

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

Withdrawn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 électro-ménagers, 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».

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).

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 décamétriques;
 - 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 $\mu\text{V/m}$ in the frequency band 40 to 75 MHz and 50 to 120 $\mu\text{V/m}$ 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 $\mu\text{V/m}$ for 120 kHz bandwidth. For statistical purposes, the logarithmic unit dB ($\mu\text{V/m}$) 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).