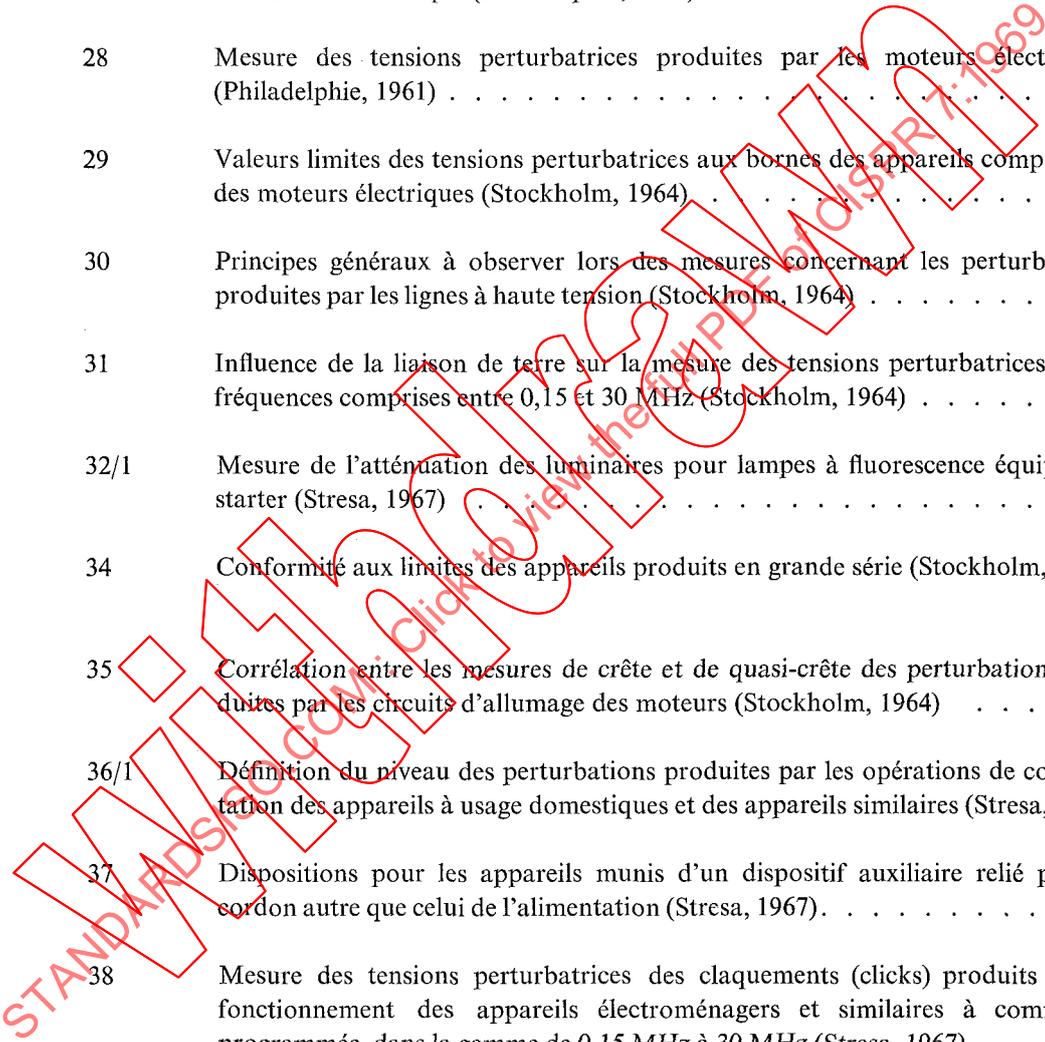
SOMMAIRE

		Pages
PRÉFACE		6
Recommandation N°		
2/1	Statistiques des réclamations contre les perturbations (Philadelphie, 1961)	8
4	Appareils à double isolement: connexion de condensateurs à l'enveloppe métallique extérieure (Bruxelles, 1956)	8
5	Spécification des courants de fuite et valeur de la résistance du circuit de terre (Bruxelles, 1956)	10
7	Inductances incorporées dans les appareils (Bruxelles, 1956)	10
8	Le C.I.S.P.R. et les questions de sécurité (Bruxelles, 1956)	12
10	Projet de la CEI pour la spécification de condensateurs d'antiparasitage (La Haye, 1958)	12
11	Valeur limite du courant de fuite pour les appareils fixes prévus pour fonctionner avec mise à la terre (La Haye, 1958)	14
12	Perturbations produites par les condensateurs au papier métallisé et baisse de capacité de ces condensateurs (La Haye, 1958).	14
13	Fréquences attribuées aux appareils industriels, scientifiques et médicaux à haute fréquence (La Haye, 1958)	16
15	Conformité de l'appareillage de mesure des perturbations avec les spécifications du C.I.S.P.R. (La Haye, 1958)	18
18/1	Perturbations dues aux dispositifs d'allumage des moteurs (Stockholm, 1964)	20
19	Conformité aux limites des appareils produits en grande série (Philadelphie, 1961)	30
20	Influence du réseau fictif sur la mesure des perturbations radioélectriques dans la gamme de fréquences de 0,15 à 30 MHz (Philadelphie, 1961).	32
21/1	Evaluation des perturbations à fréquence de répétition basse (Stockholm, 1964)	32
22/1	Mesure des perturbations produites par les appareils comportant des moteurs électriques incorporés (Stresa, 1967)	34
23	Mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électroménagers, etc. (sans moteur électrique) (Philadelphie, 1961)	44

CONTENTS

	Page
PREFACE	7
Recommendation No.	
2/1 Statistics of interference complaints (Philadelphia, 1961)	9
4 Double-insulated appliances: connection of capacitors to outer metal-work (Brussels, 1956)	9
5 Specification of leakage currents and value of earth lead resistance (Brussels, 1956)	11
7 Inductors incorporated in appliances (Brussels, 1956)	11
8 The C.I.S.P.R. and questions of safety (Brussels, 1956)	13
10 IEC draft specification for radio interference suppression capacitors (The Hague, 1958)	13
11 Limitation of leakage currents from fixed permanently earthed appliances (The Hague, 1958)	15
12 Interference from, and loss of capacitance of, metallized-paper capacitors (The Hague, 1958)	15
13 Frequencies reserved for free radiation by i.s.m. equipment (The Hague, 1958)	17
15 Compliance of radio interference measuring equipment with C.I.S.P.R. specifications (The Hague, 1958)	19
18/1 Interference from ignition systems (Stockholm, 1964)	21
19 Compliance with limits for appliances in large scale production (Philadelphia, 1961)	31
20 Influence of artificial mains network on the measurement of radio interference in the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz (Philadelphia, 1961)	33
21/1 Evaluation of interference at low repetition frequencies (Stockholm, 1964)	33
22/1 The measurement of interference from appliances incorporating electric motors (Stresa, 1967)	35
23 The measurement of interference from domestic appliances etc. (not incorporating electric motors) (Philadelphia, 1961)	45

24/2	Valeurs limites acceptables pour le rayonnement des récepteurs de radiodiffusion sonore et visuelle (Stresa, 1967)	44
25/2	Valeurs limites admissibles du degré de protection vis-à-vis des perturbations en provenance du réseau dans le cas des récepteurs de radiodiffusion sur ondes kilométriques et hectométriques (Stresa, 1967)	46
26	Approbation, au point de vue de la sécurité, d'appareils électriques prévus pour un déparasitage supplémentaire (Philadelphie, 1961)	48
27	Mesure des tensions perturbatrices aux bornes d'appareils électroménagers, etc., sans moteur électrique (Philadelphie, 1961)	50
28	Mesure des tensions perturbatrices produites par les moteurs électriques (Philadelphie, 1961)	50
29	Valeurs limites des tensions perturbatrices aux bornes des appareils comportant des moteurs électriques (Stockholm, 1964)	52
30	Principes généraux à observer lors des mesures concernant les perturbations produites par les lignes à haute tension (Stockholm, 1964)	52
31	Influence de la liaison de terre sur la mesure des tensions perturbatrices à des fréquences comprises entre 0,15 et 30 MHz (Stockholm, 1964)	56
32/1	Mesure de l'atténuation des luminaires pour lampes à fluorescence équipés de starter (Stresa, 1967)	58
34	Conformité aux limites des appareils produits en grande série (Stockholm, 1964)	66
35	Corrélation entre les mesures de crête et de quasi-crête des perturbations produites par les circuits d'allumage des moteurs (Stockholm, 1964)	68
36/1	Définition du niveau des perturbations produites par les opérations de commutation des appareils à usage domestiques et des appareils similaires (Stresa, 1967)	68
37	Dispositions pour les appareils munis d'un dispositif auxiliaire relié par un cordon autre que celui de l'alimentation (Stresa, 1967).	70
38	Mesure des tensions perturbatrices des claquements (clicks) produits par le fonctionnement des appareils électroménagers et similaires à commande programmée, dans la gamme de 0,15 MHz à 30 MHz (Stresa, 1967)	72
39	Valeurs limites des perturbations produites par les appareils i.s.m. à haute fréquence (à l'exclusion des soudeuses à arc excitées par haute fréquence et des appareils de diathermie chirurgicale) (Stresa, 1967).	74



24/2	Limits for radiation from sound and television broadcast receivers (Stresa, 1967)	45
25/2	Limits for the mains interference immunity factor of long and medium wave radio receivers (Stresa, 1967)	47
26	The safety approval of electrical appliances to include additional suppression (Philadelphia, 1961)	49
27	The measurement of interference terminal voltages of domestic appliances, etc., not incorporating electric motors (Philadelphia, 1961)	51
28	The measurement of interference terminal voltages of electric motors (Philadelphia, 1961)	51
29	Limits of terminal voltages for appliances incorporating electric motors (Stockholm, 1964)	53
30	The general principles to be observed in the measurement of interference from power lines (Stockholm, 1964)	53
31	The influence of an earth connection on the measurement of radio interference in the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz (Stockholm, 1964)	57
32/1	The measurement of the attenuation of switch-start fluorescent lighting fittings (Stresa, 1967)	59
34	Compliance with limits for appliances in large scale production (Stockholm, 1964)	67
35	The correlation between peak and quasi-peak measurements of interference from ignition systems (Stockholm, 1964)	69
36/1	The definition of the level of interference produced by switching operations in household equipment and the like (Stresa, 1967)	69
37	Appliances having auxiliary apparatus connected at the end of a lead other than the mains lead (Stresa, 1967)	71
38	Measurement of the radio noise voltage produced by clicks of programme-controlled electrical appliances for household and similar purposes in the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz (Stresa, 1967)	73
39	Limits of interference from i.s.m. r.f. equipment (excluding r.f. excited arc welders and surgical diathermy apparatus) (Stresa, 1967)	75



PRÉFACE

La présente publication contient les Recommandations du C.I.S.P.R. relatives aux perturbations radioélectriques et à leur réduction.

La promulgation de Recommandations du C.I.S.P.R. a débuté lors de la réunion du C.I.S.P.R. à Bruxelles, en 1956. En conséquence, les Recommandations figurant dans cette publication portent soit la date de cette réunion, soit celle d'une réunion ultérieure, mais dans tous les cas ces Recommandations ont été confirmées ou approuvées lors de la réunion tenue à Stresa en 1967.

Note. — Avant la réunion du C.I.S.P.R. en 1964, les textes français des Recommandations du C.I.S.P.R. portaient le titre d'«Avis». A la réunion de 1964, ce titre a été changé en «Recommandations».

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR 7:1989
Withdrawn

PREFACE

This Publication reproduces the formal Recommendations of the C.I.S.P.R. on matters relating to radio interference and its suppression.

The promulgation of formal C.I.S.P.R. Recommendations commenced at the C.I.S.P.R. meeting in Brussels in 1956. The Recommendations in this Publication therefore carry the date of either that meeting or a subsequent one, but in every case the Recommendations were confirmed or approved at the meeting in Stresa in 1967.

Note. — Prior to the 1964 C.I.S.P.R. meeting, the French texts of C.I.S.P.R. Recommendations had the title "Avis" (Notice). At the 1964 meeting, this was changed to "Recommandations" (Recommendations).

STANDARDSISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR 7:1969
Withdrawn

RECOMMANDATION N° 2/1

STATISTIQUES DES RÉCLAMATIONS CONTRE LES PERTURBATIONS

(Cette Recommandation remplace la Recommandation N° 2 de 1956)

(Philadelphie, 1961)

(Texte revu 1965)

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

CONSIDÉRANT

- a) que de nombreuses administrations publient régulièrement des statistiques de réclamations contre les perturbations;
- b) qu'il serait utile de pouvoir comparer les chiffres de certaines catégories;
- c) qu'à l'heure actuelle, la diversité et l'ambiguïté des présentations rendent cette comparaison souvent difficile;

RECOMMANDE

- i) que les administrations s'efforcent de présenter ces statistiques de manière à permettre d'en extraire les valeurs relatives aux perturbations identifiées, produites par les appareils relevant des catégories suivantes, indépendamment de la cause de ces perturbations:
 - a) appareils de faible puissance (comprenant moteurs, thermostats, contacts, etc.), utilisés dans les appartements, les boutiques, les bureaux et les petits ateliers;
 - b) récepteurs de radiodiffusion et de télévision;
 - c) lampes à décharge dans les gaz (basse tension et haute tension);
 - d) appareils à haute fréquence (industriels, scientifiques et médicaux);
 - e) lignes d'énergie à haute tension;
- ii) que ces statistiques soient, si possible, établies séparément pour:
 - a) la radiodiffusion sur ondes kilométriques, hectométriques et décimétriques;
 - b) la radiodiffusion sur ondes métriques (bande II);
 - c) la télévision (bandes I et III);
- iii) qu'une copie de ces statistiques nationales soit envoyée au Secrétariat général du C.I.S.P.R. (British Standards Institution, 2 Park Street, London W. 1., England).

RECOMMANDATION N° 4

**APPAREILS A DOUBLE ISOLEMENT: CONNEXION DE CONDENSATEURS
A L'ENVELOPPE MÉTALLIQUE EXTÉRIEURE**

(Bruxelles, 1956)

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

CONSIDÉRANT

- a) que les règlements dans de nombreux pays interdisent l'utilisation de condensateurs reliés à l'enveloppe métallique extérieure des appareils à double isolement;
- b) que la connexion de condensateurs à l'enveloppe métallique extérieure des appareils à double isolement permet de réduire les perturbations à des niveaux nécessaires dans certains cas, réduction qui n'est pas réalisable, pratiquement ou économiquement, par d'autres moyens;
- c) qu'il est souhaitable de réaliser la suppression des perturbations sans contrevenir aux règles de sécurité d'aucun pays;

RECOMMENDATION No. 2/1

STATISTICS OF INTERFERENCE COMPLAINTS

(This Recommendation replaces Recommendation No. 2 of 1956)

(Philadelphia, 1961)

(Reworded 1965)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that many administrations regularly publish statistics on interference complaints;
- b) that it would be useful to be able to compare the figures for certain categories;
- c) that, at present, varied and ambiguous presentation often renders this comparison difficult;

RECOMMENDS

- i) that in compiling such statistics, administrations should endeavour to arrange them in such a way that it is possible to extract the figures relating to identified interference from any cause arising from apparatus in the following categories:
 - a) appliances of low power (incorporating motors, thermostats, contacts, etc.) as used in households, shops, offices and small workshops;
 - b) sound or television broadcasting receivers;
 - c) gaseous discharge lamps (low voltage and high voltage);
 - d) radio-frequency apparatus (industrial, scientific or medical);
 - e) high-voltage power lines;
- ii) that these statistics should, when possible, be prepared separately for:
 - a) long, medium, and short wave sound;
 - b) v.h.f. sound (Band II);
 - c) television (Band I and Band III);
- iii) that one copy of these national statistics be sent to the C.I.S.P.R. General Secretariat (British Standards Institution, 2 Park Street, London W. 1., England).

RECOMMENDATION No. 4

DOUBLE-INSULATED APPLIANCES: CONNECTION OF CAPACITORS TO OUTER METAL-WORK

(Brussels, 1956)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that regulations in many countries forbid the use of capacitors connected to the outer metal-work of double-insulated appliances;
- b) that the connection of capacitors to the outer metal-work of double-insulated appliances makes it possible to reduce interference to levels, needed in some cases, which it is impracticable or uneconomic to achieve by other means;
- c) that it is desirable to achieve suppression by means which do not contravene the safety regulations of any country;

RECOMMANDE

- i) de demander à la CEI et à la CEE de poursuivre l'étude des conséquences qui pourraient résulter, au point de vue de la sécurité, de la connexion de condensateurs à l'enveloppe métallique extérieure des appareils à double isolement;
- ii) de demander à la CEI et à la CEE d'inclure dans leurs études la connexion de condensateurs entre l'enveloppe métallique intérieure et l'enveloppe métallique extérieure, lorsque des condensateurs sont déjà reliés entre les bornes d'alimentation et l'enveloppe métallique intérieure.

RECOMMANDATION N° 5

**SPÉCIFICATION DES COURANTS DE FUITE ET VALEUR DE LA RÉSISTANCE
DU CIRCUIT DE TERRE**

(Bruxelles, 1956)

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

CONSIDÉRANT

- a) qu'il est souhaitable d'avoir une plus grande uniformité dans la manière de spécifier le courant de fuite à la terre dû à la présence de condensateurs d'antiparasitage;
- b) que l'amplitude des courants de fuite dus à la présence des condensateurs d'antiparasitage est fortement influencée par la valeur de la résistance dans le circuit de terre;
- c) qu'on adopte très généralement, pour la mesure du courant de fuite, une résistance de 2 000 Ω en série dans le circuit de terre;
- d) que plusieurs pays spécifient la valeur maximale de la capacité qui peut être insérée entre les bornes d'alimentation et les parties métalliques des appareils;
- e) que le danger de mort et les sensations désagréables dus à la présence de courants de fuite sont moindres aux fréquences élevées qu'à la fréquence du réseau;

RECOMMANDE

- i) de demander à la CEI et à la CEE d'examiner les conséquences résultant de la présence des courants de fuite de haute fréquence, qui peuvent circuler à travers les condensateurs d'antiparasitage;
- ii) de demander à la CEI et à la CEE d'envisager, lors de la spécification des méthodes de mesures des courants de fuite, l'adoption d'une résistance de 2 000 Ω dans le circuit de terre;
- iii) que tous les organismes responsables de la publication de règlements ou de spécifications prescrivant des limites pour les courants de fuite à la terre, provoqués par les condensateurs d'antiparasitage, envisagent d'admettre, comme critère de conformité aux normes, que le rapport de la tension d'alimentation à l'impédance, pour la fréquence du réseau, d'un condensateur connecté entre un conducteur d'alimentation et les parties métalliques de l'appareil, n'excède pas la limite prescrite.

RECOMMANDATION N° 7

INDUCTANCES INCORPORÉES DANS LES APPAREILS

(Bruxelles, 1956)

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

CONSIDÉRANT

- a) que pour réduire les perturbations des appareils électriques au faible niveau exigé, il est souvent nécessaire d'incorporer à ces appareils des inductances d'antiparasitage;
- b) qu'il n'est pas souhaitable d'avoir, pour une pièce donnée, des spécifications nationales ou internationales différentes pour les règles de sécurité;

RECOMMANDE

d'informer la CEI et la CEE qu'il semble souhaitable que, dans un appareil où est incorporée une inductance d'antiparasitage, les règles applicables à l'inductance garantissent le même degré de sécurité que celui qui est spécifié pour l'appareil dans lequel cette inductance est utilisée.

RECOMMENDS

- i) that the IEC and the CEE be asked to give further study to the safety aspects which could arise if capacitors were to be connected to the outer metal-work of double-insulated appliances;
- ii) that the IEC and the CEE be asked to include in their studies the connection of capacitors between the inner metal-work and the outer metal-work, when capacitors are already connected from the supply mains to the inner metal-work.

RECOMMENDATION No. 5

SPECIFICATION OF LEAKAGE CURRENTS AND VALUE OF EARTH LEAD RESISTANCE

(Brussels, 1956)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that it is desirable to have greater uniformity in the procedures for specifying the earth leakage currents due to the presence of radio interference suppression capacitors;
- b) that the magnitude of earth leakage currents, due to the presence of radio interference suppression capacitors, is greatly influenced by the value of the resistance present in the earth lead;
- c) that in the measurement of leakage current, a resistance of 2 000 Ω for the resistance in series with the earth lead is widely accepted;
- d) that many countries specify the maximum value of the capacitor that may be connected from the mains to the metal-work of appliances;
- e) that danger to life and unpleasant sensations due to the presence of leakage currents are less at the higher frequencies than at mains frequency;

RECOMMENDS

- i) that the IEC and the CEE be asked to consider the significance of high-frequency leakage currents which can flow in radio interference suppression capacitors;
- ii) that the IEC and the CEE be asked that, when specifying the methods of measuring leakage currents, they should consider the adoption of 2 000 Ω for the value of the resistance to be inserted in the earth lead;
- iii) that all organizations responsible for issuing regulations or specifications prescribing limits for the earth leakage currents due to radio interference suppression capacitors, should consider accepting, as a criterion of compliance, that the ratio of the mains voltage to the impedance at mains frequency of a capacitor connected from a live main to the metal-work of an appliance, is not above the prescribed limit.

RECOMMENDATION No. 7

INDUCTORS INCORPORATED IN APPLIANCES

(Brussels, 1956)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that in order to reduce radio interference caused by electrical equipment to the required low level it is often necessary to incorporate suppressor inductors in such equipment;
- b) that it is undesirable to have different national or international specifications covering the safety requirements of a given item of electrical equipment;

RECOMMENDS

that the IEC and the CEE be informed that it appears that in an appliance which incorporates an inductor for the suppressor of radio interference, the requirements applying to the inductor should ensure the same degree of safety as that specified for the appliance in which the inductor is used.

RECOMMANDATION N° 8

LE C.I.S.P.R. ET LES QUESTIONS DE SÉCURITÉ

(Bruxelles, 1956)

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

CONSIDÉRANT

- a) qu'il doit porter un intérêt primordial à la suppression des perturbations;
- b) que les aspects de la sécurité en elle-même ne le concernent pas au premier chef;
- c) qu'il existe des organisations internationales habilitées à traiter des questions de sécurité;

RECOMMANDE

- i) que le C.I.S.P.R. ne prenne aucune décision concernant les règles de sécurité, mais informe les organisations internationales habilitées à traiter les questions de sécurité de tous les aspects entrant en ligne de compte du point de vue de l'antiparasitage, de manière à leur donner les meilleures bases de départ pour leur décisions;
- ii) que le C.I.S.P.R. insite auprès des organisations internationales traitant des questions de sécurité sur le fait qu'il est souhaitable que les limites des courants de fuite qu'elles seraient amenées à prescrire soient aussi élevées que l'autorise la sécurité, afin de faciliter un antiparasitage adéquat;
- iii) que le C.I.S.P.R. ne coordonne pas lui-même les diverses règles nationales de sécurité applicables aux dispositifs d'antiparasitage, mais qu'il demande aux organisations internationales traitant des questions de sécurité d'entreprendre cette coordination.

RECOMMANDATION N° 10

PROJET DE LA CEI POUR LA SPÉCIFICATION DE CONDENSATEURS
D'ANTIPARASITAGE

(La Haye, 1958)

(Texte revu 1965)

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

CONSIDÉRANT

- a) que lors de sa réunion à Zurich, en 1957, le Sous-Comité 40-1 de la CEI : Condensateurs et résistances* a décidé qu'un projet modifié de recommandation pour les condensateurs d'antiparasitage (préparé à la demande du C.I.S.P.R.) serait diffusé à tous les Comités nationaux de la CEI et de la CEE et aux membres du C.I.S.P.R., afin de connaître leur opinion sur les points suivants:
 - i) introduction d'une troisième classe de condensateurs (classe Z) ayant un meilleur isolement que les condensateurs des classes U et Y. (Cette nouvelle classe de condensateurs couvre les condensateurs destinés à être connectés entre les parties sous tension et les parties métalliques accessibles des appareils non prévus pour être mis à la terre);
 - ii) tension d'essai applicable entre les sorties des condensateurs des classes Y et Z;
 - iii) tension d'essai applicable après l'essai de chaleur humide de longue durée, pour toutes les classes de condensateurs;
- b) que pour respecter la Recommandation C.I.S.P.R. N° 8 (1956), le C.I.S.P.R. doit renoncer à exprimer son point de vue sur les paragraphes ii) et iii) de l'article a) ci-dessus;

RECOMMANDE

- i) qu'en réponse à la demande du Sous-Comité 40-1* de la CEI, celui-ci soit informé que le C.I.S.P.R. estime que les condensateurs de la classe Z proposée doivent avoir des caractéristiques telles que, dans le cadre des appareils à double isolement de la classe II, la CEE puisse autoriser leur connexion:
 - a) entre les parties sous tension et l'enveloppe métallique extérieure; et
 - b) entre les parties métalliques intérieures et l'enveloppe métallique extérieure.

* Note. — L'ancien Sous-Comité 40-1 est actuellement le Comité d'Etudes N° 40: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

RECOMMENDATION No. 8
THE C.I.S.P.R. AND QUESTIONS OF SAFETY

(Brussels, 1956)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that its main interest is the suppression of radio interference;
- b) that safety aspects as such are not within its competence;
- c) that international organizations exist to deal with questions of safety;

RECOMMENDS

- i) that the C.I.S.P.R. should not take decisions with regard to safety regulations, but should inform the international organizations which deal with questions of safety of the considerations which are of significance in radio interference suppression techniques, in order that they may be as fully informed as possible in this respect when reaching their decisions;
- ii) that the C.I.S.P.R. should emphasize to the international organizations which deal with questions of safety, the desirability that the limits of leakage current which they prescribe should be as high as is consistent with safety, in order to facilitate adequate radio interference suppression;
- iii) that the C.I.S.P.R. should not itself co-ordinate the various national safety regulations applying to radio interference suppressors, but should request the international organizations which deal with questions of safety to undertake this co-ordination.

RECOMMENDATION No. 10

IEC DRAFT SPECIFICATION FOR RADIO INTERFERENCE SUPPRESSION CAPACITORS

(The Hague, 1958)

(Reworded 1965)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that at its meeting in Zurich, in 1957, IEC Sub-Committee 40-1, Capacitors and Resistors*, decided that an amended draft of the IEC Recommendation for radio interference suppression capacitors – in preparation in response to the C.I.S.P.R.'s request – should be circulated to all National Committees of the IEC and of the CEE, and to the C.I.S.P.R. for their views on the following points:
 - i) the introduction of a third class of capacitor (Class Z) having better insulation properties than Classes U and Y. (This new class of capacitor is, where necessary, to be connected between live parts and accessible metal parts of appliances which are intended not to be earthed);
 - ii) test voltages between terminals for Class Y and Class Z capacitors;
 - iii) the test voltages to be applied after the long-term damp heat test to all classes of capacitors;
- b) that in view of the terms of C.I.S.P.R. Recommendation No. 8 (1956), the C.I.S.P.R. must refrain from expressing a view on paragraphs ii) and iii) of Clause a) above;

RECOMMENDS

- i) that, in response to its request, IEC Sub-Committee 40-1* be informed that, in the opinion of the C.I.S.P.R., the proposed Class Z capacitor should have characteristics such as to make its connection:
 - a) from live parts to the outer metal-work; and
 - b) from inner metal parts to the outer metal-work;permissible by the CEE in double-insulated appliances in their category Class II.

* Note. — The present designation of the former Sub-Committee 40-1 is Technical Committee No. 40, Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

RECOMMANDATION N° 11

**VALEUR LIMITE DU COURANT DE FUITE POUR LES APPAREILS FIXES
PRÉVUS POUR FONCTIONNER AVEC MISE A LA TERRE**

(La Haye, 1958)

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

CONSIDÉRANT

- a) qu'il est nécessaire, d'une part, que les mesures de protection contre les perturbations radioélectriques ne donnent pas lieu à des courants de fuite excédant ceux qui sont admis du point de vue de la sécurité et, d'autre part, que les valeurs prescrites pour les courants de fuite pour des raisons de sécurité ne soient pas inutilement basses;
- b) que dans le Rapport C.I.S.P.R. N° 2 (1956), il est dit: «que pour des appareils fixes mis à la terre de façon permanente, il semble possible d'obtenir une protection adéquate contre les perturbations sans que le courant de fuite correspondant entre l'enveloppe métallique et la terre soit supérieur à 5 mA»;
- c) que le représentant de la CEE a confirmé que la CEE souhaite qu'on recherche la possibilité d'obtenir une protection adéquate sans que le courant de fuite correspondant excède 3,5 mA;

RECOMMANDE

que la CEE soit informée que, bien qu'une protection adéquate soit possible sans dépasser la valeur indiquée ci-dessus, la difficulté et le coût d'une protection efficace en ondes kilométriques et hectométriques augmentent progressivement au fur et à mesure qu'on abaisse la valeur admissible du courant de fuite des appareils fixes prévus pour fonctionner avec mise à la terre en dessous d'un maximum, qui est généralement beaucoup plus élevé que 5 mA;

les valeurs de courant de fuite prescrites ne doivent pas être plus basses que ce qu'exigent les considérations de sécurité.

RECOMMANDATION N° 12

**PERTURBATIONS PRODUITES PAR LES CONDENSATEURS AU PAPIER MÉTALLISÉ
ET BAISSÉ DE CAPACITÉ DE CES CONDENSATEURS**

(Cette Recommandation clôt l'étude des Questions N° 13 et 14 de 1956)

(La Haye, 1958)

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

CONSIDÉRANT

- a) que les condensateurs au papier métallisé, lorsqu'ils se régénèrent, peuvent provoquer des perturbations radioélectriques dues aux impulsions de claquage, et peuvent, par conséquent, baisser de capacité;
- b) que le risque pratique de perturbations radioélectriques et de baisse de capacité peut être maintenu à tout niveau désiré par un choix approprié des paramètres de construction et des valeurs nominales;

RECOMMANDE

que les condensateurs au papier métallisé devraient être utilisés dans des conditions telles que la probabilité de claquage soit limitée à une valeur raisonnable, comme, par exemple, 500 claquages par microfarad et par an. Il peut y avoir lieu de choisir une valeur plus faible lorsque le nombre de condensateurs au papier métallisé associés à un seul appareillage, ou la valeur de la capacité en question, augmente.

Note. — On a signalé des cas où l'impulsion de claquage a provoqué un mauvais fonctionnement de l'appareillage associé, par exemple dans des machines à calculer.

RECOMMENDATION No. 11

LIMITATION OF LEAKAGE CURRENTS FROM FIXED PERMANENTLY EARTHED APPLIANCES

(The Hague, 1958)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that, on the one hand, it is necessary that measures for the suppression of radio interference should not give rise to leakage currents greater than are acceptable on grounds of safety, and, on the other hand, that the values prescribed for such leakage currents should not be unnecessarily low; and
- b) that in C.I.S.P.R. Report No. 2 (1956), it is stated: "that for fixed permanently earthed appliances it appears possible to achieve adequate suppression without the consequent passage of a leakage current of more than 5 mA to metal-work connected to earth"; and
- c) that the CEE representative has confirmed that an investigation of the possibility of achieving adequate suppression with the consequent passage of a leakage current exceeding 3.5 mA would be welcomed by the CEE;

RECOMMENDS

that the CEE be informed that, although adequate suppression may be possible without exceeding the limits referred to above, the difficulty and cost of effective suppression on long and medium waves will, in general, increase progressively as the leakage currents permissible, from fixed appliances permanently connected to earth, are reduced from an upper limiting value which is generally considerably greater than 5 mA;

the values prescribed should be no lower than considerations of safety demand.

RECOMMENDATION No. 12

INTERFERENCE FROM, AND LOSS OF CAPACITANCE OF, METALLIZED-PAPER CAPACITORS

(This Recommendation closes Study Questions No. 13 and 14 of 1956)

(The Hague, 1958)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that metallized-paper capacitors, when self-restoring, can cause radio interference due to breakdown pulses, and may lose capacitance in consequence;
- b) that the practical risk of radio interference and loss of capacitance can be held to any desired level by choice of design parameters and rating;

RECOMMENDS

that metallized paper-capacitors should be used under such conditions that the expectation of breakdown is limited to a reasonable figure, as for example, 500 breakdowns per microfarad per year. A lower figure may need to be chosen as the number of metallized-paper capacitors associated with a single equipment, or the value of capacitance concerned, increases.

Note. — Instances have been reported where the breakdown pulse has caused faulty operation of associated equipment, e.g. digital computers.

RECOMMANDATION N° 13*

FRÉQUENCES ATTRIBUÉES AUX APPAREILS INDUSTRIELS, SCIENTIFIQUES
ET MÉDICAUX A HAUTE FRÉQUENCE

(La Haye, 1958)

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

CONSIDÉRANT

- a) que l'expérience a montré que la mise sous écran des équipements industriels à haute fréquence est, dans beaucoup de cas, irréalisable ou non économique, et qu'elle donne fréquemment, même lorsqu'elle est réalisable, une réduction insuffisante de l'intensité de champ rayonné, ainsi que le montrent les exemples suivants:
- i) les appareils à souder les matières plastiques travaillant dans la gamme de fréquences de 30 à 70 MHz qui ne peuvent pas, habituellement, être mis sous un écran individuel;
 - ii) les préchauffeurs pour matières plastiques travaillant dans la gamme de fréquences de 10 à 40 MHz pour lesquels l'efficacité de la mise sous écran ne peut pas être conservée en service;
 - iii) les machines à coller le bois travaillant dans la gamme de fréquences de 5 à 15 MHz, dont la puissance atteint ou dépasse 50 kW et qui utilisent des tensions haute fréquence pouvant aller jusqu'à 5 000 V sur des électrodes de grande taille, qui sont par conséquent de puissants éléments rayonnants, appareils qui ne peuvent être mis sous écran en raison de leur taille et de la nécessité de permettre, en permanence, l'accès de l'opérateur et l'introduction des matériaux;
- b) que le rayonnement (y compris les harmoniques) des types d'appareils mentionnés aux paragraphes i) et iii) ci-dessus est la cause de la plupart des perturbations provoquées par les appareils industriels à la radiodiffusion et à la télévision et que, de plus, les soudeuses pour matières plastiques et, à un moindre degré, les préchauffeurs sont souvent employés dans de petites usines et des maisons à proximité immédiate des récepteurs de radiodiffusion et de télévision;
- c) que l'expérience de certains pays a montré que les tolérances sur les fréquences utilisées par les appareils industriels à haute fréquence, en tenant compte de l'effet dû aux diverses dimensions et aux différents facteurs de puissance des charges, de la dérive avec le temps, du manque de précision des mesures et du réglage, ne sont pas inférieures à:
- i) $\pm 1,25\%$ pour un circuit auto-oscillateur bien construit, à constantes localisées;
 - ii) $\pm 0,6\%$ pour un auto-oscillateur bien construit, du type décrit à l'article a), paragraphe i), doté d'un circuit automatique de régulation de fréquence (un tel circuit ne peut pas être utilisé pour de courts cycles de chauffage);
 - iii) $\pm 0,5\%$ pour un oscillateur à cavité résonnante qui donne une bonne suppression des harmoniques mais ne peut pas actuellement être utilisé pratiquement à des fréquences inférieures à 20 MHz ou pour des puissances supérieures à 25 kW;
- d) que des tolérances plus étroites que celles données à l'article c) nécessiteraient soit des oscillateurs pilotés complexes de grande précision mécanique et électrique, soit une commande par quartz, et que ces moyens impliqueraient:
- i) un grand accroissement de coût de l'équipement qui pourrait atteindre 100% du coût actuel dans le cas d'appareils de faible puissance;
 - ii) une baisse de sécurité de fonctionnement due à la multiplication de l'équipement électronique nécessaire;
 - iii) un accroissement de complexité exigeant de l'utilisateur un entretien quotidien;

* Texte révisé à l'étude.

RECOMMENDATION No. 13*

FREQUENCIES RESERVED FOR FREE RADIATION BY I.S.M. EQUIPMENT

(The Hague, 1958)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a)* that experience has shown that screening of industrial r.f. equipment is in many cases impracticable or uneconomic, and that even where practicable it frequently produced an insufficient reduction in radiated field strength, as shown by the following examples:
- i)* plastics welders working in the range 30 MHz to 70 MHz which usually cannot be individually screened;
 - ii)* plastics preheaters working in the range 10 MHz to 40 MHz in which the efficiency of screening cannot be maintained in use;
 - iii)* wood gluing machines using frequencies of 5 MHz to 15 MHz and powers up to 50 kW or more with r.f. voltages up to 5000 V on electrodes which are frequently extensive in size and consequently powerful radiating elements, and which cannot effectively be screened because of the size of the equipment and the need for constant access for operators and materials;
- b)* that the radiation (including harmonics) from the types of equipment mentioned in paragraphs *i)* and *iii)* above is the cause of most of the interference caused by industrial r.f. equipment to sound and television broadcasting and that, moreover, plastics welders and to a lesser extent preheaters are often used in small factories and houses in close proximity to sound and television broadcasting receivers;
- c)* that the tolerances on operating frequencies of r.f. industrial generators, which experience in some countries has shown to be practicable, allowing for the effect of the varying sizes and power-factors of the loads, for long term drift, and for inaccuracies in measurement and adjustment, are not less than:
- i)* $\pm 1.25\%$ for an efficient self-oscillator circuit with lumped reactances;
 - ii)* $\pm 0.6\%$ for an efficient self-oscillator as in Clause *a)*, paragraph *i)* with the addition of an automatic sensing and readjusting circuit for frequency control (such a circuit cannot be applied to short heating cycles);
 - iii)* $\pm 0.5\%$ for a cavity-resonator oscillator, which gives enhanced harmonic suppression but cannot at present be used in practice below a frequency of about 20 MHz or for powers above 25 kW;
- d)* that any closer tolerances than those quoted in Clause *c)* would necessitate either complex-driven-oscillators of high mechanical and electrical precision or crystal control; and that either of these expedients would involve:
- i)* a large increase in cost of equipment, which might be as much as 100% of the present cost of small power equipments;
 - ii)* a decrease in reliability on account of the multiplication of electronic equipment involved;
 - iii)* an increase of complexity requiring daily maintenance by the user;

* Revised version under consideration.

- e) que les fréquences entre 5 et 10 MHz sont d'un usage général qui va en croissant pour le traitement du bois, ainsi qu'il est indiqué à l'article a), paragraphe *iii*) ci-dessus;
- f) que les fréquences au-dessus de 50 MHz sont d'un emploi général qui va en croissant pour la soudure des matières plastiques, comme indiqué à l'article a) ci-dessus;
- g) que l'utilisation satisfaisante des récepteurs de radiodiffusion et de télévision serait beaucoup améliorée si de tels équipements à haute fréquence étaient, en fait, concentrés dans des canaux de fréquence discrète plutôt que répartis largement sur le spectre des fréquences; et considérant qu'il résulte des considérations ci-dessus;
- h) que les fréquences et les tolérances assignées par le Règlement des Radiocommunications d'Atlantic City aux appareils industriels, scientifiques et médicaux ne sont ni convenables ni suffisantes pour tenir compte des récents développements dans la technique et l'emploi de tels appareils;

RECOMMANDE

- i) que les Comités nationaux de la CEI interviennent auprès des administrations de leur pays afin de s'assurer que le problème de l'attribution des fréquences réservées aux appareils industriels, scientifiques et médicaux à haute fréquence et de leurs tolérances, soit à nouveau examiné par la Conférence Administrative des Radiocommunications (1959), avant que le C.I.S.P.R. réétudie comment cette situation difficile peut être améliorée. Ce nouvel examen devrait tenir compte particulièrement des perturbations produites par ces appareils à la réception de la radiodiffusion et de la télévision et de la possibilité pratique de respecter les tolérances qui seraient définies;
- ii) que cette Recommandation soit portée à l'attention du Secrétariat général de l'U.I.T.

RECOMMANDATION N° 15

**CONFORMITÉ DE L'APPAREILLAGE DE MESURE DES PERTURBATIONS
AVEC LES SPÉCIFICATIONS DU C.I.S.P.R.**

(La Haye, 1958)

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

CONSIDÉRANT

- i) que des appareillages de mesure des perturbations sont construits dans différents pays et par différents constructeurs et sont plus ou moins conformes aux spécifications du C.I.S.P.R.;
- ii) que dans les réclames et les spécifications, on signale quelquefois que l'appareil satisfait, entièrement ou partiellement, aux spécifications du C.I.S.P.R.;
- iii) qu'il serait utile aux acheteurs de pouvoir obtenir des renseignements sur l'équipement de mesure pour lequel on revendique la conformité aux spécifications du C.I.S.P.R.;

RECOMMANDE

que les constructeurs soient invités à avertir le Secrétariat du C.I.S.P.R. de toute production d'appareillages de mesure pour lesquels ils revendiquent la conformité aux spécifications appropriées du C.I.S.P.R. et à déclarer si un tel appareillage a, ou non, été essayé par un organisme d'essais indépendant et trouvé conforme aux spécifications;

ces renseignements seront enregistrés dans une liste, qui devra être tenue par le Secrétariat du C.I.S.P.R.

- e) that frequencies between 5 MHz and 10 MHz are in general and increasing use for wood treatment as in Clause a), paragraph *iii*) above;
- f) that frequencies above 50 MHz are in general and increasing use for plastics welding as in Clause a) above;
- g) that the satisfactory operation of sound and television receivers would be much assisted if such r.f. equipment were in fact to be concentrated into discrete frequency channels rather than distributed widely over the frequency spectrum; and considering also that, as a result of the foregoing considerations;
- h) the frequencies reserved and tolerances applied by the Atlantic City Radio Regulations for i.s.m. equipment are neither suitable nor sufficient to take account of recent developments in the design and use of such equipment;

RECOMMENDS

- i) that before the C.I.S.P.R. again considers how this difficult situation can be ameliorated, the IEC National Committees should make representations to the administrations in their countries with the object of securing that the problem of the allocation of frequencies reserved for i.s.m. equipment and the tolerances applied to them be re-examined by the Administrative Radio Conference (1959), taking into account particularly the interference likely to be caused by the harmonics generated by such equipments to sound and television broadcasting services, and the practicability of observing any tolerances that may be specified;
- ii) that this Recommendation be brought to the attention of the Secretary General of the I.T.U. for information.

RECOMMENDATION No. 15

COMPLIANCE OF RADIO INTERFERENCE MEASURING EQUIPMENT WITH C.I.S.P.R. SPECIFICATIONS

(The Hague, 1958)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- i) that interference measuring equipment is being manufactured in different countries and by different manufacturers more or less in conformity with C.I.S.P.R. specifications;
- ii) that in advertisements and specifications it is sometimes stated that the equipment meets C.I.S.P.R. specifications in certain or in all respects;
- iii) that it would be useful if purchasers could obtain information on measuring equipment claimed to comply with the C.I.S.P.R. specifications;

RECOMMENDS

that manufacturers should be invited to advise the C.I.S.P.R. Secretariat of any measuring equipment which they produce and for which they claim compliance with the relevant C.I.S.P.R. specification, stating whether or not such equipment has been tested by an independent testing authority and found to comply with the specification;

this information will be recorded in a list which is to be maintained by the C.I.S.P.R. Secretariat.

RECOMMANDATION N° 18/1

PERTURBATIONS DUES AUX DISPOSITIFS D'ALLUMAGE DES MOTEURS

(Cette Recommandation remplace la Recommandation N° 18 de 1961)

(Stockholm, 1964)

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

CONSIDÉRANT

- a) que le rayonnement d'énergie électromagnétique produit par les systèmes d'allumage des véhicules à moteur perturbe la réception radioélectrique;
- b) qu'un accord international sur les valeurs limites et leur application favoriserait le commerce international;

RECOMMANDE

que les Comités nationaux de la CEI qui collaborent aux études du C.I.S.P.R. cherchent à obtenir des autorités compétentes de leur pays que soient appliquées aux perturbations rayonnées par les véhicules à moteur les valeurs limites suivantes et que soient prises en considération en vue de leur promulgation, sur un plan national, les méthodes de mesure et de contrôle ci-après:

- i) *Méthode de mesure* (voir annexe I)
- ii) *Valeurs limites*

Les valeurs limites applicables au rayonnement, basées sur des mesures de quasi-crête, sont $50 \mu\text{V/m}$ dans la gamme de fréquences de 40 à 75 MHz et 50 à $120 \mu\text{V/m}$ dans la gamme de fréquences 75 à 250 MHz, cette valeur limite croissant linéairement avec la fréquence au-dessus de 75 MHz.

Lorsque les mesures sont effectuées avec un appareil de mesure de crête, les valeurs limites correspondantes sont relevées de 20 dB.

Note. — Pour la gamme de fréquences de 30 à 40 MHz, on admet qu'une protection suffisante est assurée par la conformité aux valeurs limites dans la gamme de 40 à 250 MHz.
- iii) *Méthode de contrôle de la conformité aux conditions requises par le C.I.S.P.R. en vue d'une homologation*

La conformité aux conditions figurant au paragraphe ii) peut être contrôlée comme suit:

 - a) Les mesures peuvent être effectuées sur un échantillon de six véhicules ou plus; les résultats sont alors évalués par une méthode statistique donnée à l'annexe II;
 - b) Les résultats des mesures effectuées sur un prototype ou sur un seul véhicule d'une fabrication en série doivent être inférieurs de 2 dB aux valeurs limites spécifiées au paragraphe ii).

Note. — On ne spécifie pas de mesures sur les véhicules déjà en service mais on suggère à l'annexe III des méthodes de déparasitage. Dans la majorité des cas, ces méthodes doivent permettre de satisfaire effectivement aux exigences du C.I.S.P.R.
- iv) *Méthode de contrôle de la conformité d'une production en série d'un type de véhicule homologué*

Les résultats des mesures effectuées sur un seul véhicule peuvent être supérieurs de 2 dB aux valeurs limites spécifiées données au paragraphe ii).

RECOMMENDATION No. 18/1

INTERFERENCE FROM IGNITION SYSTEMS

(This Recommendation replaces Recommendation No. 18 of 1961)

(Stockholm, 1964)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that the radiation of electromagnetic energy from the ignition systems of motor vehicles causes interference to radio reception;
- b) that international agreement on limits and their implementation would further international trade;

RECOMMENDS

that the National Committees of the IEC which collaborate in the work of C.I.S.P.R. should seek to secure the agreement of the competent authorities in their countries that the following limits be applied to the interference radiated by motor vehicles, and that the following methods of approval and control be considered for national promulgation:

i) *Method of measurement* (see Appendix I)

ii) *Limits*

The limits for radiation based on quasi-peak measurements are 50 $\mu\text{V}/\text{m}$ in the frequency band 40 to 75 MHz and 50 to 120 $\mu\text{V}/\text{m}$ in the frequency band 75 to 250 MHz, this limit increasing linearly with frequency above 75 MHz.

For peak-type measuring equipment, the corresponding limit values are 20 dB higher.

Note. — For frequency range 30 to 40 MHz, it is considered that adequate protection will result from compliance with the limits for the range 40 to 250 MHz.

iii) *Methods of checking for compliance with C.I.S.P.R. requirements for type-approval*

Compliance with the requirements given in paragraph ii) may be checked as follows:

- a) Measurements can be made on a sample of six or more vehicles and the results evaluated statistically as given in Appendix II;
- b) For prototypes or one vehicle of a production series, the results of the measurements shall be 2 dB below the specified limits given in paragraph ii).

Note. — For vehicles already in service, measurement is not specified but suppression methods as shown in Appendix III are suggested. These methods can be expected to give effective compliance with C.I.S.P.R. requirements in the majority of cases.

iv) *Method of ensuring production conformity in type-approved vehicle*

The results of the measurements on one vehicle may be 2 dB above the specified limits given in paragraph ii).

ANNEXE I A LA RECOMMANDATION N° 18/1

MÉTHODE DE MESURE DES PERTURBATIONS DUES AUX DISPOSITIFS D'ALLUMAGE DES MOTEURS

1. Appareil de mesure

L'appareil de mesure doit être conforme aux spécifications de la Publication 2 du C.I.S.P.R., ou de la Publication 5 du C.I.S.P.R. applicables à l'appareil de mesure du type « crête ».

2. Expression des résultats

Les résultats des mesures doivent être exprimés en $\mu\text{V/m}$ pour une largeur de bande de 120 kHz. Pour les résultats statistiques, l'unité logarithmique en dB ($\mu\text{V/m}$) doit être utilisée. Si, pour certaines fréquences, la largeur de bande réelle B (exprimée en kHz) de l'appareil de mesure est légèrement différente de 120 kHz, les valeurs lues seront rapportées à la largeur de bande de 120 kHz en les multipliant par le facteur 120/B.

3. Emplacement de mesure

On doit prendre pour aire de mesure un terrain horizontal ne contenant pas, à l'intérieur d'une ellipse ayant un grand axe de 20 m et un petit axe de 17,3 m, de surfaces dont le pouvoir réfléchissant soit appréciable. L'antenne et le centre du moteur sont placés sur le grand axe de l'ellipse, le plan de symétrie du véhicule étant parallèle au petit axe. L'antenne et l'intersection du côté du moteur proche de l'antenne avec le grand axe sont placés chacun à un foyer de l'ellipse. L'appareil de mesure, ou même une cabine ou un véhicule le contenant, peut se trouver à l'intérieur de l'ellipse, à condition d'être à une distance horizontale de l'antenne d'au moins 3 m et, par rapport à celle-ci, du côté opposé au véhicule soumis aux mesures. On doit, en outre, s'assurer qu'il n'y a ni perturbation ni signal étrangers aux mesures capables d'affecter celles-ci sensiblement; à cet effet, on procède à un contrôle avant et après la mesure, moteur arrêté. La mesure ne peut être considérée comme satisfaisante que si elle dépasse d'au moins 10 dB la plus grande valeur lue lors de contrôle antérieur et postérieur.

4. Véhicule

Seuls les appareils électriques auxiliaires nécessaires à la marche du moteur doivent être en fonctionnement.

Le moteur doit avoir sa température normale de fonctionnement. Au cours de chaque mesure, le régime du moteur doit être le suivant:

Nombre de cylindres	Méthode de mesure	
	Crête	Quasi-crête
Un	Au-dessus du ralenti	2 500 tr/min
Deux et plus	Au-dessus du ralenti	1 500 tr/min

Les mesures ne doivent pas être faites quand il pleut sur le véhicule et pendant les 10 minutes qui suivent l'arrêt de la pluie.

5. Antenne

5.1 Hauteur

Le centre du dipôle doit être à 3 m (10 ft) au-dessus du sol.

5.2 Distance de mesure

La distance horizontale de l'antenne à la partie métallique la plus rapprochée du véhicule doit être de 10 m (33 ft).

APPENDIX I TO RECOMMENDATION No. 18/1

METHOD OF MEASUREMENT OF INTERFERENCE FROM IGNITION SYSTEMS

1. Measuring apparatus

The measuring apparatus shall comply with the requirements of C.I.S.P.R. Publication 2, or with C.I.S.P.R. Publication 5 for peak-type measuring apparatus.

2. Expression of results

The results of measurements shall be expressed in $\mu\text{V}/\text{m}$ for 120 kHz bandwidth. For statistical purposes, the logarithmic unit dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) shall be used. If the actual bandwidth B of the measuring apparatus is just outside the C.I.S.P.R. limits for a certain frequency, it is recommended that the results measured for that frequency be related to the 120 kHz bandwidth by applying a factor $120/B$.

3. Measuring site

The measuring site shall be a level area free from appreciable wave reflecting surfaces within an ellipse having a major axis of 20 m and a minor axis of 17.3 m, the side of the car and the antenna being located at the focal points. The measuring set, or the test hut or vehicle in which the set is located, may be within the ellipse but horizontally not closer than 3 m to the antenna, in a direction opposite to the vehicle being measured. To ensure that there is no extraneous noise or signal of a magnitude sufficient to affect materially the measurement, measurements shall be taken before and after the main test, but without the engine under test running. If the maximum reading obtained on the main test exceeds the maximum reading on either of these check tests by at least 10 dB, the maximum reading on the main test is to be regarded as being not materially affected by extraneous noise and signal. Otherwise the readings obtained on the main test are to be regarded as materially affected by extraneous noise or signals and the results of the main test shall be disregarded.

4. Vehicle

Only the ancillary electrical equipment necessary to run the engine shall be operating.

The engine shall be at normal operating temperature. During each measurement, the engine shall be operated as follows:

Number of cylinders	Method of measurement	
	Peak	Quasi-peak
One	Above idling	2 500 rev/min
More than one	Above idling	1 500 rev/min

Measurements shall not be made while rain is falling on the vehicle nor within 10 minutes after the rain has stopped.

5. Antenna

5.1 Height

The centre of the dipole shall be 3 m (10 ft) above the ground.

5.2 Distance of measurement

The horizontal distance of the antenna to the nearest metal part of the vehicle shall be 10 m (33 ft).

5.3 Position de l'antenne par rapport au véhicule

L'antenne sera placée successivement à gauche et à droite du véhicule, à deux positions de mesure, l'antenne étant parallèle au plan de symétrie du véhicule et en regard du centre du moteur. (Voir figure 1, page 28.)

5.4 Polarisation de l'antenne

Pour chaque point de mesure, les lectures doivent être faites avec le dipôle dans une position horizontale et dans une position verticale. (Voir figure 1, page 28.)

5.5 Lectures

Le maximum de quatre lectures doit être pris comme valeur caractéristique de la fréquence à laquelle les mesures ont été faites.

6. Fréquences

Les mesures doivent être faites dans la gamme de 40 à 250 MHz. On estime qu'un véhicule satisfera très probablement aux valeurs limites prescrites dans la gamme de fréquences s'il y satisfait pour les cinq valeurs de fréquences suivantes: 45, 65, 90, 180 et 220 (± 5 MHz). (La tolérance de 5 MHz applicable aux cinq valeurs de fréquence choisies doit permettre de l'affranchir, le cas échéant, d'une perturbation provoquée par des émissions sur la valeur nominale de la fréquence.)

ANNEXE II A LA RECOMMANDATION N° 18/1

ANALYSE STATISTIQUE DES RÉSULTATS DE MESURE

La condition qui suit doit être remplie pour permettre d'assurer, avec une probabilité de 80%, que 80% des véhicules construits sont conformes à la limite spécifiée L .

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

où: \bar{x} = moyenne arithmétique des résultats sur n véhicules

k = facteur statistique dépendant de n extrait du tableau ci-dessous:

$n = 6$	7	8	9	10	11	12
$k = 1,42$	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

S_n = écart moyen des résultats sur n véhicules

$$S_n^2 = \Sigma (x - \bar{x})^2 / (n - 1)$$

x = résultat individuel

L = limite spécifiée

S_n , x , \bar{x} et L sont exprimés en dB ($\mu\text{V/m}$).

Si le premier échantillon de n véhicules ne satisfait pas aux spécifications, un deuxième échantillon de n véhicules doit être soumis à l'essai et tous les résultats considérés comme venant d'un lot de $2n$ véhicules.

5.3 Antenna location relative to car

The antenna shall be placed successively on the left and right hand sides of the vehicle, at two positions of measurement, with the antenna parallel to the plane of symmetry of the vehicle and in line with the engine. (See Figure 1, page 28.)

5.4 Antenna position

At each of the measuring points, readings shall be taken with the dipole in a horizontal and in a vertical position. (See Figure 1, page 28.)

5.5 Readings

The maximum of the four readings shall be taken as the characteristic reading at the frequency at which the measurements have been made.

6. Frequencies

Measurements shall be made within the range 40 to 250 MHz. It is considered that a vehicle will most probably meet the required suppression limits over the whole frequency range if it meets them for the following five preferred spot frequencies within the ranges of: 45, 65, 90, 180 and 220 (± 5 MHz). (The ± 5 MHz applies to all five frequencies quoted and is intended to avoid interference from transmissions operating on the nominal spot frequencies during the time of measurement.)

APPENDIX II TO RECOMMENDATION No. 18/1

STATISTICAL ANALYSIS OF THE RESULTS OF MEASUREMENT

The following condition must be fulfilled in order to ensure, with an 80% degree of confidence, that 80% of vehicles mass-produced conform to a specified limit L .

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

where: \bar{x} = arithmetical mean of the results on n vehicles

k = statistical factor dependent on n given by the following table:

$n = 6$	7	8	9	10	11	12
$k = 1.42$	1.35	1.30	1.27	1.24	1.21	1.20

S_n = standard deviation of results on n vehicles

$$S_n^2 = \Sigma (x - \bar{x})^2 / (n - 1)$$

x = individual result

L = specified limit

S_n , x , \bar{x} and L are expressed in dB ($\mu\text{V/m}$).

If a first sample of n vehicles does not meet the specification, a second sample of n vehicles may be tested and all the results assessed as coming from a sample of $2n$ vehicles.

ANNEXE III A LA RECOMMANDATION N° 18/1

EXEMPLES D'ÉQUIPEMENT DE DÉPARASITAGE DE SYSTÈME D'ALLUMAGE

Cette annexe donne, à titre indicatif, des exemples d'équipements antiparasites, qui ont donné satisfaction pour de nombreux véhicules dans un grand nombre de pays (figure 2, page 29). La valeur de ces procédés n'a pas été confirmée dans tous les cas dans d'autres pays. Il n'est pas possible de spécifier des méthodes précises d'antiparasitage qui seraient satisfaisantes pour tous les types de véhicules à moteur, parce que la conception de chaque véhicule ou de chaque moteur a un grand effet sur l'amplitude de la perturbation engendrée ou rayonnée. Par exemple, le niveau de perturbation dépend de la disposition des composants du système d'allumage et des longueurs des conducteurs de connexion. De tels conducteurs ne doivent pas être proches des tôles de capots, dans lesquelles des courants créant des perturbations peuvent être induits. Les conducteurs doivent, autant que possible, suivre des trajets proches du bloc-moteur.

Dans le tableau suivant, les véhicules et les moteurs sont divisés en deux groupes, les méthodes d'antiparasitage pouvant différer suivant que la présence ou l'absence d'une carrosserie métallique contribue ou non à limiter le rayonnement.

TABLEAU I

Exemples d'équipement de déparasitage

Les lettres et les chiffres ci-après se réfèrent à la figure 2, page 29.

	Moteurs avec distributeur	Moteurs sans distributeur
Véhicules à capot de moteur métallique ou possédant un système d'allumage sous boîtier métallique spécial	A avec 2 ou 3 ou 4 ou B avec 1 ou 2 ou 3 ou 4 ou C avec 1 ou 2 ou 3 ou 4 ou D (tous les fils de bougie) avec 1 ou 2 ou D (tous les fils) ou E (tous les fils de bougie) avec 1 ou 2 ou E (tous les fils)	A ou B ou C ou D ou E
Véhicules sans capot de moteur métallique, motocycles, vélomoteurs	B avec 3 ou 4 ou C avec 3 ou 4 ou B avec D (tous les fils) ou B avec E (tous les fils) ou C avec D (tous les fils) ou C avec E (tous les fils)	B ou C

Le blindage des embouts de bougie (B) doit être en contact étroit avec le corps de la bougie.

La méthode de mesure de l'impédance des dispositifs d'antiparasitage et la spécification de valeurs correspondantes sont à l'étude.

APPENDIX III TO RECOMMENDATION No. 18/1

EXAMPLES OF SUPPRESSION EQUIPMENT FOR IGNITION SYSTEMS

This Appendix gives for guidance examples of suppression arrangements which have been found satisfactory for very many vehicles in a number of countries (see Figure 2, page 29). These devices have not in all cases been verified in other countries. It is not possible to specify precise methods of suppression which will be satisfactory for all types of motor vehicles because features in the design of a vehicle or engine have a great effect on the magnitude of the interference generated or radiated. For example, the level of interference is dependent on the disposition of the ignition components and the lengths of the connecting cables. Such cables should not run close to metallic bodywork in which interference currents may be induced. The cables should, as far as possible, follow paths close to the engine block.

In the following table, vehicles and engines are divided into two groups for the purpose of specifying suppression methods because some assistance in suppression is often given by the metal body of a vehicle and more suppression may be needed where no metal body exists.

TABLE I

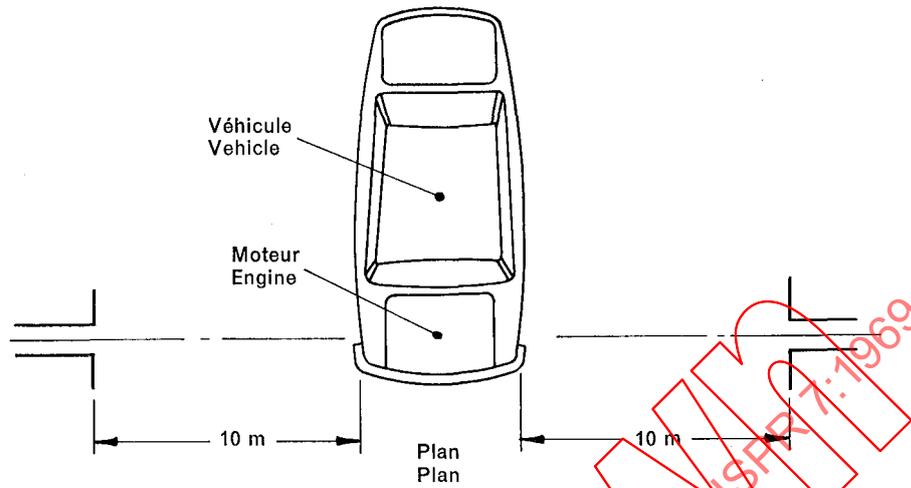
Examples of suppression equipment

The letters and figures below are those shown in Figure 2, page 29.

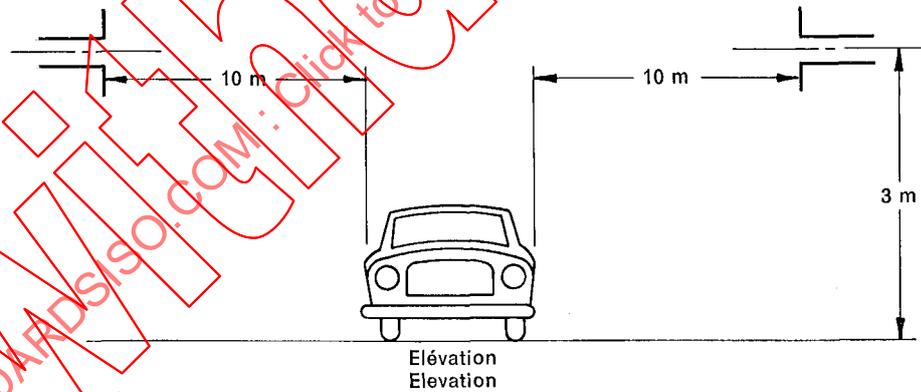
	Engines with distributors	Engines without distributors
Vehicles with metallic engine enclosures or special metallic ignition enclosures	A with 2 or 3 or 4 or B with 1 or 2 or 3 or 4 or C with 1 or 2 or 3 or 4 or D (all sparking plug leads) with 1 or 2 or D (all leads) or E (all sparking plug leads) with 1 or 2	A or B or C or D or E
Vehicles without metallic engine enclosures, motor-cycles, mopeds	B with 3 or 4 or C with 3 or 4 or B with D (all leads) or B with E (all leads) or C with D (all leads) or C with E (all leads)	B or C

The metallic screen of screened plug suppressors (B) must make firm contact with the body of the sparking plug.

The method of measuring the impedance of suppressors and the specification of appropriate values are in preparation.



Position de dipôle pour la mesure de la composante horizontale du champ rayonné.
Dipole antenna in position to measure horizontal component of the radiation.



Position de dipôle pour la mesure de la composante verticale du champ rayonné.
Dipole antenna in position to measure vertical component of the radiation.

FIG. 1. — Position de l'antenne par rapport au véhicule.
Position of antenna relative to vehicle.

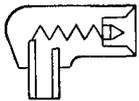
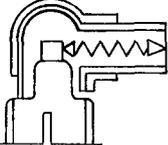
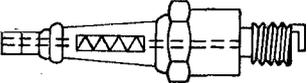
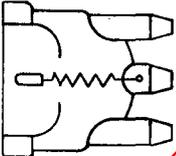
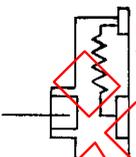
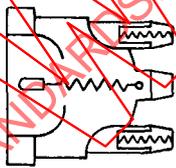
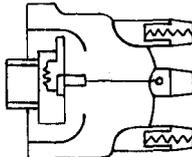
A		<p>Embout résistant Plug suppressor</p>
B		<p>Embout résistant blindé Screened plug suppressor</p>
C		<p>Bougie d'allumage avec résistance incorporée Suppressed plug or resistive plug</p>
D		<p>Câble résistant Resistive cable</p>
E		<p>Câble réactif Reactive cable</p>
1		<p>Couvercle de distributeur avec résistance incorporée dans le balai central ou dans le plot central de sortie Distributor cap with inbuilt central resistor (resistive brush) or with plug-in resistor</p>
2		<p>Rotor avec résistance incorporée Resistive rotor</p>
3		<p>Couvercle de distributeur avec résistances incorporées dans le balai central ou dans les plots de sortie ou à l'extrémité des câbles près du couvercle de distributeur Distributor cap with inbuilt central resistor (resistive brush) or with plug-in resistor and resistors in the distributor cap outlets or in the cables near the distributor cap</p>
4		<p>Couvercle de distributeur avec rotor à résistance incorporée et résistances dans tous les fils de bougie Distributor cap with resistive rotor and resistors in all sparking plug outlets</p>

FIG. 2. — Equipements de déparasitage.
Suppression devices.

RECOMMANDATION N° 19

CONFORMITÉ AUX LIMITES DES APPAREILS PRODUITS EN GRANDE SÉRIE

(Cette Recommandation clôt l'étude de la Question N° 18 de 1958)

(Philadelphie, 1961)

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

CONSIDÉRANT

- a) que les appareils fabriqués en grande série présentent, entre appareils du même type, des variations des tensions perturbatrices et des champs produits;
- b) que, par conséquent, des mesures faites sur un seul appareil ne peuvent pas être considérées comme représentatives pour le type d'appareil;
- c) que de déparasitage a pour but de faire en sorte que la majorité des appareils de chaque type ne causent pas de perturbations;

RECOMMANDE

- i) que la conformité aux limites soit jugée sur la base d'essais effectués sur un lot comportant au moins cinq appareils du type considéré, mais que si, en raison de circonstances exceptionnelles, il n'est pas possible de se procurer cinq pièces de ce type, il faudra utiliser un lot de trois appareils;
- ii) que la conformité aux limites doit être vérifiée sur une base statistique, de manière à obtenir une caractéristique opératoire égale à celle de l'essai, reposant sur la distribution t non centrale, qui est décrit ci-dessous,

La conformité est jugée à l'aide de la relation suivante:

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

où \bar{x}_n = moyenne arithmétique des niveaux des n appareils du lot

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

et x = niveau produit par un appareil seul

k = facteur extrait de tables de la distribution t non centrale assurant que, pour un intervalle de confiance donné, la limite prescrite ne soit pas dépassée par un pourcentage plus grand que celui fixé

L = limite autorisée

et x , \bar{x}_n , s_n et L sont exprimés en unités logarithmiques (dB);

- iii) que, si l'essai effectué sur le lot conduit à la conclusion qu'il n'est pas conforme aux exigences du paragraphe ii), on peut répéter l'essai sur un second lot et combiner les résultats avec ceux du premier lot pour juger la conformité aux limites sur un lot plus grand.

RECOMMENDATION No. 19

COMPLIANCE WITH LIMITS FOR APPLIANCES IN LARGE SCALE PRODUCTION

(This Recommendation closes Study Question No. 18 of 1958)

(Philadelphia, 1961)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that appliances in large scale production exhibit variation as between one appliance and another of the same type in respect of the noise voltages and fields generated;
- b) that, as a consequence, measurement made on one item only cannot be regarded as typical of the type;
- c) that the abatement of interference aims at assuring that the majority of the type shall not cause interference;

RECOMMENDS

- i) that compliance with limits should be judged from tests 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;
- ii) that compliance with limits shall be assessed statistically in a manner giving the same operating characteristics as that test, based on the non-central t distribution, which is described below;

Compliance is judged from the following relationship:

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

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

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

and x = level of an individual item

k = a factor derived from tables of the non-central t distribution for a given confidence that not more than a given percentage of the type will exceed the limit

L = the permissible limit

and x , \bar{x}_n , s_n and L are expressed logarithmically (dB);

- iii) that, should the test on the sample result in non-compliance with the requirement in paragraph ii), then a second sample may be tested and the results combined with those from the first sample and compliance checked for the larger sample.

RECOMMANDATION N° 20

**INFLUENCE DU RÉSEAU FICTIF SUR LA MESURE DES PERTURBATIONS
RADIOÉLECTRIQUES DANS LA GAMME DE FRÉQUENCES DE 0,15 A 30 MHz**

(Cette Recommandation clôt l'étude de la Question N° 20 de 1958)

(Philadelphie, 1961)

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

CONSIDÉRANT

- a) que le réseau en V est d'emploi facile et qu'il s'adapte aisément aux récepteurs possédant une entrée asymétrique de faible impédance, usuellement utilisés aux fréquences supérieures à 1 605 kHz;
- b) que la mesure directe de la tension perturbatrice symétrique n'est plus envisagée aux fréquences supérieures à 1 605 kHz;
- c) qu'il est à prévoir que la prise en considération de la valeur la plus élevée obtenue avec un réseau fictif en V fournira des résultats satisfaisants pour les essais d'appareils branchés sur les réseaux de distribution ordinaire, étant donné que ces derniers présentent, en pratique, un faible degré de symétrie;

RECOMMANDE

de publier un complément à la Publication 1 du C.I.S.P.R. dans le but de normaliser un réseau en V à deux branches de 150 Ω , étant entendu qu'un tel complément ne signifie en aucune façon l'abandon du réseau en delta.

RECOMMANDATION N° 21/1

ÉVALUATION DES PERTURBATIONS A FRÉQUENCE DE RÉPÉTITION BASSE

(Cette Recommandation est une révision de la Recommandation N° 21 de 1961 qui clôt l'étude de la Question N° 22 de 1958)

(Stockholm, 1964)

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

CONSIDÉRANT

- a) qu'il est reconnu d'une manière générale que pour appliquer les limites de perturbations on doit les qualifier de continues si l'oreille les perçoit:
 - i) comme un son continu, ou
 - ii) comme un «crachement», par opposition à un «claquement», ou
 - iii) comme une série de «claquements» dont la fréquence de répétition dépasse une certaine valeur;
- b) que l'effet subjectif produit par une perturbation composée d'une suite de «claquements» varie avec leur fréquence de répétition, ceci aussi bien pour la radiodiffusion que pour la télévision;

RECOMMENDATION No. 20

INFLUENCE OF ARTIFICIAL MAINS NETWORK ON THE MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE IN THE FREQUENCY RANGE 0.15 MHz to 30 MHz

(This Recommendation closes Study Question No. 20 of 1958)

(Philadelphia, 1961)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that the V-shaped network is easy to use and is readily adapted to receivers, having an unbalanced input of low impedance, which are normally used for measurements at frequencies above 1 605 kHz;
- b) that direct measurements of symmetrical noise-voltage are not envisaged at frequencies above 1 605 kHz;
- c) that retention of the maximum values obtained with the V-shaped network is likely to result in quite satisfactory measurements on appliances which are to be connected to ordinary supply mains which normally have a poor degree of symmetry;

RECOMMENDS

that a supplement to C.I.S.P.R. Publication 1 specifying the impedance characteristics of 150 Ω V-shaped networks be issued, it being understood that such a supplement will in no way mean that the delta network should be abandoned.

RECOMMENDATION No. 21/1

EVALUATION OF INTERFERENCE AT LOW REPETITION FREQUENCIES

(This Recommendation is a revision of Recommendation No. 21 of 1961 which closed Study Question No. 22 of 1958)

(Stockholm, 1964)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that it is generally accepted that, for the purpose of applying limits of interference, a disturbance should be considered as continuous if, when judged aurally, it appears either as:
 - i) a continuous sound, or
 - ii) a "buzz" as distinct from a "click", or
 - iii) a series of "clicks" with a repetition frequency higher than a certain value;
- b) that the subjective effect of interference in the form of clicks varies with the repetition rate, both in the case of sound broadcasting and in that of television;

RECOMMANDE

- i) qu'on considère qu'un «crachement» est une perturbation dont la durée dépasse 0,2 s dans les circuits basse fréquence d'un récepteur C.I.S.P.R.;
- ii) que, lorsque la perturbation est composée d'une suite de «claquements», la limite puisse être augmentée dans une proposition exprimée par:
$$20 \log_{10} 30/N \text{ dB}$$
où N est le nombre de claquements par minute;
- iii) que la formule précédente soit appliquée lorsque:
$$0,2 \leq N \leq 30;$$
- iv) que la valeur de N soit déterminée par le nombre de «claquements» observés au cours d'une période d'au moins 5 min. Cette détermination doit être faite après une durée suffisante de fonctionnement de l'appareil pour que son régime soit stabilisé. La valeur de N doit être déterminée pour les conditions les plus défavorables qui se présentent en usage normal;
- v) que les perturbations soient considérées comme continues lorsque N dépasse 30 et que les «claquements» soient considérés comme non perturbateurs si l'intervalle entre «claquements» successifs dépasse 5 min;
- vi) qu'on considère comme inutile, en général, de modifier la formule pour tenir compte du cas où plusieurs appareils fonctionnent simultanément dans le même bâtiment. Il est reconnu toutefois que certains cas peuvent se présenter où une modification peut être nécessaire (par exemple en accroissant la valeur de N).

RECOMMANDATION N° 22/1

**MESURE DES PERTURBATIONS PRODUITES PAR LES APPAREILS
COMPORTANT DES MOTEURS ÉLECTRIQUES INCORPORÉS**

(Cette Recommandation remplace la Recommandation N° 22 et fournit une réponse partielle à la Question N° 36/1)

(Stresa, 1967)

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

CONSIDÉRANT

que pour les besoins de la mesure des perturbations produites par les appareils, il est nécessaire

- a) de faire fonctionner l'appareil dans des conditions spécifiées;
- b) d'interpréter les valeurs lues sur l'appareil de mesure C.I.S.P.R. d'une manière spécifiée;
- c) d'effectuer la mesure en accord avec les recommandations appropriées lorsqu'on évalue les résultats en vue de vérifier la conformité avec les valeurs limites;

RECOMMANDE

lorsqu'on mesure des perturbations produites par les appareils comportant des moteurs électriques incorporés:

1. que l'appareil soit mis en fonctionnement en respectant les conditions suivantes:
 - 1.1 la charge normale doit être celle qui est définie dans l'annexe, ou, dans le cas d'appareils non couverts par cette annexe, celle qui correspond aux conditions normales de fonctionnement indiquées dans les instructions du fabricant;
 - 1.2 la durée de fonctionnement doit être, dans le cas d'appareils comportant un marquage indiquant la durée normalisée de fonctionnement, conforme à ce marquage; dans tous les autres cas, la durée de fonctionnement n'est pas limitée;

RECOMMENDS

- i)* that a “buzz” be a disturbance in the audio circuits of a C.I.S.P.R. receiver which has a duration longer than 0.2 s;
- ii)* that in the case of repeated clicks, the permitted limit may be increased by an amount expressed by:

$$20 \log_{10} 30/N \text{ dB}$$

where N is the number of operations in one minute;

- iii)* that the formula in paragraph *ii)* shall be applicable for values N given by:

$$0.2 \leq N \leq 30;$$

- iv)* that the value of N should be determined from the number of operations which occur within a period of at least 5 min, the determination to be made after the appliance has been operating for a sufficient time for its duty cycle to have been established. The value of N shall be determined under the most onerous conditions of normal use;
- v)* that the interference should be regarded as continuous for values of N greater than 30, and that “clicks” are regarded as not being disturbing if the intervals between successive “clicks” are greater than 5 min;
- vi)* that no modification of the formula to take account of several appliances operating in the same building will, in general, be necessary. It is recognized, however, that special cases may occur when modification (e.g. increasing the value of N) might be necessary.

RECOMMENDATION No. 22/1

**THE MEASUREMENT OF INTERFERENCE FROM APPLIANCES INCORPORATING
ELECTRIC MOTORS**

(This Recommendation replaces Recommendation No. 22 and provides a partial answer to Study Question No. 36/1)

(Stresa, 1967)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

that for the purpose of measuring interference from appliances, it is necessary

- a)* to operate the appliance under specified conditions;
- b)* to interpret the reading on the C.I.S.P.R. measuring set in a specified manner;
- c)* to make the test in accordance with the appropriate recommendations when assessing the results for compliance with limits;

RECOMMENDS

that when measurements of interference caused by appliances incorporating electric motors are being made:

1. the appliance should be operated under the following conditions:
 - 1.1 normal load conditions, as defined in the Appendix, or, for appliances not covered by the Appendix, under normal operating conditions as indicated in the manufacturer’s instructions;
 - 1.2 the time of operation to be, in the case of appliances with a marking of rated operating time, in accordance with the marking; in all other cases, the time is not restricted;

- 1.3 aucune durée de fonctionnement préalable n'est spécifiée, mais avant d'effectuer les mesures le moteur doit avoir fonctionné pendant un temps suffisant pour que son état de fonctionnement soit représentatif de celui qui se présente au cours de la vie normale de l'appareil. Le fonctionnement préalable doit être effectué par le fabricant;
- 1.4 le moteur doit être normalement alimenté à sa tension nominale. Si le niveau de perturbation varie fortement en fonction de la tension d'alimentation, on effectue une mesure à une fréquence dans chaque bande pour des tensions d'alimentation comprises entre 0,9 et 1,1 fois la tension nominale du moteur. Les appareils comportant plus d'une tension nominale doivent être mesurés à la tension nominale pour laquelle la perturbation produite est maximale;
2. que pour l'interprétation des lectures faites sur l'appareil de mesure, on s'efforce de procéder de la manière suivante:
 - 2.1 les indications du récepteur de mesure sont observées d'abord pendant une durée minimale de 15 s pour chaque fréquence de mesure;
 - 2.2 si au cours de cette durée de 15 s la valeur lue reste constante, ou ne s'écarte pas de plus de 2 dB de la valeur moyenne, on note soit le niveau constant, soit la valeur moyenne observée;
 - 2.3 si au cours des 15 s d'observation la valeur lue varie de plus de 2 dB du niveau moyen discernable, on note la plus haute valeur lue, à condition que:
 - 2.3.1 cet écart corresponde à un accroissement du niveau qui dure plus de 1 s environ; au cas où il y a plus d'un accroissement on note l'écart le plus élevé;
Note. — On suggère de considérer comme interprétation valable d'une durée « d'environ 1 s » une durée telle que l'aiguille de l'instrument indicateur reste nettement à un nouveau niveau avant de revenir en arrière.
 - 2.3.2 ou que les écarts affectent la forme d'une suite de pointes (c'est-à-dire d'accroissements du niveau d'une durée inférieure à 1 s environ, et que leur nombre soit de huit ou plus au cours de l'intervalle de mesure de 15 s;
 - 2.3.3 dans le cas où les écarts affectent la forme d'une suite de pointes, mais qu'il y en a plus d'une et moins de huit au cours de la période de mesure de 15 s, on note le niveau intermédiaire entre le niveau moyen et le niveau le plus élevé, exprimé en décibels;
 - 2.4 si le niveau général de la perturbation, qu'il s'agisse du niveau moyen ou de celui de crête de pointes, présente un accroissement ou une diminution continu de plus de 2 dB pendant les 15 s d'observation, on poursuit celle-ci pendant une nouvelle période. Les niveaux doivent être interprétés conformément aux conditions normales d'emploi des appareils de la manière ci-après:
 - 2.4.1 si l'appareil est d'un type susceptible d'être enclenché et déclenché fréquemment, comme par exemple une perceuse ou une machine à coudre, pour chaque fréquence de mesure on enclenche cet appareil juste avant ou juste après chaque mesure. On note le niveau perturbateur maximal observé pour chaque fréquence de mesure pendant la première minute de fonctionnement;
 - 2.4.2 si l'appareil fonctionne habituellement sans interruption pendant des temps relativement longs, comme par exemple les sèche-cheveux, on laisse enclencher pour le temps nécessaire à la mesure complète. On ne relève le niveau à chaque fréquence qu'après une lecture stable (sous réserve d'avoir satisfait aux dispositions des paragraphes 2.2 et 2.3 de la présente Recommandation);
 - 2.5 si l'allure des perturbations produites par un appareil change au cours des essais, et de stable devient irrégulière, on procède conformément au paragraphe 2.4 de la présente Recommandation;

- 1.3 no running-in time to be specified but, prior to testing, the motor should be operated for a sufficient period to ensure that the conditions of operation will be typical of those during the normal life of the equipment. Running-in shall be carried out by the manufacturer;
- 1.4 operated from a supply having the rated voltage of the appliance. If the level of interference varies considerably with the supply voltage, a test at a frequency in each band for supply voltages over the range of 0.9 to 1.1 times the rated voltage should be made. Appliances with more than one rated voltage should be tested at that rated voltage which causes maximum interference;
2. the measuring set readings must be interpreted in the following manner:
 - 2.1 that the indication on the measuring set should be observed initially for a minimum period of 15 s at each frequency of measurement;
 - 2.2 that if during the 15 s measuring period, the reading remains steady or exhibits a deviation from the average of less than 2 dB, the steady or average level respectively should be recorded;
 - 2.3 that if during the 15 s measuring period, the reading varies by an amount greater than 2 dB from a recognizable average level, the highest reading observed should be recorded if:
 - 2.3.1 the variation takes the form of an increase in level which lasts for longer than about 1 s; if there are more than one, the highest of these variations should be recorded;
Note. — It is suggested that a suitable interpretation of a duration of “about 1 s” is that the pointer of the indicating instrument recognizably remains at a new level before dropping back.
 - 2.3.2 the variations are in the form of spikes (i.e. increases in level which last for less than about 1 s) and there are eight or more of these in the 15 s measuring interval;
 - 2.3.3 a level mid-way between the mean level and the highest level, expressed in decibels, should be recorded if the variations are in the form of spikes, and more than one, but less than eight, are noted in the 15 s interval;
 - 2.4 that if the general level of the interference, whether this is of average level or of the peak of spikes, shows a continuing rise or fall of more than 2 dB in the 15 s period, then the interference voltage levels should be observed for a further period and the levels should be interpreted according to the conditions of normal use of the appliances, as follows:
 - 2.4.1 if the appliance is one which may be switched on and off frequently, e.g. an electric drill or a sewing-machine motor, then at each frequency of measurement the appliance should be switched on just before each measurement, and switched off just after each measurement; the maximum level obtained during the first minute at each frequency of measurement should be recorded;
 - 2.4.2 if the appliance is one which in use normally runs for longer periods, e.g. a hair dryer, then it should remain switched on for the period of the complete measurement, and at each frequency the level of interference should be recorded only after a steady reading (subject to the provision of Sub-clauses 2.2 and 2.3 of this Recommendation) has been obtained;
 - 2.5 if the pattern of the interference from an appliance changes from a steady to a random character part way through a test, then that appliance should be tested in accordance with Sub-clause 2.4 of this Recommendation;

- 2.6 si dans la gamme des ondes métriques les mesures sont faites sur un appareil isolé, elles doivent être effectuées comme il est dit ci-après :
- 2.6.1 les mesures sont effectuées sur le spectre complet ;
- Note.* — On considère que le spectre complet est couvert par des mesures effectuées sur les fréquences préférentielles suivantes :
- 45, 65, 90, 150, 180, 220 MHz
- La tolérance sur ces fréquences est de ± 5 MHz.
- 2.6.2 les mesures sont répétées sur au moins une fréquence au voisinage de chacune des fréquences suivantes :
- 45, 90, 220 MHz
- 2.6.3 si les différences observées entre les niveaux de perturbations mesurés aux paragraphes 2.6.1 et 2.6.2 sont inférieures ou égales à 2 dB pour les fréquences respectives, la courbe obtenue au paragraphe 2.6.1 est retenue. Si ces différences sont supérieures à 2 dB, la mesure est répétée pour le spectre complet et on retient le niveau le plus élevé de toutes les mesures effectuées à chaque fréquence ;
3. que les mesures puissent être effectuées conformément aux recommandations appropriées comme il suit :
- la conformité aux limites peut être vérifiée sur un seul appareil sous réserve que l'autorité nationale effectuant les essais garantisse, en accord avec les Recommandations N° 19 et 34 du C.I.S.P.R. la constance de la production.

ANNEXE A LA RECOMMANDATION N° 22/1

DÉFINITION DES CHARGES NORMALES POUR LES APPAREILS A MOTEUR ÉLECTRIQUE

1. **Appareils électro-domestiques à moteur et similaires**
- 1.1 *Aspirateurs de poussière*: à faire fonctionner sans interruption, sans accessoires et avec le flux d'air maximal, mais avec le sac à poussière en place.
- 1.2 *Cireuses*: en fonctionnement continu sans charge mécanique appliquée aux brosses.
- 1.3 *Machines à coudre*
- 1.3.1 Bruit continu produit par le moteur: le moteur doit fonctionner continuellement avec le dispositif de couture mais sans étoffe. Le régulateur doit être placé dans la position qui correspond à la vitesse maximale du moteur.
- 1.3.2 Bruits survolant au moment du démarrage et à l'arrêt: la vitesse du moteur doit passer à sa valeur maximale en 5 s. Pour l'arrêt, la manœuvre du commutateur doit être rapide. On détermine le taux de répétition des claquements *N* en admettant qu'il y a un démarrage toutes les 15 s.
- 1.4 *Extracteurs de jus*: comme au paragraphe 1.7.
- 1.5 *Horloges*: fonctionnement continu.
- 1.6 *Ventilateurs*: fonctionnement continu avec flux d'air maximal; si l'appareil comporte un chauffage, le ventilateur doit être essayé successivement avec et sans chauffage.
- 1.7 *Mélangeurs d'aliments (machines culinaires)*: à essayer sans charge, le régulateur de vitesse étant placé successivement dans la position correspondant à la vitesse moyenne et dans celle correspondant à la vitesse maximale.
- 1.8 *Mélangeurs de liquides*: comme au paragraphe 1.7.

2.6 if in the v.h.f. range, measurements are to be made on a single appliance, the measurement shall be carried out as follows:

2.6.1 measurements are taken throughout the complete spectrum;

Note. — The complete spectrum of appliances is considered to be covered by measurement made on the following preferred frequencies:

45, 65, 90, 150, 180, 220 MHz

These frequencies to be subject to a tolerance of ± 5 MHz.

2.6.2 repeat the measurement on at least one frequency in the vicinity of each of the following frequencies:

45, 90, 220 MHz

2.6.3 if the observed differences between the levels at the respective frequencies in Sub-clauses 2.6.1 and 2.6.2 are 2 dB or less, the curve obtained in Sub-clause 2.6.1 is retained. If these differences are greater than 2 dB, the measurement of the complete spectrum should be repeated, and the highest level of all measurements at each frequency shall be taken;

3. the tests shall be made in accordance with the appropriate recommendations as follows:

that compliance with the limits may be checked on only one appliance provided conformity of production in accordance with C.I.S.P.R. Recommendations No. 19 and 34 is ensured by the national testing authority.

APPENDIX TO RECOMMENDATION No. 22/1

DEFINITION OF NORMAL LOADS FOR ELECTRICAL MOTOR-OPERATED EQUIPMENT

1. **Electric motor-operated appliances for domestic and similar purposes**

1.1 *Vacuum cleaners:* to be operated continuously without accessories and with maximum air flow but with the dust bag in place.

1.2 *Floor polishers:* to be operated continuously without mechanical load of the polishing brushes.

1.3 *Sewing machines*

1.3.1 Continuous noise of the motor: the motor to be operated continuously with the sewing gear but not sewing a textile. The starter to be adjusted to the maximum speed of the motor.

1.3.2 Noise during starting and stopping: the speed of the motor to be increased to the maximum speed, over a 5 s period. When switching off, the control must be reset quickly to its off position. To determine the click rate N , the period between two starts shall be 15 s.

1.4 *Liquidizers:* as in Sub-clause 1.7.

1.5 *Clocks:* continuous operation.

1.6 *Fans:* continuous operation with maximum air flow; the fans to be operated with and without heating, if this is provided.

1.7 *Food mixers (kitchen machines):* to be operated without load. Speed controls are to be adjusted to approximately mean and to maximum speed.

1.8 *Liquid-mixers:* as in Sub-clause 1.7.

- 1.9 *Réfrigérateurs*: à essayer en régime continu avec porte fermée. Le thermostat doit être placé au milieu de sa plage de réglage. Le meuble ne doit pas être chauffé ni rempli. La mesure a lieu lorsque le régime de fonctionnement se sera stabilisé.

Le taux de répétition N des claquements sera calculé en se basant sur la moitié du nombre des périodes d'enclenchement par heure. (Le dépôt de glace sur l'élément réfrigérateur fait qu'en service normal, la période d'un cycle de fonctionnement est à peu près double de celle mesurée lorsque le réfrigérateur est vide.)

- 1.10 *Machines à laver*: à essayer avec de l'eau mais sans linge. Si la machine possède un thermostat, il faut le placer à la température maximale qui ne doit cependant pas dépasser 90 °C. Le programme de la machine doit être celui qui produit le taux de répétition de claquements N le plus élevé.

- 1.11 *Essoreuses centrifuges*: à essayer en régime continu sans charge.

- 1.12 *Machines à laver la vaisselle*: comme au paragraphe 1.10.

- 1.13 *Sèche-cheveux*: comme au paragraphe 1.6.

- 1.14 *Rasoirs et tondeuses à cheveux*: à essayer en régime permanent pendant 10 min au moins.

- 1.15 *Appareils de massage*: à essayer en régime permanent sans charge.

- 1.16 *Machines de bureau*

- 1.16.1 *Machines à écrire*: fonctionnement continu.

- 1.16.2 *Machines à additionner, à calculer, et caisses enregistreuses*

- 1.16.2.1 Perturbation due aux moteurs: si possible le moteur doit fonctionner pour des durées suffisamment longues pour permettre des lectures stables sur l'appareil de mesure qui n'est pas affecté par la perturbation due aux commutateurs.

- 1.16.2.2 Perturbation due aux commutateurs: fonctionnement intermittent comportant au moins 30 démarrages par minute. Si on ne peut atteindre 30 démarrages par minute, le fonctionnement intermittent doit comporter autant de démarrages par minute qu'il est possible d'obtenir en pratique.

- 1.16.3 *Machines à calculer*: on doit les faire fonctionner en réalisant les diverses espèces de calcul (par exemple addition, division) avec au moins 30 démarrages par minute si possible, ou si ce régime ne peut être atteint, avec le plus haut que l'on puisse obtenir.

- 1.17 *Projecteurs*

- 1.17.1 *Projecteurs de cinéma*: à essayer en régime continu avec un film, la lampe étant allumée.

- 1.17.2 *Projecteurs de diapositives*: à essayer en régime continu, sans diapositive, la lampe étant allumée. On détermine le taux de répétition des claquements N en commandant quatre changements d'images par minute, sans diapositives.

- 1.18 *Moulins à café*: à faire fonctionner sans grains à moudre.

- 1.19 *Tondeuses à gazon*: à faire fonctionner en régime continu sans charge.

- 1.20 *Machines à traire*: à faire fonctionner en régime continu sans vide.

- 1.9 *Refrigerators*: to be operated continuously with the door closed. The thermostat to be adjusted to the mean value of the adjusting range. The cabinet shall be empty and not heated. After reaching the steady state it is to be measured.

The click rate N is determined from half the number of operation periods per hour. (Due to ice deposition on the cooling element when in use, the period is about twice that compared with the refrigerator being empty.)

- 1.10 *Washing machines*: to be operated with water and without textiles, the temperature of the incoming water to be in accordance with the manufacturer's instructions. The thermostat, if any, must be adjusted to the maximum setting or to 90 °C, whichever is lower. The most unfavourable control programme of an appliance should be taken for the determination of click rate N .

- 1.11 *Centrifugal dryers*: to be operated continuously without load.

- 1.12 *Dish-washing machines*: as in Sub-clause 1.10.

- 1.13 *Hair dryers*: as in Sub-clause 1.6.

- 1.14 *Razors and hair clippers*: to be operated continuously for not more than 10 min.

- 1.15 *Massage apparatus*: to be operated continuously without load.

- 1.16 *Business machines*

- 1.16.1 *Typewriters*: continuous operation.

- 1.16.2 *Adding machines, calculating machines and cash registers*

- 1.16.2.1 Motor noise: if possible, the motor should be operated in intervals just long enough to give steady readings on the interference meter unaffected by switch noise.

- 1.16.2.2 Switch noise: intermittent operation with at least 30 starts per minute. If 30 starts per minute cannot be attained, then intermittent operation with as many starts per minute as are found practicable must be used.

- 1.16.3 *Calculating machines*: to be operated for the different kinds of calculation (e.g. addition, division) with 30 starts per minute, if possible, otherwise with as many starts per minute as practicable.

- 1.17 *Projectors*

- 1.17.1 *Film projectors*: to be operated continuously with a film, the lamp being switched on.

- 1.17.2 *Slide projectors*: to be operated continuously without slides, the lamp being switched on. To determine the click rate N , operate with four picture-changes per minute without slides.

- 1.18 *Coffee grinders*: to be operated without grinding charge.

- 1.19 *Lawn mowers*: to be operated continuously without load.

- 1.20 *Milking machines*: to be operated continuously without vacuum.

2. **Outils portables à moteur électrique**

- 2.1 *Perceuses*: à faire fonctionner en régime continu sans charge.
- 2.2 *Visseuses et clefs à percussion*: comme au paragraphe 2.1.
- 2.3 *Meuleuses, ponceuses du type à disque et lustreuse*: comme au paragraphe 2.1.
- 2.4 *Ponceuses autres que du type à disque*: comme au paragraphe 2.1.
- 2.5 *Sciés et couteaux*: comme au paragraphe 2.1.
- 2.6 *Marteaux*: comme au paragraphe 2.1.
- 2.7 *Pistolets*: à faire fonctionner de manière continue avec le réservoir vide et sans accessoires.
- 2.8 *Ciseaux*: comme au paragraphe 2.1.
- 2.9 *Taraudeuses*: comme au paragraphe 2.1.
- 2.10 *Sciés sauteuses pour bois et matériaux similaires*: comme au paragraphe 2.1.
- 2.11 *Vibreurs internes*: à faire fonctionner de manière continue au centre d'un réservoir rond en plaques d'acier rempli d'eau, le volume de l'eau étant égal à 50 fois celui du vibreur.
- 2.12 *Perceuses à percussion*: comme au paragraphe 2.1.
- 2.13 *Rabots*: comme au paragraphe 2.1.

3. **Appareillages d'enregistrement**

- 3.1 *Electrophones*: doivent fonctionner continuellement sans disque.
- 3.2 *Enregistreurs sur bandes*: doivent fonctionner continuellement avec une bande enregistreuse.
- 3.3 *Projecteurs de films sonores*: doivent fonctionner avec un film, la lampe étant branchée.

4. **Appareils électromédicaux à moteur**

- 4.1 *Fraises dentaires*
 - 4.1.1 **Bruit continu du moteur**: le moteur doit fonctionner de manière continue avec le porte-outil mais sans fraiser le matériel. Le régulateur de vitesse est alors ajusté à la position donnant la vitesse maximale.
 - 4.1.2 **Bruits au moment du démarrage et de l'arrêt**: la vitesse du moteur doit croître de 0 jusqu'à sa valeur maximale en 5 s. Au moment de l'arrêt, le régulateur de vitesse doit revenir brusquement à sa position initiale. Pour déterminer le taux de répétition des claquements N , le temps séparant deux enclenchements doit être de 15 s.
- 4.2 *Sciés et bistouris*: à faire fonctionner en régime continu sans charge.
- 4.3 *Electrocardiographes et enregistreurs similaires*: à faire fonctionner de manière continue avec une bande d'enregistrement.
- 4.4 *Pompes*: à faire fonctionner de manière continue avec un liquide.

2. **Portable motor-operated tools**

- 2.1 *Drills*: to be operated continuously without a load.
- 2.2 *Screwdrivers and impact wrenches*: as for Sub-clause 2.1.
- 2.3 *Grinders, disc-type sanders and polishers*: as for Sub-clause 2.1.
- 2.4 *Sanders, other than disc-type*: as for Sub-clause 2.1.
- 2.5 *Saws and knives*: as for Sub-clause 2.1.
- 2.6 *Hammers*: as for Sub-clause 2.1.
- 2.7 *Spray guns*: to be operated continuously with the container empty and without accessories.
- 2.8 *Shears*: as for Sub-clause 2.1.
- 2.9 *Thread-cutting machines*: as for Sub-clause 2.1.
- 2.10 *Compass saws for wood and similar material*: as for Sub-clause 2.1.
- 2.11 *Internal vibrators*: to be operated continuously in the centre of a round steel-plate container filled with water, the volume of the water being 50 times the volume of the vibrator.
- 2.12 *Impact drills*: as for Sub-clause 2.1.
- 2.13 *Planing machines*: as for Sub-clause 2.1.

3. **Recording apparatus**

- 3.1 *Gramophones*: to be operated continuously without a disc.
- 3.2 *Tape recorders*: to be operated continuously with a recording tape.
- 3.3 *Sound-film projectors*: to be operated continuously with a film, the lamp being switched on.

4. **Motor-operated electro-medical apparatus**

- 4.1 *Dental drills*
 - 4.1.1 Continuous noise of the motor: the motor to be operated continuously with the drilling gear, but not drilling a material. The starter to be adjusted to the maximum speed of the motor.
 - 4.1.2 Noise during starting and stopping: the speed of the motor to be increased to the maximum speed over a 5 s period. For stopping, the starter is to be reset quickly to its initial position. To determine the click rate N the period between two starts shall be 15 s.
 - 4.2 *Saws and knives*: to be operated continuously without a load.
 - 4.3 *Electrocardiographs and similar recorders*: to be operated continuously with a tape.
 - 4.4 *Pumps*: to be operated continuously with a liquid.
-

RECOMMANDATION N° 23

MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR LES APPAREILS ÉLECTROMÉNAGERS, ETC. (SANS MOTEUR ÉLECTRIQUE)

(Cette Recommandation clôt l'étude du point *i*) de la Question N° 37 de 1958)

(Philadelphie, 1961)

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

CONSIDÉRANT

que, pour mesurer les perturbations produites par les appareils électroménagers et les jouets électriques sans moteur, il est nécessaire que ceux-ci fonctionnent, pendant la mesure, dans des conditions spécifiées;

RECOMMANDE

que lorsque l'on mesure les perturbations produites par les appareils électroménagers et les jouets sans moteur, ceux-ci doivent fonctionner dans les conditions suivantes:

- i*) aux conditions de «charge normale» définies dans les normes relatives au type d'appareil considéré;
- ii*) aucune durée de fonctionnement préalable n'est spécifiée mais, avant d'effectuer les mesures, l'appareil doit avoir fonctionné pendant un temps suffisant pour que son état soit représentatif de celui qui se présente au cours de sa vie normale;
- iii*) l'appareil doit être alimenté à sa tension nominale. Si, toutefois, le niveau des perturbations varie fortement en fonction de la tension d'alimentation, on effectuera un contrôle des perturbations à une fréquence, dans chaque bande, aux tensions d'alimentation comprises entre 0,9 et 1,1 fois la tension nominale de l'appareil.

RECOMMANDATION N° 24/2

VALEURS LIMITES ACCEPTABLES POUR LE RAYONNEMENT DES RÉCEPTEURS DE RADIODIFFUSION SONORE ET VISUELLE

(Cette Recommandation remplace la Recommandation N° 24/1 de 1964)

(Stresa, 1967)

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

CONSIDÉRANT

- a*) que les récepteurs de radiodiffusion sonore et visuelle peuvent constituer une source importante de perturbations;
- b*) que le C.I.S.P.R. a décidé d'adopter les Publications 106 et 106 A de la CEI comme base pour les méthodes de mesure du rayonnement des récepteurs de radiodiffusion sonore et visuelle;

RECOMMANDE

que les Comités nationaux de la CEI qui collaborent aux travaux du C.I.S.P.R. cherchent à obtenir l'accord des autorités compétentes de leur pays pour que soient appliquées les valeurs limites suivantes:

1. Oscillateurs de balayage: valeurs limites de la tension perturbatrice

Les mesures doivent être effectuées selon la méthode de la Publication 106 de la CEI.

Tensions symétriques: 600 μ V à 150 kHz, décroissant linéairement jusqu'à 200 μ V à 500 kHz
200 μ V dans toute la gamme de 500 kHz à 1 605 kHz.

Tensions asymétriques: 300 μ V à 150 kHz, décroissant linéairement jusqu'à 200 μ V à 500 kHz
200 μ V dans toute la gamme de 500 kHz à 1 605 kHz.

RECOMMENDATION No. 23

**THE MEASUREMENT OF INTERFERENCE FROM DOMESTIC APPLIANCES ETC.
(NOT INCORPORATING ELECTRIC MOTORS)**

(This Recommendation closes question *i*) of Study Question No. 37 of 1958)

(Philadelphia, 1961)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

that, for the purposes of measuring interference from domestic appliances and electric toys not incorporating electric motors, it is necessary that they should, during measurement, be operated under specified conditions;

RECOMMENDS

that, when measurements of interference caused by domestic appliances and electric toys not incorporating electric motors are being made, the devices should be operated under the following conditions:

- i*) "normal load" conditions as defined in the relevant appliance specification;
- ii*) no running-in time to be specified but, prior to testing, the devices should be operated for a sufficient period to ensure that the condition of operation will be typical of that during the normal life of the equipment;
- iii*) normally operated from a supply having the rated voltage of the device. If, however, the level of interference varies considerably with the supply voltage, a test should be made at a frequency in each band for supply voltages over the range of 0.9 to 1.1 times the rated voltage.

RECOMMENDATION No. 24/2

LIMITS FOR RADIATION FROM SOUND AND TELEVISION BROADCAST RECEIVERS

(This Recommendation replaces Recommendation No. 24/1 of 1964)

(Stresa, 1967)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a*) that sound and television broadcast receivers can constitute an important source of interference;
- b*) that the C.I.S.P.R. has decided to adopt IEC Publications 106 and 106A as the basis of methods of measurement of radiation from sound and television receivers;

RECOMMENDS

that the National Committees of the IEC which collaborate in the work of C.I.S.P.R. should seek to secure the agreement of the competent authorities in their countries for the application of the following limits:

1. Time base terminal voltage limits

Measurement to be made by the method of IEC Publication 106.

Symmetrical: 600 μ V at 150 kHz, reducing linearly to 200 μ V at 500 kHz
200 μ V over the range 500 to 1 605 kHz.

Asymmetrical: 300 μ V at 150 kHz, reducing linearly to 200 μ V at 500 kHz
200 μ V over the range 500 to 1 605 kHz.

2. Récepteurs de télévision, oscillateur local : valeurs limites du rayonnement

2.1 Les mesures doivent être effectuées selon la méthode de la Publication 106 de la CEI.

2.2 Récepteurs de télévision fonctionnant dans les bandes attribuées à la télévision en-dessous de 300 MHz

Fréquence fondamentale de l'oscillateur local: 700 $\mu\text{V/m}$. Si on utilise une fréquence intermédiaire normalisée, cette valeur limite peut être sur le plan national élargie à 2 mV/m au-dessus de 200 MHz:

- Harmoniques dont la fréquence est inférieure à 300 MHz: 400 $\mu\text{V/m}$.
- Harmoniques dont la fréquence est supérieure à 300 MHz: 600 $\mu\text{V/m}$.

2.3 Récepteurs de télévision fonctionnant dans les bandes attribuées à la télévision au-dessous de 1 000 MHz

Gamme de fréquences de 30 MHz à 300 MHz, comme ci-dessus.

Gamme de fréquences de 300 MHz à 1 000 MHz: fréquence fondamentale de l'oscillateur local: 700 $\mu\text{V/m}$.

Si on utilise une fréquence intermédiaire normalisée, cette valeur limite peut être élargie, sur le plan national à 3 mV/m.

Harmonique de l'oscillateur local: 600 $\mu\text{V/m}$.

3. Oscillateur local des récepteurs pour ondes modulées en fréquence : valeurs limites de rayonnement

Récepteurs pour ondes modulées en fréquence fonctionnant dans les canaux attribués à la radiodiffusion en modulation de fréquence en dessous de 300 MHz.

Les mesures doivent être effectuées selon la méthode des Publications 106 et 106A de la CEI.

Fréquence fondamentale: 3 mV/m.

Harmoniques dont la fréquence est inférieure à 300 MHz: 400 $\mu\text{V/m}$.

Harmoniques dont la fréquence est supérieure à 300 MHz: 600 $\mu\text{V/m}$.

RECOMMANDATION N° 25/2

VALEURS LIMITES ADMISSIBLES DU DEGRÉ DE PROTECTION VIS-A-VIS DES PERTURBATIONS EN PROVENANCE DU RÉSEAU DANS LE CAS DES RÉCEPTEURS DE RADIODIFFUSION SUR ONDES KILOMÉTRIQUES ET HECTOMÉTRIQUES

(Le texte de cette Recommandation a été remanié lors de la réunion tenue à Stresa en 1967 pour y introduire l'expression «degré de protection vis-à-vis des perturbations en provenance du réseau» à la place de l'expression «rapport de protection». La Recommandation N° 25/2 apporte une réponse partielle à la Question N° 41/1 de 1967 qui reste à l'étude)

(Stresa, 1967)

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

CONSIDÉRANT

- a) que les perturbations en provenance du réseau d'alimentation atteignent principalement le récepteur par l'intermédiaire du connecteur au réseau et du couplage interne avec les circuits d'entrée de l'antenne du récepteur;
- b) qu'il est souhaitable de réduire ce couplage à fin d'accroître le degré de protection du récepteur à l'égard des perturbations venant du réseau;
- c) que la CEI a recommandé la méthode de mesure du degré de protection, mais ne se propose pas de fixer de valeurs limites pour celui-ci;

RECOMMANDE

que les Comités nationaux de la CEI avertissent leurs industries radioélectriques respectives que la valeur du degré de protection des récepteurs de radiodiffusion pour ondes longues et moyennes contre les perturbations provenant du réseau ne doit pas être inférieure à:

2. Television receiver local oscillator radiation limits

2.1 Measurement to be made by the method of IEC Publication 106.

2.2 *Television receivers operating in bands allocated to television below 300 MHz*

700 $\mu\text{V/m}$ for the fundamental frequency of the local oscillator. If a specified intermediate frequency is used, the limit can be relaxed, on a national basis, to 2 mV/m above 200 MHz:

- Harmonics below 300 MHz: 400 $\mu\text{V/m}$.
- Harmonics above 300 MHz: 600 $\mu\text{V/m}$.

2.3 *Television receivers operating in the bands allocated to television up to 1 000 MHz*

Over the frequency range 30 MHz – 300 MHz, as above.

Over the frequency range 300 MHz – 1 000 MHz: fundamental frequency of the local oscillator: 700 $\mu\text{V/m}$.

If a specified intermediate frequency is used, this limit can be relaxed, on a national basis, to 3 mV/m.

Harmonics of the local oscillator: 600 $\mu\text{V/m}$.

3. FM local oscillator radiation limits

FM receivers working in channels allocated to f.m. broadcasting below 300 MHz.

Measurements to be made by the method of IEC Publications 106 and 106A.

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| Fundamental frequency: | 3 mV/m. |
| Harmonics below 300 MHz: | 400 $\mu\text{V/m}$. |
| Harmonics above 300 MHz: | 600 $\mu\text{V/m}$. |

RECOMMENDATION No. 25/2

LIMITS FOR THE MAINS INTERFERENCE IMMUNITY FACTOR OF LONG AND MEDIUM WAVE RADIO RECEIVERS

(This Recommendation replaces Recommendation No. 25/1 which was reworded at the 1967 meeting in Stresa to introduce the term "mains interference immunity factor" in place of "mains interference ratio". Recommendation No. 25/2 provides a partial answer to Study Question No. 41/1 of 1967 which remains under consideration)

(Stresa, 1967)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that the principal route by which mains interference reaches a receiver is via the mains connector and through the internal coupling to the aerial input circuits of the receiver;
- b) that it is desirable to minimize this coupling and thereby to raise the immunity of the receiver to mains interference;
- c) that the IEC has recommended the method of measuring the mains interference immunity factor, but is not going to lay down any limits for it;

RECOMMENDS

that the National Committees of the IEC should advise their respective radio industries that the mains interference immunity factor for long and medium waves should be not less than:

- i)* 50 dB à 150 kHz, limite décroissant linéairement jusqu'à 30 dB pour 1 605 kHz, lorsqu'on utilise le circuit fictif à un conducteur de terre de 2 m de la Publication 69 de la CEI ou de la publication qui la remplacera;
- ii)* 30 dB à 150 kHz, limite décroissant linéairement jusqu'à 15 dB pour 1 605 kHz lorsqu'on utilise le circuit fictif équivalent à un conducteur de terre de 20 m de la Publication 69 de la CEI ou de la publication qui la remplacera.

La méthode de mesure doit être celle qui est spécifiée dans la Publication 69 de la CEI ou dans la publication qui la remplacera.

Ces valeurs limites s'appliquent à tous les récepteurs de radiodiffusion, sauf à ceux qui utilisent des antennes incorporées à bâtonnet de ferrite qui ne peuvent pas être déconnectées.

Les récepteurs équipés d'une antenne déconnectable à bâtonnet de ferrite doivent satisfaire aux valeurs limites du degré de protection données dans la présente Recommandation, lorsque cette antenne est mise hors circuit.

Notes 1. — La méthode de mesure pour les récepteurs ayant une antenne ferrite incorporée est encore à l'étude au sein du Sous-Comité 12A de la CEI.

- 2. — Le degré de protection vis-à-vis des perturbations en provenance du réseau était désigné antérieurement par l'expression «rapport de protection contre les perturbations du réseau».
- 3. — Le degré de protection est la valeur caractérisant la protection d'un récepteur à l'égard des perturbations radio-électriques véhiculées par son propre réseau d'alimentation et mesurées dans des conditions spécifiées.

RECOMMANDATION N° 26

APPROBATION AU POINT DE VUE DE LA SÉCURITÉ D'APPAREILS ÉLECTRIQUES PRÉVUS POUR UN DÉPARASITAGE SUPPLÉMENTAIRE

(Philadelphie, 1961)

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

CONSIDÉRANT

- a)* que les limites «normales» fixées pour le déparasitage ordinaire ont été choisies de manière à correspondre au besoin de la majorité des cas de perturbation, en recherchant une solution optimale au point de vue économique, c'est-à-dire un compromis entre ce qui est techniquement désirable comme protection du service radio et ce qui est réalisable, économiquement parlant;
- b)* qu'un déparasitage supplémentaire est désirable dans des cas spéciaux;
- c)* que, parallèlement aux limites normales, plusieurs pays ont promulgué des limites plus faibles, pour des cas spéciaux;
- d)* que le certificat de sécurité, délivré aux appareils déparasités normalement, peut être rendu caduc par le montage de dispositifs antiparasites supplémentaires, conformément aux considérations des articles *b)* et *c)*;

RECOMMANDE

- i)* que les Comités nationaux de la CEI informent les fabricants d'appareils électriques de l'avantage de prévoir des dispositifs antiparasites supplémentaires à monter sur les produits pour répondre, s'il le faut, à des exigences plus sévères;
- ii)* que, dans les épreuves d'acceptation, les autorités nationales chargées de la sécurité tiennent compte du fait que les appareils essayés peuvent être munis ultérieurement de dispositifs antiparasites supplémentaires. Ces mêmes autorités devraient attirer l'attention des fabricants sur l'avantage d'avoir des appareils encore conformes aux règles de sécurité après le montage de dispositifs antiparasites supplémentaires.

- i)* using the 2 m earth lead equivalent circuit of IEC Publication 69 (or the publication which will replace it), 50 dB at 150 kHz reducing linearly to 30 dB at 1 605 kHz;
- ii)* using the 20 m earth lead equivalent circuit of IEC Publication 69 (or the publication which will replace it), 30 dB at 150 kHz reducing linearly to 15 dB at 1 605 kHz.

The method of measurement to be that specified by IEC Publication 69 (or the publication which will replace it).

These limits apply to all radio receivers except those using built-in ferrite-rod aerials that cannot be disconnected.

Receivers having built-in ferrite-rod aerials which can be disconnected should meet the mains-interference immunity factor limits given in this Recommendation with the aerial out of circuit.

Notes 1. — The method of measurement of receivers using built-in ferrite-rod aerials is still under consideration in IEC Sub-Committee 12A.

2. — “Mains interference immunity factor” was previously known as “mains interference ratio”

3. — Mains interference immunity is defined as the degree of protection of a radio receiver against interference conducted by its supply mains under specified conditions.

RECOMMENDATION No. 26

**THE SAFETY APPROVAL OF ELECTRICAL APPLIANCES TO INCLUDE
ADDITIONAL SUPPRESSION**

(Philadelphia, 1961)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a)* that the “normal” limits for standard suppression are chosen to meet the majority of instances of interference and to give an economic optimum, i.e., a compromise between what is technically desirable as protection to radio services, and what is economically practicable;
- b)* that additional suppression is therefore desirable in special instances;
- c)* that, in addition to the normal standard limits, some countries stipulate lower limits in particular instances;
- d)* that in fitting the additional suppression devices necessary in special instances, as outlined in Clauses *b)* and *c)*, the safety approval of the appliance may be invalidated;

RECOMMENDS

- i)* that the National Committees of the IEC should take steps to inform the manufacturers of electrical appliances of the advantage of preparing methods for the fitting of additional suppression devices to their products for application in the event of more stringent requirements;
 - ii)* that the national safety authorities, in their safety devices approval tests, should take into account the possible subsequent addition of extra suppression devices and should draw the attention of the manufacturers to the advantage of having the appliances also approved for safety with the additional suppression devices fitted.
-

RECOMMANDATION N° 27

**MESURE DES TENSIONS PERTURBATRICES AUX BORNES D'APPAREILS
ÉLECTROMÉNAGERS, ETC., SANS MOTEUR ÉLECTRIQUE**

(Philadelphie, 1961)

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

CONSIDÉRANT

- a) que, dans la Publication 1 du C.I.S.P.R., on envisage de mesurer directement les tensions symétriques seulement aux fréquences inférieures à 1 605 kHz;
- b) que le réseau fictif en V comportant 150 Ω entre chaque conducteur de ligne et la terre est utilisé pour les fréquences comprises entre 1 605 kHz et 30 MHz;
- c) que le réseau fictif en V est de plus en plus utilisé pour la gamme de 150 kHz à 1 605 kHz;
- d) que l'utilisation de réseaux fictifs différents constitue un obstacle aux comparaisons de mesures de tensions aux bornes faites dans des pays différents;

RECOMMANDE

que, pour mesurer les tensions perturbatrices aux bornes d'appareils électrodomestiques, etc., sans moteur, le réseau fictif en V soit utilisé dans la gamme de fréquences de 150 kHz à 30 MHz.

RECOMMANDATION N° 28

**MESURE DES TENSIONS PERTURBATRICES PRODUITES PAR LES MOTEURS
ÉLECTRIQUES**

(Philadelphie, 1961)

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

CONSIDÉRANT

- a) que, dans la Publication 1 du C.I.S.P.R., on envisage de mesurer directement les tensions symétriques seulement aux fréquences inférieures à 1 605 kHz;
- b) que le réseau fictif en V, comportant 150 Ω entre chaque conducteur de ligne et la terre est utilisé pour les fréquences comprises entre 1 605 kHz et 30 MHz;
- c) que le réseau fictif en V est de plus en plus utilisé pour la gamme de 150 kHz à 1 605 kHz;
- d) que l'utilisation de réseaux fictifs différents constitue un obstacle aux comparaisons de mesures de tensions aux bornes faites dans des pays différents;

RECOMMANDE

que, pour mesurer les tensions perturbatrices aux bornes de moteurs électriques, etc., le réseau fictif en V soit utilisé dans la gamme de fréquences de 150 kHz à 30 MHz.

RECOMMENDATION No. 27

THE MEASUREMENT OF INTERFERENCE TERMINAL VOLTAGES OF DOMESTIC APPLIANCES, ETC., NOT INCORPORATING ELECTRIC MOTORS

(Philadelphia, 1961)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that, in C.I.S.P.R. Publication 1, it is envisaged that the direct measurement of symmetric voltages will be made only at frequencies below 1 605 kHz;
- b) that the V-network comprising 150 Ω connected from each line to earth is used for frequencies between 1 605 kHz and 30 MHz;
- c) that the V-network is becoming more extensively used for the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz;
- d) that the use of different networks hampers the comparison of terminal voltage measurements made in various countries;

RECOMMENDS

that, for the measurement of the interference terminal voltages of domestic appliances, etc., not incorporating electric motors, the V-network be used for the frequency range 150 kHz to 30 MHz.

RECOMMENDATION No. 28

THE MEASUREMENT OF INTERFERENCE TERMINAL VOLTAGES OF ELECTRIC MOTORS

(Philadelphia, 1961)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that, in C.I.S.P.R. Publication 1, it is envisaged that the direct measurement of symmetric voltages will be made only at frequencies below 1 605 kHz;
- b) that the V-network comprising 150 Ω connected from each line to earth is used for frequencies between 1 605 kHz and 30 MHz;
- c) that the V-network is becoming more extensively used for the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz;
- d) that the use of different networks hampers the comparison of terminal voltage measurements made in various countries;

RECOMMENDS

that, for the measurement of the interference terminal voltages of electric motors, etc., the V-network be used for the frequency range 150 kHz to 30 MHz.

RECOMMANDATION N° 29

**VALEURS LIMITES DES TENSIONS PERTURBATRICES AUX BORNES
DES APPAREILS COMPORTANT DES MOTEURS ÉLECTRIQUES**

(Cette Recommandation remplace partiellement la Recommandation N° 1/1 de 1961.
Voir Rapport N° 26 de 1964)

(Stockholm, 1964)

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

CONSIDÉRANT

que les moteurs des appareils à usage domestique ou à usage analogue et les moteurs des outils portatifs tels que les perceuses, meules, scies, etc., sont des sources importantes de perturbations*;

RECOMMANDE

que les Comités nationaux de la CEI et de la CEE qui collaborent aux études du C.I.S.P.R. cherchent à obtenir l'accord des autorités compétentes de leur pays pour que soient appliquées aux prototypes et aux exemplaires isolés, les valeurs limites de tension aux bornes suivantes, les mesures étant effectuées avec un réseau fictif en V de 150 Ω (Recommandation C.I.S.P.R. N° 20, Philadelphie, 1961):

Gamme de fréquences	Valeurs limites	
	Outils portatifs	Appareils électrodomestiques
150 à 200 kHz	3 mV	2 mV
200 à 500 kHz	2 mV	2 mV
500 kHz à 30 MHz	1 mV	1 mV

RECOMMANDATION N° 30

**PRINCIPES GÉNÉRAUX A OBSERVER LORS DES MESURES CONCERNANT DES
PERTURBATIONS PRODITES PAR LES LIGNES A HAUTE TENSION**

(Stockholm, 1964)

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

CONSIDÉRANT

- a) d'une part, l'intérêt des mesures statistiques effectuées pendant de longues périodes sur des lignes à haute tension;
- b) d'autre part, la difficulté d'effectuer de telles mesures et d'en interpréter les résultats;

* La description complète des types d'appareils se trouve dans les Publications 10 et 20 de la CEE.

RECOMMENDATION No. 29

**LIMITS OF TERMINAL VOLTAGES FOR APPLIANCES INCORPORATING
ELECTRIC MOTORS**

(This Recommendation provides a partial replacement for Recommendation No. 1/1 of 1961 which is cancelled. See also Report No. 26 of 1964)

(Stockholm, 1964)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

that motors of appliances for domestic and similar purposes, and motors of portable tools such as drills, grinders, saws, etc., are important sources of interference*;

RECOMMENDS

that the National Committees of the IEC and the CEE which collaborate in the work of the C.I.S.P.R. should seek to secure the agreement of the competent authorities in their countries that the following limits of terminal voltages measured with the 150 Ω V-network (C.I.S.P.R. Recommendation No. 20, Philadelphia, 1961) should be applied to prototype and single appliances:

Frequency range	Limits	
	Portable tools	Domestic appliances
150 to 200 kHz	3 mV	2 mV
200 to 500 kHz	2 mV	2 mV
500 kHz to 30 MHz	1 mV	1 mV

RECOMMENDATION No. 30

**THE GENERAL PRINCIPLES TO BE OBSERVED IN THE MEASUREMENT
OF INTERFERENCE FROM POWER LINES**

(Stockholm, 1964)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) the importance of statistical measurements made on high-voltage lines over long periods;
- b) the difficulty of making such measurements and interpreting the results;

* Complete descriptions of types of appliances may be found in CEE Publications 10 and 20.

RECOMMANDE

que les principes généraux suivants soient observés lors de toute mesure concernant les perturbations produites par les lignes à haute tension :

i) Mesures statistiques effectuées sur des lignes en service

Ces mesures peuvent comporter soit des enregistrements continus, soit des mesures instantanées mais dont la répétition fréquente couvre de longues périodes. Les valeurs moyennes et les variations du champ ainsi mesurées seront caractéristiques du type de ligne étudié et de sa situation géographique. Il semble illusoire de vouloir enregistrer tous les paramètres agissant sur le champ afin de chercher des corrélations car, d'une part, ces enregistrements sont techniquement très difficiles à effectuer d'une façon sûre et, d'autre part, il n'est pas certain qu'on puisse tenir compte de la totalité des paramètres. Il faut également penser au fait que les conditions atmosphériques peuvent ne pas être les mêmes tout le long de la ligne.

Par contre, il pourrait être intéressant d'isoler certaines périodes de beau temps sec, car la comparaison des résultats obtenus, lors de telles périodes, sur différentes lignes ou avec des mesures en laboratoire peut faire apparaître des corrélations intéressantes.

Le niveau des perturbations pendant des périodes de pluie ou de neige est également intéressant à prendre en considération bien que ces conditions météorologiques soient plus difficiles à définir.

On donnera, pour toutes ces mesures, le maximum de renseignements sur les circonstances dans lesquelles elles sont effectuées, et on s'inspirera, pour cela, de la liste d'informations complémentaires figurant dans la Publication 1A du C.I.S.P.R.

Il est recommandé, pour ce genre de mesures, de relever des profils latéraux et longitudinaux et des spectres de fréquences qui peuvent faire apparaître des irrégularités du champ.

ii) Mesures effectuées en laboratoire

Ces mesures seront généralement des mesures instantanées avec des paramètres bien connus dans chaque cas.

iii) Mesures effectuées sur ligne expérimentale

On entend par ligne expérimentale une ligne réelle, de courte longueur, installée à l'extérieur et séparée du réseau d'exploitation, de façon à être maître des paramètres mécaniques et électriques. La ligne ne devra pas être trop longue afin que les conditions météorologiques soient les mêmes sur toute la ligne. Il semble que la longueur doive être comprise entre quelques centaines de mètres et quelques kilomètres.

Sur de telles lignes, un certain nombre de paramètres peuvent être déterminés (tension par exemple). Par ailleurs, il est beaucoup plus facile que sur une longue ligne en service de mesurer, d'une façon continue, certains paramètres atmosphériques. Dans ces conditions, il sera possible d'effectuer des enregistrements du champ en même temps que des enregistrements du plus grand nombre possible de paramètres. Des mesures instantanées complémentaires pourront être également utiles, en particulier pour le relevé des profils latéraux et des spectres de fréquences.

RECOMMENDS

that the following general principles be applied to all measurements on interference caused by power lines:

i) Statistical measurements made on lines in service

These measurements may consist either of continuous recordings, or of frequently repeated instantaneous measurements over long periods. The mean values and the variations of the field thus measured will be characteristic of the type of line studied and of its geographical location. It seems of little value to attempt to record all the parameters acting on the field in order to find correlations, since on the one hand these recordings are technically extremely difficult to carry out, and on the other hand it is not certain that the totality of the parameters can be considered. It must also be remembered that the atmospheric conditions may not be the same all along the line.

However, it might be of interest to isolate certain periods of good, dry weather, since a comparison of such periods between different lines or with laboratory measurements might show interesting correlation.

The levels of interference during periods of rain or snow are equally of interest although these weather conditions are more difficult to define.

For all these measurements, as much information as possible shall be given on the circumstances in which they were carried out, and this could be based on the list of additional information given in C.I.S.P.R. Publication 1A.

It is recommended in these classes of measurement to take the lateral and longitudinal profiles and the frequency spectrum which may show the irregularities of the field strength.

ii) Measurements made in the laboratory

These should be instantaneous measurements, with well-known parameters in each case.

iii) Measurements made on experimental lines

By an experimental line is understood an actual line of short length, installed outside, not forming part of the operating mains network so that mechanical and electrical data can be controlled. The line should not be too long, so that the meteorological conditions are the same over its whole length. The length should preferably be between a few hundred metres and several kilometres.

On such lines, a certain number of parameters may be clearly defined (voltage, for example). In addition, it is much easier than on a long service line to measure continuously certain atmospheric parameters. Under these circumstances, it should be possible to carry out recordings of the field as well as recordings of the largest possible number of parameters. Instantaneous measurements may also be useful, in particular of the lateral profile and the frequency spectrum.

RECOMMANDATION N° 31

**INFLUENCE DE LA LIAISON DE TERRE SUR LA MESURE DES TENSIONS
PERTURBATRICES A DES FRÉQUENCES COMPRISES ENTRE 0,15 ET 30 MHz**

(Cette Recommandation clôt l'étude de la Question N° 25/1 de 1961)

(Stockholm, 1964)

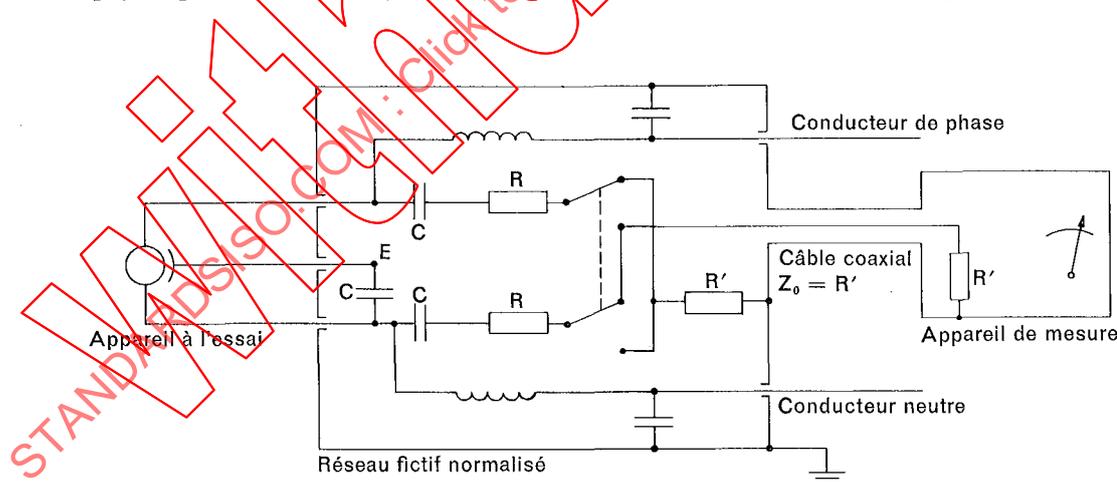
Le C.I.S.P.R.,

CONSIDÉRANT

- a) que les tensions perturbatrices, mesurées aux bornes d'un appareil dont l'enveloppe métallique extérieure doit être mise à la terre, dépendent fortement de la manière de réaliser cette mise à la terre;
- b) que dans les réseaux où le conducteur neutre est utilisé comme terre de protection, le conducteur de mise à la terre de l'appareil est relié au conducteur neutre dans la prise murale,

RECOMMANDE

- i) que, lors de la mesure de tensions perturbatrices aux bornes d'appareils destinés à fonctionner sur des réseaux où le neutre est utilisé comme terre de protection, le conducteur de la terre de protection soit relié au neutre du réseau équivalent conformément à la figure ci-dessous;
- ii) que des appareils pourvus de dispositifs antiperturbateurs tels que les limites recommandées pour les fréquences comprises entre 0,15 et 30 MHz soient satisfaites lorsque le conducteur neutre est utilisé comme terre de protection, ne soient considérés comme répondant aux conditions requises que dans les pays et pour les réseaux d'alimentation où cette méthode de protection est appliquée.



$R, R' =$ résistances telles que $R + R' = 150 \Omega$

$C =$ condensateurs de $0,1 \mu F$

La tension perturbatrice est donnée par $\frac{R + R'}{R'} \times$ la valeur lue

RECOMMENDATION No. 31

THE INFLUENCE OF AN EARTH CONNECTION ON THE MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE IN THE FREQUENCY RANGE 0.15 MHz TO 30 MHz

(This Recommendation closes Study Question No. 25/1 of 1961)

(Stockholm, 1964)

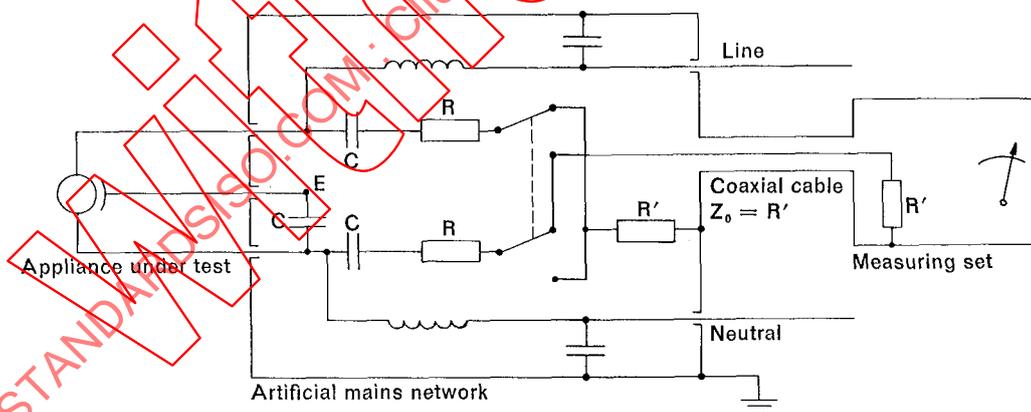
The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that the radio noise voltages measured at the terminals of an appliance having an outer metal case which is required to be earthed, will depend very much on the manner of earthing;
- b) that where the neutral is used as the earth protection the earthing conductor is connected to the neutral conductor at the socket outlet;

RECOMMENDS

- i) that for the measurement of the noise voltages at the terminals of an appliance intended for use on supply systems where the neutral is used as the earth protection, the connection of the protective earth to the neutral of the artificial mains network shall be in accordance with the figure below;
- ii) that apparatus satisfactorily suppressed to the recommended limits for the frequency band 0.15 MHz to 30 MHz when the neutral is used as the earth protection can be regarded as adequately suppressed only for those countries and supply networks where this method of protection is used.



$R, R' =$ resistances such that $R + R' = 150 \Omega$

$C =$ capacitors of $0.1 \mu\text{F}$

The interference voltage is given by $\frac{R + R'}{R'} \times$ the indicated value

RECOMMANDATION N° 32/1

**MESURE DE L'ATTÉNUATION DES LUMINAIRES POUR LAMPES A FLUORESCENCE
ÉQUIPÉES DE STARTER**

(Cette Recommandation remplace la Recommandation N° 32. Elle fournit une réponse partielle à la Question N° 35 de 1958 qui reste à l'étude)

(Stresa, 1967)

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

CONSIDÉRANT

- a) que les lampes pour l'éclairage à fluorescence peuvent produire des perturbations radioélectriques;
- b) que le niveau des perturbations peut varier d'une lampe à l'autre et qu'il peut dépendre de la fréquence de mesure, ainsi que de la position et de l'âge de la lampe;
- c) que le luminaire doit être équipé de dispositifs capables de réduire à une valeur tolérable les perturbations produites par n'importe quelle lampe;
- d) que les perturbations produites par les lampes à fluorescence sont instables et que, par conséquent, il n'est pas possible d'obtenir des résultats reproductibles;
- e) que le contrôle de la réduction des perturbations peut être effectué par une mesure de l'atténuation du luminaire;

RECOMMANDE

1. que le degré de réduction des perturbations des luminaires pour lampes à fluorescence, pour les fréquences comprises entre 150 kHz et 1 605 kHz, soit déterminé par une mesure d'atténuation;
2. que pour les luminaires équipés de lampes à fluorescence autres que celles de 20 W, 40 W et 65 W de 38 mm de diamètre nominal, spécifiées dans la Publication 81 de la CEI, l'atténuation soit mesurée selon la méthode décrite dans l'annexe I et schématisée par la figure 1, page 60, de cette Recommandation. La valeur de l'atténuation est obtenue en comparant la tension U_1 , obtenue lorsqu'on relie le générateur au réseau fictif d'alimentation, à la tension U_2 , obtenue lorsqu'on relie le générateur à ce réseau fictif d'alimentation à travers l'équipement soumis à l'essai;
3. que pour les luminaires équipés de lampes à fluorescence de 20 W, 40 W et 65 W de 38 mm de diamètre nominal, spécifiées dans la Publication 81 de la CEI, l'atténuation soit mesurée selon la méthode décrite dans l'annexe II et schématisée par la figure 2, page 62. La mesure de cette atténuation dérive de celle indiquée ci-dessus en 2;
4. que, afin de faciliter la comparaison des résultats, les mesures soient, de préférence, effectuées aux fréquences de 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 000 kHz et 1 400 kHz.

RECOMMENDATION No. 32/1

THE MEASUREMENT OF THE ATTENUATION OF SWITCH-START FLUORESCENT LIGHTING FITTINGS

(This Recommendation replaces Recommendation No. 32. It provides a partial answer to Study Question No. 35 of 1958 which remains under consideration)

(Stresa, 1967)

The C.I.S.P.R.,

CONSIDERING

- a) that the lamps of fluorescent lighting installations may cause undue radio interference;
- b) that such interference may be different from one lamp to the other, and may vary with frequency, position and age;
- c) that the fitting itself should have means for the suppression of undue interference from any lamp;
- d) that the interference from fluorescent lamps is unstable and, therefore, it is not possible to obtain reproducible results;
- e) that the control of interference can be affected by a measurement of the attenuation of the fitting;

RECOMMENDS

1. that the suppression effect of fluorescent lighting fittings in the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz be determined by measurement of the attenuation;
2. that for fluorescent lighting fittings for lamps other than those of 20 W, 40 W and 65 W rating of nominal diameter 38 mm and as specified in IEC Publication 81, this attenuation be measured as shown in Appendix I and Figure 1, page 61, of this Recommendation. The attenuation is then obtained by comparing the voltage U_1 , of the measuring set, obtained by connecting the signal generator to the terminals of the artificial mains network, to the voltage U_2 , obtained when the signal generator is connected to the artificial mains network through the fitting to be measured;
3. that for fittings for linear lamps of 20 W, 40 W and 65 W rating of nominal diameter 38 mm and as specified in IEC Publication 81, this attenuation be measured as shown in Appendix II and Figure 2, page 63, of this Recommendation. The attenuation is then derived as in 2 above;
4. that in order to facilitate the comparison of results, measurements should preferably be made at the frequencies 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1 000 kHz and 1 400 kHz.

ANNEXE I A LA RECOMMANDATION N° 32/1

MESURE DE L'ATTÉNUATION DES LUMINAIRES POUR LAMPES A FLUORESCENCE

(Voir point 2 de la Recommandation)

Le schéma du dispositif de mesure de l'atténuation d'un luminaire pour lampes à fluorescence est celui de la figure 1 ci-dessous:

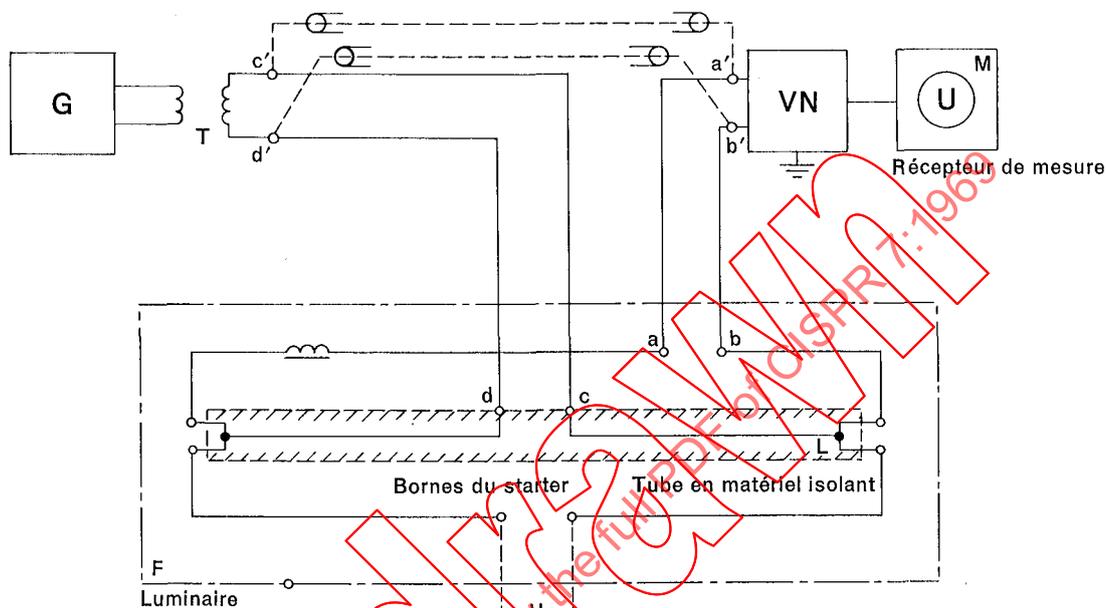


FIGURE 1

- G = générateur h.f.
- T = transformateur asymétrique/symétrique (impédance du transformateur vue de c' - d' 150 Ω)
- 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, mis à la place de la lampe
- F = luminaire
- a - b = bornes du réseau d'alimentation
- a' - b' = bornes d'entrée du réseau fictif d'alimentation VN
- c - d = bornes au milieu du tube L
- c' - d' = bornes de sortie de T
- a - a' et b - b' = connexion 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' = liaisons par câbles coaxiaux ($Z_0 = 75 \Omega$) de 1 m de long avec blindage relié à la masse de F (pas de connexion du blindage à la masse du transformateur T)

- Notes 1. — Lorsque le luminaire comporte plus d'une lampe, chaque lampe est remplacée tour à tour par le tube L.
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 5 000 pF.
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 toutes 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 lampadaire doit être essayé tel qu'il sort de fabrique.
3. — Si le luminaire a un châssis non métallique, on revêtira sa face opposée aux lampes d'une plaque de métal.
4. — La tension de sortie du générateur est mesurée au moyen du récepteur M. A cet effet, on relie directement a' à c', ainsi que d' à b' par des câbles coaxiaux ($Z_0 = 75 \Omega$) de 1 m de longueur; leur blindage est relié à la masse de VN; les câbles c - c', d - d', a - a', b - b', sont enlevés.
5. — Les tensions U_1 et U_2 indiquées par le récepteur M sont celles qui apparaissent entre a' et b' et la masse du réseau équivalent VN.

APPENDIX I TO RECOMMENDATION No. 32/1

MEASUREMENT OF THE ATTENUATION OF FLUORESCENT LIGHTING FITTINGS

(See point 2 of the Recommendation)

The circuit for the measurement of the attenuation of fluorescent lighting fittings is shown in the Figure 1 below:

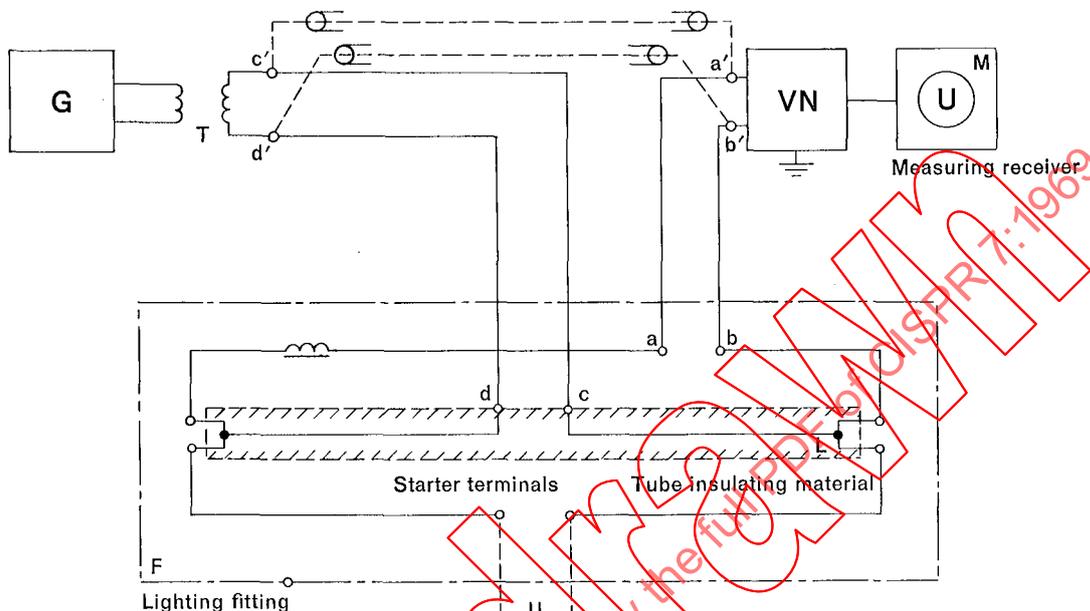


FIGURE 1

- G = r.f. generator
- T = unbalance/balance transformer (150 Ω looking into c' - d')
- 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 = lighting fitting
- a - b = mains terminals
- a' - b' = input terminals 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 metal-work of VN and F
- c - c' and d - d' = connections by coaxial cables ($Z_0 = 75 \Omega$) of 1 m length with screens connected to the metal-work of F (no connection to the metal-work of T)

Notes 1. — When the fitting incorporates more than one lamp, each lamp is replaced in turn by the tube L.

2. — When starters having integral capacitors are used, as is the usual case, the starter is removed and replaced by a capacitor of 5 000 pF.

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 fitting is measured as manufactured.

3. — If the lighting fitting has a frame of insulating material, the back of the fitting should be placed on a metal sheet.
4. — The generator output voltage 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 — shield connected to the earth metal-work of VN; cables c - c', d - d', a - a', b - b' are removed.
5. — U_1 and U_2 as indicated by M are voltages between a' or b' and the earth terminal of VN.

6. — La tension U_1 doit avoir la même valeur pour les deux positions du commutateur de VN (environ 2 mV).
7. — La tension U_2 , mesurée lorsque le luminaire est connecté, peut avoir des valeurs différentes pour les deux positions du commutateur de VN. On retient la plus élevée comme représentative.
8. — L'atténuation est donnée par la relation $20 \log \frac{U_1}{U_2}$ dB.

ANNEXE II A LA RECOMMANDATION N° 32/1

MESURE DE L'ATTÉNUATION DES LUMINAIRES POUR LAMPES A FLUORESCENCE

(Voir point 3 de la Recommandation)

Le schéma du dispositif de mesure de l'atténuation d'un luminaire pour lampes à fluorescence est celui de la figure 2 ci-dessous:

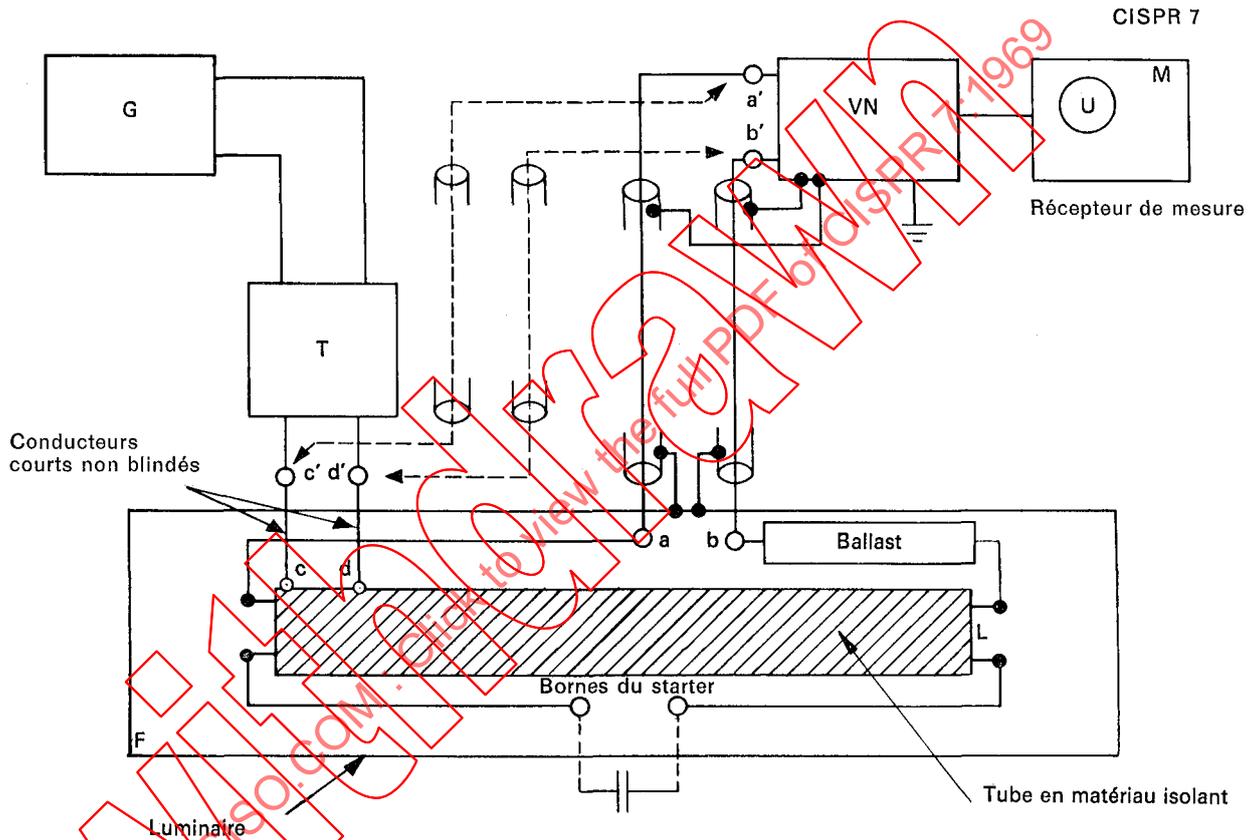


FIGURE 2

- | | | |
|------------------|---|--|
| G | = | générateur h.f. |
| T | = | transformateur asymétrique/symétrique (voir annexe III) |
| VN | = | réseau fictif d'alimentation C.I.S.P.R. en V |
| M | = | récepteur de mesure |
| L | = | tube fictif (voir annexe IV) |
| F | = | luminaire |
| a - b | = | bornes du réseau d'alimentation |
| a' - b' | = | bornes d'entrée du réseau fictif d'alimentation VN |
| c - d | = | bornes du tube fictif |
| c' - d' | = | bornes de sortie T |
| a - a' et b - b' | = | connexion 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' | = | liaisons par fils courts non blindés |

Notes 1. — Lorsque le luminaire comporte plus d'une lampe, chaque lampe est remplacée tour à tour par le tube L.

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 5 000 pF.

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.

6. — U_1 should have the same value for both positions of the switch of VN (about 2 mV).
7. — U_2 measured with the fitting connected may have different values for the two positions of the switch of VN; the highest of them should be retained as representative.
8. — The attenuation is given by $20 \log \frac{U_1}{U_2}$ dB.

APPENDIX II TO RECOMMENDATION No. 32/1

MEASUREMENT OF THE ATTENUATION OF FLUORESCENT LIGHTING FITTINGS

(See point 3 of the Recommendation)

The circuit for the measurement of the attenuation of fluorescent lighting fittings is shown in Figure 2 below:

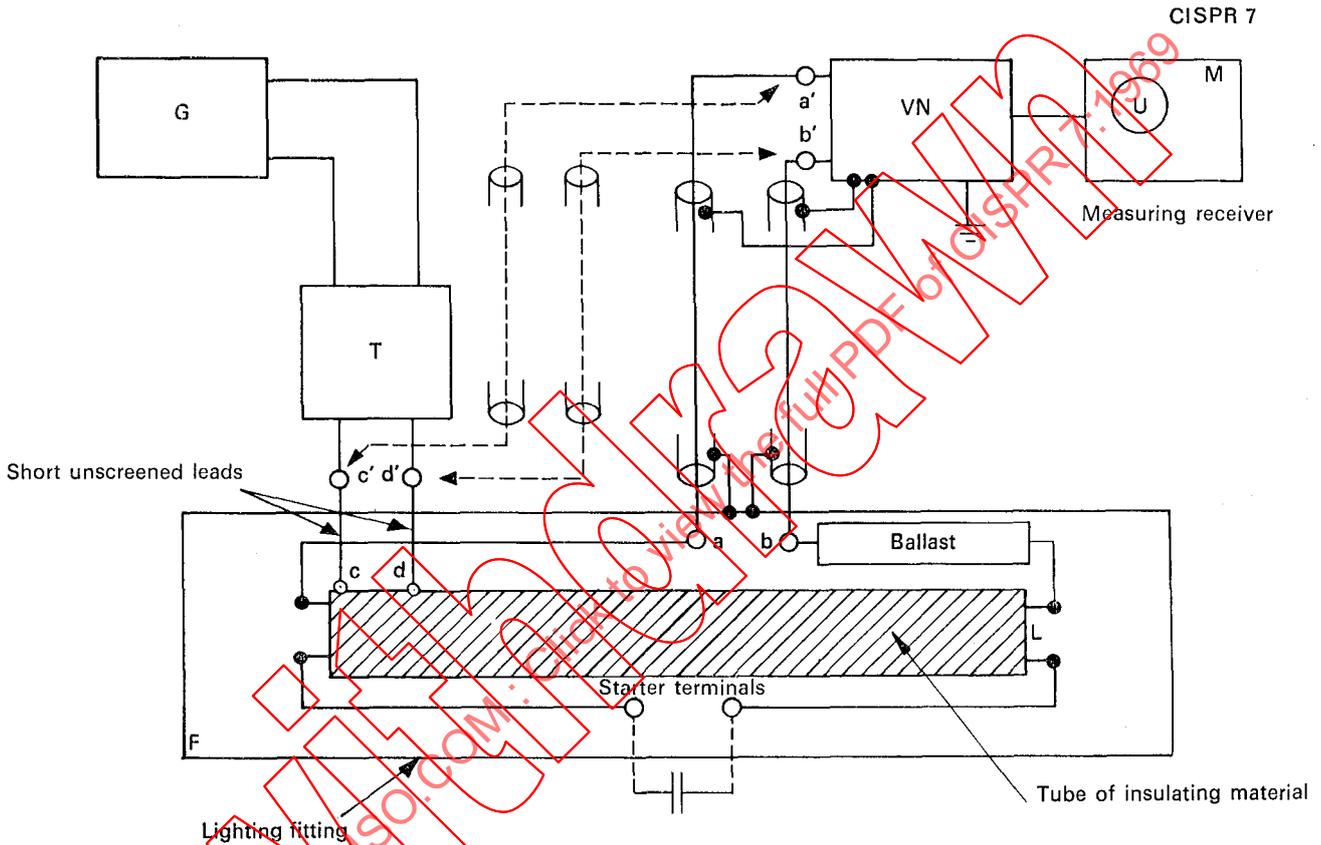


FIGURE 2

- | | |
|-------------------|---|
| G | = a.c. generator |
| T | = unbalance/balance transformer (see Appendix III) |
| VN | = C.I.S.P.R. V-network |
| M | = measuring receiver |
| L | = dummy tube (see Appendix IV) |
| F | = lighting fitting |
| a - b | = mains terminals |
| a' - b' | = input terminals VN |
| c - d | = terminals at dummy tube |
| 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 metal-work of VN and F |
| c - c' and d - d' | = connections by short unscreened leads |

Notes 1. — When the fitting incorporates more than one lamp, each lamp is replaced in turn by the tube L.

2. — When starters having integral capacitors are used, as is the usual case, the starter is removed and replaced by a capacitor of 5 000 pF.

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.