

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 7B

1975

Deuxième complément à la Publication 7 du C.I.S.P.R. (1969)

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

Second supplement to C.I.S.P.R. Publication 7 (1969)

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

Revision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI et du C.I.S.P.R. est constamment revu par la Commission et par le C.I.S.P.R., afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

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

Terminologie utilisée dans la présente publication

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

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

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

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

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications du C.I.S.P.R.

Revision of this publication

The technical content of IEC and C.I.S.P.R. publications is kept under constant review by the IEC and the C.I.S.P.R., thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminologie used in this publication

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

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

For terms on radio interference, see Chapter 902.

Graphical and letter symbols

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

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

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

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

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 7B

1975

Deuxième complément à la Publication 7 du C.I.S.P.R. (1969)

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

Second supplement to C.I.S.P.R. Publication 7 (1969)

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
Liste des Recommandations du C.I.S.P.R.	4
PRÉFACE	6
Recommandation N°	
2/2 Statistiques sur les réclamations en matière de perturbations et de sources de brouillages (West Long Branch, 1973)	6
18/3 Perturbations dues aux dispositifs d'allumage des moteurs (West Long Branch, 1973)	18
22/3 Mesure des perturbations produites par les appareils comportant des moteurs électriques incorporés (West Long Branch, 1973)	30
29/2 Valeurs limites des tensions perturbatrices aux bornes des appareils comportant des moteurs électriques (West Long Branch, 1973)	36
32/3 Mesure de l'atténuation des luminaires pour lampes à fluorescence équipées de starter (West Long Branch, 1973)	38
39/1 Valeurs limites des perturbations produites par les appareils I.S.M. à haute tension (à l'exclusion des appareils de diathermie chirurgicale) (West Long Branch, 1973)	50
40/1 Limite de la puissance perturbatrice d'appareils à moteurs pour la gamme 30 MHz à 300 MHz (West Long Branch, 1973)	56
46/1 Signification des valeurs limites spécifiées par le C.I.S.P.R. (West Long Branch, 1973)	58
47/1 Valeurs minimales de l'affaiblissement d'insertion des luminaires pour lampes à fluorescence, équipés de «starters» à utiliser dans les zones résidentielles (West Long Branch, 1973)	62
50 Mesure et évaluation des perturbations radioélectriques produites par les opérations de commutation d'appareils électriques électroménagers et similaires dans la gamme de fréquences 0,15 MHz à 300 MHz (West Long Branch, 1973)	64
51 Mesure des tensions perturbatrices aux bornes des luminaires pour lampes à fluorescence (West Long Branch, 1973)	86
52 Caractéristiques d'un analyseur de spectre utilisé dans une gamme de fréquences de 0,3 GHz à 18 GHz (West Long Branch, 1973)	88
53 Réseau fictif pour courants de 25 A à 100 A (West Long Branch, 1973)	92
54 Valeurs limites et méthodes de mesure du rayonnement émis par les dispositifs à hyperfréquences destinés au chauffage et à des usages médicaux dans la gamme de fréquences de 1 GHz à 18 GHz (West Long Branch, 1973)	98

CONTENTS

	Page
Index of C.I.S.P.R. Recommendations	5
PREFACE	7
Recommendation No.	
2/2 Statistics of complaints and sources of interference (West Long Branch, 1973)	7
18/3 Interference from ignition systems (West Long Branch, 1973)	19
22/3 Measurement of interference from appliances incorporating electric motors (West Long Branch, 1973)	31
29/2 Limits of terminal voltages for appliances incorporating electric motors (West Long Branch, 1973)	37
32/3 Measurement of the insertion loss of switch-start fluorescent lighting fittings (West Long Branch, 1973)	39
39/1 Limits of interference from I.S.M. r.f. equipment including microwave equipment for heating and medical purposes (but excluding surgical diathermy apparatus) (West Long Branch, 1973)	51
40/1 Limits of interference for appliances incorporating electric motors in the range 30 MHz to 300 MHz (West Long Branch, 1973)	57
46/1 Significance of a C.I.S.P.R. limit (West Long Branch, 1973)	59
47/1 Minimum values of insertion loss for switch-start fluorescent lighting fittings for use in residential areas (West Long Branch, 1973)	63
50 Measurement and evaluation of the radio noise produced by switching operations of electrical appliances for household and similar purposes in the frequency range 0.15 MHz to 300 MHz (West Long Branch, 1973)	65
51 Measurement of radio frequency terminal voltages of fluorescent luminaires (West Long Branch, 1973)	87
52 Characteristics of a spectrum analyser for use in the frequency range 0.3 GHz to 18 GHz (West Long Branch, 1973)	89
53 Artificial mains networks for currents between 25 A and 100 A (West Long Branch, 1973)	93
54 Limits and methods of measurement of the radiation from microwave equipment for heating and medical purposes in the frequency range 1 GHz to 18 GHz (West Long Branch, 1973)	99

LISTE DES RECOMMANDATIONS DU C.I.S.P.R.

Recommandation N°	C.I.S.P.R. Publication N°
2/2 Statistiques sur les réclamations en matière de perturbations et de sources de brouillages (West Long Branch, 1973)	7B
4 Appareils à double isolement: connexion de condensateurs à l'enveloppe métallique extérieure (Bruxelles, 1956)	7
8 Le C.I.S.P.R. et les questions de sécurité (Bruxelles, 1956)	7
11/1 Valeur limite des courants de fuite pour les équipements électriques et électroniques	7
	Mod. 1
15 Conformité de l'appareillage de mesure des perturbations avec les spécifications du C.I.S.P.R. (La Haye, 1958)	7
18/3 Perturbations dues aux dispositifs d'allumage des moteurs (West Long Branch, 1973)	7B
22/3 Mesure des perturbations produites par les appareils comportant des moteurs électriques incorporés (West Long Branch, 1973)	7B
24/3 Valeurs limites acceptables pour le rayonnement des récepteurs de radiodiffusion sonore et visuelle	7
	Mod. 1
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)	7
26 Approbation, au point de vue de la sécurité, d'appareils électriques prévus pour un déparasitage supplémentaire (Philadelphie, 1961)	7
29/2 Valeurs limites des tensions perturbatrices aux bornes des appareils comportant des moteurs électriques (West Long Branch, 1973)	7B
30/1 Principes généraux à observer lors des mesures concernant des perturbations produites par les lignes à haute tension	7
	Mod. 1
32/3 Mesure de l'atténuation des luminaires pour lampes à fluorescence équipés de starter (West Long Branch, 1973)	7B
37 Dispositions pour les appareils munis d'un dispositif auxiliaire relié par un cordon autre que celui de l'alimentation (Stresa, 1967)	7
39/1 Valeurs limites des perturbations produites par les appareils I.S.M. à haute tension (à l'exclusion des appareils de diathermie chirurgicale) (West Long Branch, 1973)	7B
40/1 Limite de la puissance perturbatrice d'appareils à moteurs pour la gamme 30 MHz à 300 MHz (West Long Branch, 1973)	7B
41 Evaluation automatique des perturbations produites par des commutations (Leningrad, 1970)	7A
42 Fréquences de travail pour appareils à haute fréquence de collage de bois et de chauffage (Leningrad, 1970)	7A
43 Valeurs limites et méthodes de mesure des tensions perturbatrices des dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semiconducteurs (Leningrad, 1970)	7A
46/1 Signification des valeurs limites spécifiées par le C.I.S.P.R. (West Long Branch, 1973)	7B
47/1 Valeurs minimales de l'affaiblissement d'insertion des luminaires pour lampes à fluorescence, équipés de «starters» à utiliser dans les zones résidentielles (West Long Branch, 1973)	7B
48 Mesure de la durée d'une perturbation inférieure à 10 ms (Leningrad, 1970)	7A
50 Mesure et évaluation des perturbations radioélectriques produites par les opérations de commutation d'appareils électriques électroménagers et similaires dans la gamme de fréquences 0,15 MHz à 300 MHz (West Long Branch, 1973)	7B
51 Mesure des tensions perturbatrices aux bornes des luminaires pour lampes à fluorescence (West Long Branch, 1973)	7B
52 Caractéristiques d'un analyseur de spectre utilisé dans une gamme de fréquences de 0,3 GHz à 18 GHz (West Long Branch, 1973)	7B
53 Réseau fictif pour courants de 25 A à 100 A (West Long Branch, 1973)	7B
54 Valeurs limites et méthodes de mesure du rayonnement émis par les dispositifs à hyperfréquences destinés au chauffage et à des usages médicaux dans la gamme de fréquences de 1 GHz à 18 GHz (West Long Branch, 1973)	7B

INDEX OF C.I.S.P.R. RECOMMENDATIONS

Recommendation No.	C.I.S.P.R. Publication No.
2/2 Statistics of complaints and sources of interference (West Long Branch, 1973)	7B
4 Double-insulated appliances: connection of capacitors to outer metal-work (Brussels, 1956)	7
8 The C.I.S.P.R. and questions of safety (Brussels, 1956)	7
11/1 Limitation of leakage currents from electric and electronic equipment	7
	Amend. 1
15 Compliance of radio interference measuring equipment with C.I.S.P.R. specifications (The Hague, 1958)	7
18/3 Interference from ignition systems (West Long Branch, 1973)	7B
22/3 Measurement of interference from appliances incorporating electric motors (West Long Branch, 1973)	7B
24/3 Limits for radiation from sound and television broadcast receivers	7
	Amend. 1
25/2 Limits for the mains interference immunity factor of long and medium wave radio receivers (Stresa, 1967)	7
26 The safety approval of electrical appliances to include additional suppression (Philadelphia, 1961)	7
29/2 Limits of terminal voltages for appliances incorporating electric motors (West Long Branch, 1973)	7B
30/1 General principles to be observed in the measurement of interference from power lines	7
	Amend. 1
32/3 Measurement of the insertion loss of switch-start fluorescent lighting fittings (West Long Branch, 1973)	7B
37 Appliances having auxiliary apparatus connected at the end of a lead other than the mains lead (Stresa, 1967)	7
39/1 Limits of interference from I.S.M. r.f. equipment including microwave equipment for heating and medical purposes (but excluding surgical diathermy apparatus) (West Long Branch, 1973)	7B
40/1 Limits of interference for appliances incorporating electric motors in the range 30 MHz to 300 MHz (West Long Branch, 1973)	7B
41 Automatic assessment of interference produced by switching operations (Leningrad, 1970)	7A
42 Operational frequencies of r.f. wood gluing and heating equipment (Leningrad, 1970)	7A
43 Limits and methods of measurement of interference voltage for regulating controls incorporating semi-conductor devices (Leningrad, 1970)	7A
46/1 Significance of a C.I.S.P.R. limit (West Long Branch, 1973)	7B
47/1 Minimum values of insertion loss for switch-start fluorescent lighting fittings for use in residential areas (West Long Branch, 1973)	7B
48 Measurement of the duration of disturbances less than 10 ms (Leningrad, 1970)	7A
50 Measurement and evaluation of the radio noise produced by switching operations of electrical appliances for household and similar purposes in the frequency range 0.15 MHz to 300 MHz (West Long Branch, 1973)	7B
51 Measurement of radio frequency terminal voltages of fluorescent luminaires (West Long Branch, 1973)	7B
52 Characteristics of a spectrum analyser for use in the frequency range 0.3 GHz to 18 GHz (West Long Branch, 1973)	7B
53 Artificial mains networks for currents between 25 A and 100 A (West Long Branch, 1973)	7B
54 Limits and method of measurement of the radiation from microwave equipment for heating and medical purposes in the frequency range 1 GHz to 18 GHz (West Long Branch, 1973)	7B

DEUXIÈME COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 7 DU C.I.S.P.R. (1969)

RECOMMANDATIONS DU C.I.S.P.R.

PRÉFACE

Les recommandations contenues dans ce complément ont été approuvées lors de la réunion du C.I.S.P.R. tenue à West Long Branch en 1973.

RECOMMANDATION N° 2/2

STATISTIQUES SUR LES RÉCLAMATIONS EN MATIÈRE DE PERTURBATIONS ET DE SOURCES DE BROUILLAGES

(Cette recommandation remplace la Recommandation N° 2/1 de 1965)

(West Long Branch, 1973)

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

CONSIDÉRANT

- a) que de nombreuses administrations publient régulièrement des statistiques sur les réclamations concernant 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

1. que les statistiques fournies par les Comités nationaux soient établies sous une forme telle que les renseignements suivants puissent en être extraits facilement:
 - 1.1 le nombre de réclamations en pourcentage par rapport au nombre total de licences pour les récepteurs de télévision, de radiodiffusion sonore et d'autres services;
 - 1.2 l'importance relative des diverses sources de brouillages dans les différentes bandes de fréquences;
 - 1.3 la comparaison entre les brouillages causés par une même source dans différentes bandes de fréquences;
 - 1.4 l'efficacité des limites (C.I.S.P.R. ou limites nationales) et de l'antiparasitage aux paragraphes 1.1, 1.2 et 1.3;
2. que les termes utilisés dans les statistiques recommandées à l'article 3 aient la signification suivante:
 - 2.1 *réclamation*: une demande d'assistance faite au service d'antiparasitage par un auditeur ou un télé-spectateur qui se plaint que sa réception est dégradée par des brouillages. Pour l'établissement de ces statistiques, une réclamation sera comptée pour chaque bande de fréquences pour laquelle elle est transmise;
 - 2.2 *source*: une source de brouillage est un appareil ou une installation qui est une cause de brouillage. Des brouillages peuvent être dus à un groupe d'appareils, par exemple par un certain nombre de lampes fluorescentes branchées sur un seul circuit. Dans de pareils cas, le service antiparasitage détermine le nombre de perturbateurs à inscrire dans les statistiques;

Note. — Afin de faciliter les comparaisons, la méthode utilisée pour déterminer le nombre de sources sera précisée.

SECOND SUPPLEMENT TO C.I.S.P.R. PUBLICATION 7 (1969)

RECOMMENDATIONS OF THE C.I.S.P.R.

PREFACE

The recommendations contained in this supplement were approved at the C.I.S.P.R. meeting held in West Long Branch in 1973.

RECOMMENDATION No. 2/2

STATISTICS OF COMPLAINTS AND SOURCES OF INTERFERENCE

(This recommendation replaces Recommendation No. 2/1 of 1965)

(West Long Branch, 1973)

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

1. that the statistics supplied by National Committees should be in such a form that the following information may be readily extracted:
 - 1.1 number of complaints as a percentage of the total number of receiving licences for television, sound broadcasting and other services;
 - 1.2 the relative aggressivity of the various sources of interference in the different frequency bands;
 - 1.3 the comparison of the interference caused by the same source in different frequency bands;
 - 1.4 the effectiveness of limits (C.I.S.P.R. or national) and other counter-measures on Sub-clauses 1.1, 1.2 and 1.3;
2. that the terms used in publication of statistics as recommended in Clause 3 should have the following meaning:
 - 2.1 *complaint*: a request for assistance made to the interference service by a listener or a viewer who complains that his reception is degraded by interference. For the purpose of these statistics, one complaint will be recorded for each frequency band for which a confirmed complaint has been received;
 - 2.2 *source*: a source of interference is the apparatus or installation which causes interference. Interference may be caused by a group of devices, e.g. a number of fluorescent lamps on one circuit. In such cases, the number to be entered in the statistics is determined by the interference service;

Note. — To facilitate comparison of statistics, the method used to determine the number of sources should be stated.

une source peut être à l'origine de nombreuses réclamations et une réclamation peut être due à plus d'une source. Il s'ensuit que le nombre de sources et le nombre de réclamations figurant dans une catégorie donnée de la classification peuvent ne pas avoir de liens;

pour l'établissement de ces statistiques, on comprendra aussi bien les générateurs actifs d'énergie électrique que les appareils et les installations qui causent des brouillages par effets secondaires (modulation secondaire). Voir aussi l'annexe II pour une liste complète;

2.3 *autre cause de réclamation*: cause de mauvaise réception, dans le cas où aucune source extérieure à l'installation réceptrice n'est impliquée. Voir aussi l'annexe II pour une liste complète;

3. que les statistiques couvrent une année complète du calendrier et qu'elles soient autant que possible présentées sous la forme suivante: bien qu'il ne soit pas souhaitable d'entrer dans trop de détails selon l'annexe II, on peut prévoir des sous-divisions supplémentaires, à condition qu'elles s'intègrent dans le formulaire normalisé.

les numéros du code de classification s'appliquent aux points énumérés dans les annexes I et II.

Statistiques sur les réclamations en matière de perturbations

Sources de perturbations ou autres causes de réclamations				Nombre de réclamations par service pour chaque source					
Code de classification		Description	Nombre total dans chaque classification	Radiodiffusion ¹⁾					Autres services ²⁾
				Sonore ²⁾		Télévision ³⁾			
				LF/MF/HF	II	I	III	IV/V	
A	1	1	...						
	2	1	...						
	etc., comme dans les annexes								
			Totaux						

¹⁾ LF = ondes kilométriques (ondes longues);
MF = ondes hectométriques (ondes moyennes);
HF = ondes décamétriques (ondes courtes).

Ces trois bandes peuvent être, soit groupées ensemble, comme il est indiqué, soit séparées.

II = bande II (ondes métriques, modulation de fréquence);
I = bande I (ondes métriques, télévision);
III = bande III (ondes métriques, télévision);
IV/V = bande IV/V (ondes décimétriques, télévision).

²⁾ Le service et la bande concernés devraient être indiqués.

³⁾ Il n'est en général pas possible de répartir correctement les réclamations entre les divers services de radiodiffusion au moment où on les enregistre; en ce cas, la ventilation des réclamations entre radiodiffusion sonore et télévision sera faite après l'enquête.

ANNEXE I À LA RECOMMANDATION N° 2/2
**CLASSIFICATION DES SOURCES DE BROUILLAGES
ET DES AUTRES CAUSES DE RÉCLAMATIONS**

Catégories principales

Code de classification	Description de la source
A	Appareils industriels, scientifiques et médicaux à fréquence radioélectrique
A.1	Appareils industriels et scientifiques à fréquence radioélectrique
A.1.1	Appareils accordés sur des fréquences à rayonnement libre
A.1.2	Appareils non accordés sur des fréquences à rayonnement libre
A.2	Appareils médicaux à fréquence radioélectrique
A.2.1	Appareils accordés sur des fréquences à rayonnement libre
A.2.2	Appareils non accordés sur des fréquences à rayonnement libre
A.3	Appareils à étincelles (sauf allumage)

one source may cause many complaints and one complaint may be caused by more than one source. Therefore, it is clear that the number of sources and the number of complaints against any classification code may not be related;

for the purpose of these statistics, both active generators of electrical energy and apparatus and installations which cause interference by secondary effects (secondary modulation) are included. See also Appendix II for a complete list;

- 2.3 *cause of complaint other than a source*: a reason for unsatisfactory reception in a case in which no source is concerned. See also Appendix II for a complete list:
3. that statistics should cover a complete calendar year; they should whenever possible be presented in the following form, without necessarily employing the finer categories listed in Appendix II. It is not intended to exclude further subdivisions; these are desirable, but they should fit into the scheme of the standard form;
- the code numbers refer to the items listed in Appendices I and II.

Statistics of interference complaints

Source of interference or other cause of complaint				Number of complaints per service from each source						
Classification code		Description	Total number in each classification	Broadcasting ¹⁾						Other services ²⁾
				Sound ³⁾			Television ³⁾			
				LF/MF/HF	II	I	III	IV/V		
A	1	1	...							
	2	1								
		etc. as in the Appendices								
			Totals							

1) LF = low frequency (long waves);
MF = medium frequency (medium waves);
HF = high frequency (short waves).
These three bands may either be grouped together, as shown, or dealt with separately.
II = Band II (VHF/FM);
I = Band I (VHF/television);
III = Band III (VHF/television);
IV/V = Band IV/V (UHF/television).

2) The service and band affected should be stated.

3) At the time of receipt of complaints of interference, i.e. before they have been investigated fully, it may not be possible to apportion the complaints accurately to the various broadcasting services. If this is so, then the number of complaints should be stated separately for sound broadcasting and television.

APPENDIX I TO RECOMMENDATION No. 2/2

**CLASSIFICATION OF SOURCES OF INTERFERENCE
AND OTHER CAUSES OF COMPLAINT**

Main categories

Classification code	Description of the source
A	Industrial scientific and medical RF apparatus
A.1	Industrial and scientific RF apparatus
A.1.1	Apparatus tuned to free radiation frequency
A.1.2	Apparatus not tuned to free radiation frequencies
A.2	Medical radio-frequency apparatus
A.2.1	Apparatus tuned to free radiation frequencies
A.2.2	Apparatus not tuned to free radiation frequencies
A.3	Sparking apparatus (except ignition)

Code de classification	Description de la source
B B.1 B.1.1 B.1.2 B.2 B.2.1 B.2.2 B.3 B.4 B.5 B.5.1 B.5.2 B.6 B.6.1 B.6.2 B.6.3	Fourniture, distribution d'énergie électrique et traction électrique Lignes à courant alternatif de tension supérieure à 100 kV Ligne d'énergie aérienne Stations de production et de commutation Lignes à courant continu de tension supérieure à 100 kV Lignes d'énergie aérienne Stations de conversion Tensions comprises entre 100 kV et 1 kV (même subdivision que pour B.1)* Tensions comprises entre 1 kV et 450 V (même subdivision que pour B.1)* Fourniture et distribution à basse tension (< 450 V) Lignes d'énergie aérienne Stations de production et de commutation Traction électrique Chemins de fer Tramways Trolleybus
C C.1 C.2 C.2.1 C.2.2 C.2.3 C.3 C.4 C.5 C.6 C.7 C.8	Équipement des consommateurs d'électricité (industriels et autres) Générateurs Moteurs (P > 700 W) Puissance P: 700 W < P ≤ 1000 W Puissance P: 1000 W < P ≤ 2000 W Puissance P: 2000 W < P Contacts Allumage Redresseurs Convertisseurs Équipement de commande à diode, thyristor ou thyatron Clôtures électriques
D D.1 D.2 D.3	Appareils de faible puissance tels que ceux utilisés normalement dans les ménages, les magasins, les bureaux et les petits ateliers Moteurs (de puissance inférieure ou égale à 700 W) Dispositifs à contact Équipement de commande à diode, thyristor ou thyatron (de puissance inférieure à 1000 W)
E E.1 E.2 E.3	Lampes à décharge dans les gaz et autres lampes Lampes à fluorescence Enseignes au néon Lampes à filament
F F.1 F.2 F.3 F.4	Installations réceptrices Récepteurs de radiodiffusion sonore Récepteurs de télévision Amplificateurs et systèmes de réception par antenne commune pour la radiodiffusion Récepteurs pour services autres que la radiodiffusion
G	Systèmes d'allumage de moteurs thermiques
H	Sources identifiées autres que celles spécifiées
I I.1 I.1.1 I.1.1.1 I.1.1.2 I.1.1.3 I.1.2 I.2 I.3 I.4 I.5 I.6 I.7	Autres causes de réclamations Télécommunications Émetteurs radioélectriques Rayonnement fondamental Rayonnement harmonique Rayonnement parasite Télécommunications par fil Défauts de l'installation de réception Caractéristique du récepteur Signaux faibles ou défectueux Perturbations atmosphériques Sources de brouillages non identifiées Brouillages non observés

* Pour faciliter l'analyse, on utilise la même sous-division pour toutes les gammes de tension. Dans les cas où une classification donnée ne peut être appliquée, par exemple l'effet corona pour basse tension, cette catégorie restera sans insertion.

Classification code	Description of the source
B	Electric power supply, distribution and traction
B.1	A.C. voltages exceeding 100 kV
B.1.1	Power lines overhead
B.1.2	Generating and switching stations
B.2	D.C. voltages exceeding 100 kV
B.2.1	Power lines overhead
B.2.2	Converting stations
B.3	Voltages 100 kV to 1 kV (subdivision as for B.1)*
B.4	Voltages 1 kV to 450 V (subdivision as for B.1)*
B.5	Low tension power supply and distribution (< 450 V)
B.5.1	Power lines overhead
B.5.2	Generating and switching stations
B.6	Electric traction
B.6.1	Railways
B.6.2	Tramways
B.6.3	Trolley-buses
C	Electricity consumers' equipment (industrial and similar)
C.1	Generators
C.2	Motors ($P > 700 \text{ W}$)
C.2.1	Rated power $P: 700 \text{ W} < P \leq 1000 \text{ W}$
C.2.2	Rated power $P: 1000 \text{ W} < P \leq 2000 \text{ W}$
C.2.3	Rated power $P: 2000 \text{ W} < P$
C.3	Contacts
C.4	Ignition
C.5	Rectifiers
C.6	Convertors
C.7	Diode thyristor and thyatron control equipment
C.8	Cattle fences
D	Low power appliances as normally used in households, shops, offices and small work-shops
D.1	Motors (up to and including 700 W)
D.2	Contact devices
D.3	Diode, thyristor and thyatron control equipment (less than 1000 W)
E	Gaseous discharge and other lamps
E.1	Fluorescent lamps
E.2	Neon signs
E.3	Filament lamps
F	Receiving installations
F.1	Sound broadcast receivers
F.2	Television receivers
F.3	Amplifiers and common aerial reception systems for broadcasting
F.4	Non-broadcasting receivers
G	Ignition systems of internal combustion engines
H	Identified sources other than those specified
I	Other causes of complaint
I.1	Telecommunication
I.1.1	Radio communication transmitters
I.1.1.1	Fundamental radiation
I.1.1.2	Harmonic radiation
I.1.1.3	Spurious radiation
I.1.2	Telecommunication by wire
I.2	Faults of the receiving installations
I.3	Receiver characteristics
I.4	Weak or faulty signals
I.5	Atmospheric disturbances
I.6	Unidentified sources of interference
I.7	Interference not observed

* For convenience of analysis, the same subdivision is used for all voltage ranges. In those cases where a classification does not apply, e.g. corona for low voltages, the category should remain blank.

ANNEXE II À LA RECOMMANDATION N° 2/2
CLASSIFICATION DES SOURCES DE BROUILLAGES
ET DES AUTRES CAUSES DE RÉCLAMATIONS

Catégories détaillées

Code de classification	Description de la source
A	Appareils industriels, scientifiques et médicaux à fréquence radioélectrique
A.1	Appareils industriels et scientifiques à fréquence radioélectrique
A.1.1	Appareils accordés sur des fréquences à rayonnement libre
A.1.1.1	Séchage de matières non métalliques
A.1.1.2	Préchauffage de matières plastiques
A.1.1.3	Soudage de matières plastiques
A.1.1.4	Séchage de la colle de bois
A.1.1.5	Chauffage en hyperfréquences
A.1.1.6	Cuisson en hyperfréquences
A.1.1.7	Soudage et nettoyage par ultrasons
A.1.1.8	Chauffage pour traitement de la nourriture (par ex. décongélation du poisson)
...	...
A.1.1.20	Divers
A.1.2	Appareils non accordés sur des fréquences à rayonnement libre
A.1.2.1	
à	Comme A.1.1.1 à A.1.1.20
A.1.2.20	
A.2	Appareils médicaux à fréquence radioélectrique
A.2.1	Appareils accordés sur des fréquences à rayonnement libre
A.2.1.1	Diathermie
A.2.1.2	Appareils médicaux ultrasoniques
A.2.1.3	Cautérisation
...	...
A.2.1.20	Divers
A.2.2	Appareils non accordés sur des fréquences à rayonnement libre
A.2.2.1	
à	
A.2.2.20	Comme A.2.1.1 à A.2.1.20
A.3	Appareils à étincelles (sauf allumage)
A.3.1	Soudeuses HF
A.3.2	Erosion de surface des plastiques
A.3.3	Erosion de surface des métaux
A.3.4	Spectrographie
A.3.5	Diathermie par étincelles
A.3.20	Divers
B	Fourniture, distribution d'énergie électrique et traction électrique
B.1	Lignes à courant alternatif, de tension supérieure à 100 kV
B.1.1	Lignes d'énergie aériennes
B.1.1.1	Effet corona
B.1.1.2	Isolateurs
B.1.1.3	Présence d'objets étrangers sur la ligne
...	...
B.1.1.20	Divers
B.1.2	Stations de production et de commutation
B.1.2.1	Stations de production
B.1.2.2	Stations de commutation
B.1.2.3	Stations de transformation
B.1.2.4	Transformateurs saturés
...	...
B.1.2.20	Divers
B.2	Lignes à courant continu de tension supérieure à 100 kV
B.2.1	Lignes d'énergie aériennes, même subdivision que pour B.1.1
B.2.2	Stations de conversion
B.3	Tensions comprises entre 100 kV et 1 kV (même subdivision que pour B.1)*
B.4	Tensions comprises entre 1 kV et 450 V (même subdivision que pour B.1)*

* Pour faciliter l'analyse, on utilisera même sous-division pour toutes les gammes de tension. Dans les cas où une classification donnée ne peut pas être appliquée, par exemple l'effet corona pour basse tension, cette catégorie restera sans insertion.

APPENDIX II TO RECOMMENDATION No. 2/2
**CLASSIFICATION OF SOURCES OF INTERFERENCE
AND OTHER CAUSES OF COMPLAINT**

Detailed categories

Classification code	Description
A	Industrial scientific and medical RF apparatus
A.1	Industrial and scientific RF apparatus
A.1.1	Apparatus tuned to free radiation frequency
A.1.1.1	Drying non-metals
A.1.1.2	Plastic pre-heaters
A.1.1.3	Plastic seam welders
A.1.1.4	Wood glue drying
A.1.1.5	Microwave heating
A.1.1.6	Microwave cooking
A.1.1.7	Ultrasonic soldering and cleaning
A.1.1.8	Food treatment heaters (e.g. fish thawing)
	...
A.1.1.20	Other
A.1.2	Not tuned to free radiation frequencies
A.1.2.1	
to	As for A.1.1.1 to A.1.1.20
A.1.2.20	
A.2	Medical radio frequency apparatus
A.2.1	Apparatus tuned to free radiation frequencies
A.2.1.1	Diathermy
A.2.1.2	Ultrasonic medical
A.2.1.3	Cauterization
	...
A.2.1.20	Other
A.2.2	Apparatus not tuned to free radiation frequencies
A.2.2.1	
to	
A.2.2.20	As for A.2.1.1 to A.2.1.20
A.3	Sparking apparatus (except ignition)
A.3.1	RF excited arc welder
A.3.2	Surface erosion of plastics
A.3.3	Surface erosion of metals
A.3.4	Spectrograph
A.3.5	Spark diathermy
	...
A.3.20	Other
B	Electric power supply, distribution and traction
B.1	A.C. voltages exceeding 100 kV
B.1.1	Power lines overhead
B.1.1.1	Corona effect
B.1.1.2	Insulators
B.1.1.3	Presence of foreign objects on line
	...
B.1.1.20	Other
B.1.2	Generating and switching stations
B.1.2.1	Generating stations
B.1.2.2	Switching stations
B.1.2.3	Transformer stations
B.1.2.4	Saturated transformers
	...
B.1.2.20	Other
B.2	D.C. voltages exceeding 100 kV
B.2.1	As for B.1.1
B.2.2	Converting stations
B.3	Voltages 100 kV to 1 kV (subdivision as for B.1)*
B.4	Voltages 1 kV to 450 V (subdivision as for B.1)*

* For convenience of analysis, the same subdivision is used for all voltage ranges. In those cases where a classification does not apply, e.g. corona effect for low voltages, the category should remain blank.

Code de classification	Description de la source
B.5 B.5.1 B.5.1.1 B.5.1.2 à B.5.1.20 B.5.2 B.5.2.1 à B.5.2.20 B.6 B.6.1 B.6.1.1 B.6.1.2 B.6.1.3 B.6.1.4 B.6.1.20 B.6.2 B.6.3	Fourniture et distribution à basse tension (< 450 V) Lignes d'énergie aériennes Présence d'objets étrangers sur la ligne Défauts de l'équipement . . . Divers Stations de reproduction et de commutation Traction électrique Chemins de fer Alimentation aérienne, haute tension Alimentation aérienne, moyenne tension Alimentation par rails Locomotives . . . Divers Tramways Trolleybus
C C.1 C.2 C.2.1 C.2.1.1 C.2.1.2 C.2.1.20 C.2.2 C.2.2.1 C.2.2.2 C.2.2.20 C.2.3 C.2.3.1 C.2.3.2 C.2.3.20 C.3 C.3.1 C.3.3 C.3.2.20 C.4 C.4.1 C.4.20 C.5 C.6 C.7 C.8 C.20	Equipement des consommateurs d'électricité (industriels et autres) Générateurs Moteurs (de puissance supérieure à 700 W) Puissance P: 700 W < P ≤ 1000 W Ascenseurs Chauffage central Divers Puissance P: 1000 W < P ≤ 2000 W Ascenseurs Chauffage central Divers Puissance P: 2000 W < P Ascenseurs Chauffage central Divers Contacts Ascenseurs Chauffage central Divers Allumage Chauffage central Divers Redresseurs Convertisseurs Equipement de commande à diode, thyristor ou thyatron Clôtures électriques . . . Divers
D D.1 D.1.1 D.1.1.1 D.1.1.2 D.1.2 D.1.3 D.1.20 D.2 D.2.1 D.2.2 D.3	Appareils de faible puissance tels qu'ils sont utilisés dans les ménages, les magasins, les bureaux et les petits ateliers Moteurs (de puissance inférieure à 700 W)* Outils Portatifs Fixés Electroménagers Appareils de magasin et de bureau . . . Divers Dispositifs à contact** Thermostats Autres dispositifs à contact Equipement de commande à diode, thyristor ou thyatron (de puissance inférieure à 1000 W)

* Voir annexe A de la Recommandation 22/3 du C.I.S.P.R.

** Voir annexe III de la Recommandation 50 du C.I.S.P.R.

Classification code	Description
B.5	Low tension power supply and distribution (< 450 V)
B.5.1	Power lines overhead
B.5.1.1	Presence of foreign objects on line
B.5.1.2	Equipment faults
	...
B.5.1.20	Other
B.5.2	Generating and switching stations
B.5.2.1	
to	
B.5.2.20	
B.6	Electric traction
B.6.1	Railways
B.6.1.1	Overhead distribution, high voltage
B.6.1.2	Overhead distribution, medium voltage
B.6.1.3	Rail distribution
B.6.1.4	Locomotives
	...
B.6.1.20	Other
B.6.2	Tramways
B.6.3	Trolley-buses
C	Electricity consumers' equipment (industrial and similar)
C.1	Generators
C.2	Motors ($P > 700$ W)
C.2.1	Rated power P : $700 \text{ W} < P \leq 1000 \text{ W}$
C.2.1.1	Lifts
C.2.1.2	Central heating
C.2.1.20	Other
C.2.2	Rated power P : $1000 \text{ W} < P \leq 2000 \text{ W}$
C.2.2.1	Lifts
C.2.2.2	Central heating
C.2.2.20	Other
C.2.3	Rated power P : $2000 \text{ W} < P$
C.2.3.1	Lifts
C.2.3.2	Central heating
C.2.3.20	Other
C.3	Contacts
C.3.1	Lifts
C.3.3	Central heating
C.3.2.20	Other
C.4	Ignition
C.4.1	Central heating
C.4.20	Other
C.5	Rectifiers
C.6	Converters
C.7	Diode thyristor and thyatron control equipment
C.8	Cattle fences
	...
C.20	Other installations
D	Low power appliances as normally used in households, shops, offices and small workshops
D.1	Motors (up to and including 700 W)*
D.1.1	Tools
D.1.1.1	Portable
D.1.1.2	Fixed
D.1.2	Household appliances
D.1.3	Shop and office appliances
	...
D.1.20	Other
D.2	Contact devices**
D.2.1	Thermostats
D.2.2	Other contact devices
D.3	Diode, thyristor and thyatron control equipment (less than 1000 W)

* Appendix A of C.I.S.P.R. Recommendation 22/3 gives a list of such appliances.

** See Appendix III of C.I.S.P.R. Recommendation 50.

Code de classification	Description de la source
E	Lampes à décharge dans les gaz et autres lampes
E.1	Lampes à fluorescence
E.2	Enseignes au néon
E.3	Lampes à filament
E.3.1	Lampes à vide
E.3.2	Lampes à remplissage gazeux
...	...
E.3.20	Divers
F	Installations réceptrices
F.1	Récepteurs de radiodiffusion
F.1.1	Récepteurs à modulation d'amplitude
F.1.2	Récepteurs à modulation de fréquence
F.2	Récepteurs de télévision
F.2.1	Oscillateur local
F.2.1.1	Fondamental
F.2.1.2	Harmonique
F.2.2	Rayonnement à fréquence intermédiaire
F.2.3	Oscillateur de base de temps
F.2.4	Oscillations parasites de la base de temps (oscillation de Barkhausen)
...	...
F.2.20	Divers
F.3	Amplificateurs et systèmes de réception par antenne commune pour la radiodiffusion
F.4	Récepteurs pour services autres que radiodiffusion
G	Systèmes à allumage de moteurs à combustion interne
G.1	Véhicules à moteur
G.2	Bateaux
G.3	Appareils à moteur (par exemple tondeuses à gazon)
...	...
G.20	Autres moteurs
H	Sources identifiées autres que celles spécifiées
I	Autres causes de réclamations
I.1	Télécommunications
I.1.1	Émetteurs radioélectriques
I.1.1.1	Rayonnement fondamental
I.1.1.1.1	Émetteurs de radiodiffusion
I.1.1.1.2	Stations d'amateurs
I.1.1.1.3	Radio mobile privée
...	...
I.1.1.1.20	Divers
I.1.1.2	Rayonnement harmonique
I.1.1.2.1	Émetteurs de radiodiffusion
I.1.1.2.2	Stations d'amateurs
I.1.1.2.3	Radio mobile privée
I.1.1.3	Rayonnement parasite
I.1.1.3.1	Comme I.1.1.1
I.1.1.3.20	Comme I.1.1.1
I.1.2	Télécommunications par fil
I.2	Défauts de l'installation de réception
I.2.1	Antenne inefficace
I.2.2	Récepteur défectueux
I.2.3	Mauvais réglage du récepteur
I.2.4	Tension de secteur insuffisante
I.3	Caractéristiques du récepteur
I.3.1	Réponse du canal conjugué
I.3.2	Autres réponses parasites
I.3.3	Intermodulation
I.3.4	Immunité du récepteur insuffisante
I.4	Signaux faibles ou défectueux
I.4.1	En dehors de la zone de service
I.4.2	Zone d'ombre
I.4.3	Réception par trajet multiple
I.4.3.1	Due aux lignes d'énergie
I.4.3.2	Autres causes
I.5	Perturbations atmosphériques
I.6	Sources de brouillage non identifiées
I.7	Brouillage non observé

Classification code	Description
E	Gaseous discharge and other lamps
E.1	Fluorescent lamps
E.2	Neon signs
E.3	Filament lamps
E.3.1	Vacuum
E.3.2	Gas filled
...	...
E.20	Other
F	Receiving installations
F.1	Sound broadcast receivers
F.1.1	AM receiver
F.1.2	FM receiver
F.2	Television receivers
F.2.1	Local oscillator
F.2.1.1	Fundamental
F.2.1.2	Harmonic
F.2.2	Intermediate frequency radiation
F.2.3	Time base oscillator
F.2.4	Time base parasitic oscillations e.g. Barkhausen oscillations
...	...
F.2.20	Other
F.3	Amplifiers and common aerial reception systems for broadcasting
F.4	Non-broadcasting receivers
G	Ignitions systems of internal combustion engines
G.1	Motor vehicles
G.2	Boats
G.3	Powered appliances (e.g. lawn mowers)
...	...
G.20	Other engines
H	Identified sources other than those specified
I	Other causes of complaint
I.1	Telecommunication
I.1.1	Radio communication transmitters
I.1.1.1	Fundamental radiation
I.1.1.1.1	Broadcasting stations
I.1.1.1.2	Amateur stations
I.1.1.1.3	Land mobile stations
...	...
I.1.1.1.20	Other
I.1.1.2	Harmonic radiation
I.1.1.2.1	Broadcasting stations
I.1.1.2.2	Amateur stations
I.1.1.2.3	Land mobile stations
I.1.1.3	Spurious radiation
I.1.1.3.1	As for I.1.1.1
I.1.1.3.20	As for I.1.1.1
I.1.2	Telecommunication by wire
I.2	Faults of the receiving installation
I.2.1	Inefficient aerial installation
I.2.2	Faulty receivers
I.2.3	Maladjustment of receiver
I.2.4	Low mains voltage
I.3	Receiver characteristics
I.3.1	Second (image) channel response
I.3.2	Other spurious responses
I.3.3	Intermodulation
I.3.4	Inadequate receiver immunity
I.4	Weak or faulty signals
I.4.1	Outside service area
I.4.2	Shadow area
I.4.3	Multipath reception
I.4.3.1	Power lines
I.4.3.2	Other
I.5	Atmospheric disturbances
I.6	Unidentified sources of interference
I.7	Interference not observed

RECOMMANDATION N° 18/3

PERTURBATIONS DUES AUX DISPOSITIFS D'ALLUMAGE DES MOTEURS

(Cette recommandation remplace la Recommandation N° 18/2 de 1970)

(West Long Branch, 1973)

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:

1. **Méthode de mesure** (voir annexe I)
2. **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 40 MHz à 75 MHz et $50 \mu\text{V/m}$ à $120 \mu\text{V/m}$ dans la gamme de fréquences 75 MHz 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.

Notes 1. — Pour la gamme de fréquences 30 MHz à 40 MHz, on admet qu'une protection suffisante est assurée par la conformité aux valeurs limites dans la gamme de 40 MHz à 250 MHz.

2. — Pour la gamme de fréquences 250 MHz à 1000 MHz, il est considéré qu'une certaine protection peut résulter de la conformité aux limites dans la gamme 40 MHz à 250 MHz.

Pour apporter une aide dans les études, les limites suivantes devraient être utilisées: valeur de champ de $120 \mu\text{V/m}$ à 250 MHz croissant linéairement avec la fréquence jusqu'à 400 MHz et restant ensuite constante et égale à $180 \mu\text{V/m}$ jusqu'à 1000 MHz. Les mesures sont faites de la même manière que pour la gamme 40 MHz à 250 MHz. Dans le cas où l'on utilise un appareil mesurant la valeur de crête, les valeurs correspondantes sont de 20 dB plus élevées.

3. **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 à l'article 2 peut être contrôlée comme suit:

- 3.1 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.
- 3.2 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 à l'article 2.
- 3.3 Il est improbable que de petites différences dans la construction des véhicules aient un effet significatif sur le rayonnement des perturbations dues au dispositif d'allumage des moteurs (voir annexe IV).

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.

4. **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 supérieures de 2 dB aux valeurs limites spécifiées données à l'article 2.

RECOMMENDATION No. 18/3

INTERFERENCE FROM IGNITION SYSTEMS

(This recommendation replaces Recommendation No. 18/2 of 1970)

(West Long Branch, 1973)

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:

- 1. **Method of measurement** (see Appendix I)
- 2. **Limits**

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

Notes 1. — For the frequency range 30 MHz to 40 MHz, it is considered that adequate protection will result from compliance with the limits for the range 40 MHz to 250 MHz.

- 2. — For the frequency range 250 MHz to 1000 MHz, it is considered that some protection will result from compliance with the limits for the range 40 MHz to 250 MHz.

As a guide to design, the following limits should be used: field strength of $120 \mu\text{V/m}$ at 250 MHz increasing linearly with frequency up to 400 MHz, then remaining constant at $180 \mu\text{V/m}$ up to 1000 MHz; measurements are to be made as for the frequency range 40 MHz to 250 MHz. For peak-type measuring equipment, the corresponding values are 20 dB higher.

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

Compliance with the requirements given in Clause 2 may be checked as follows:

- 3.1 Measurements can be made on a sample of six or more vehicles and the results evaluated statistically as given in Appendix II.
- 3.2 For prototypes or one vehicle of a production series, the results of the measurements shall be at least 2 dB below the specified limits given in Clause 2.
- 3.3 Some differences in vehicle construction are unlikely to have a significant effect on the ignition interference radiation (see Appendix IV).

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.

- 4. **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 Clause 2.

ANNEXE I À LA RECOMMANDATION N° 18/3

**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 des Publications 2 et 4 du C.I.S.P.R. ou aux spécifications applicables à l'appareil de mesure du type « crête » indiquées dans la Publication 5 du C.I.S.P.R.

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 placées chacune 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	2500 tr/min
Deux et plus	Au-dessus du ralenti	1500 tr/min

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

APPENDIX I TO RECOMMENDATION No. 18/3

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. Publications 2 and 4 or with the specifications applicable to peak-type measuring apparatus given in C.I.S.P.R. Publication 5.

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 min after the rain has stopped.

5. Antenne

5.1 Hauteur

Le centre du dipôle doit être à 3 m 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.

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).

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 MHz à 250 MHz. On estime qu'un véhicule satisfera probablement aux valeurs limites prescrites dans la gamme de fréquences s'il y satisfait pour les six valeurs de fréquences suivantes: 45 MHz, 65 MHz, 90 MHz, 150 MHz, 180 MHz et 220 MHz (± 5 MHz). (La tolérance de ± 5 MHz applicable aux six valeurs de fréquences choisies doit permettre de s'affranchir, le cas échéant, d'une perturbation provoquée par des émissions sur la valeur nominale de la fréquence pendant la mesure.)

ANNEXE II À LA RECOMMANDATION N° 18/3 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

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

x = résultat individuel

L = limite spécifiée

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

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. Antenna

5.1 Height

The centre of the dipole shall be 3 m 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.

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 polarization

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

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 MHz 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 six preferred spot frequencies within the ranges: 45 MHz, 65 MHz, 90 MHz, 150 MHz, 180 MHz and 220 MHz (± 5 MHz). (The ± 5 MHz applies to all six 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. 18/3

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 shall be tested and all the results assessed as coming from a sample of $2n$ vehicles.

ANNEXE III À LA RECOMMANDATION N° 18/3

EXEMPLES D'ÉQUIPEMENT DE DÉPARASITAGE DU 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.

TABEAU I

Exemples d'équipement de déparasitage

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

	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. 18/3

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.

	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 or E (all leads)	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.

ANNEXE IV À LA RECOMMANDATION N° 18/3

**CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION DES VÉHICULES À MOTEUR
POUVANT MODIFIER LE RAYONNEMENT DES PERTURBATIONS**

On doit noter qu'il est peu probable que certaines différences dans la construction des véhicules aient un effet significatif sur le rayonnement des perturbations dues au dispositif d'allumage des moteurs.

On doit tenir compte de cette remarque pour les essais et l'approbation. Pour cette raison, les mesures effectuées sur un certain modèle peuvent être considérées comme des caractéristiques puisqu'elles peuvent servir de base à l'approbation des caractéristiques des véhicules et qu'elles sont représentatives du rayonnement des perturbations.

Par exemple, les différences suivantes de construction ont peu d'effet sur le rayonnement des perturbations dues à l'allumage.

- 1) Véhicule comportant deux ou quatre portes ou voiture du modèle familiale de longueur totale voisine.
- 2) Les différences de construction des grilles de radiateurs sous réserve que ces grilles soient métalliques et qu'elles présentent approximativement la même proportion d'interstices et qu'elles aient approximativement le même montage.
- 3) Forme des pare-chocs ou le contour du capot.
- 4) Différence de taille des roues, des pneus ou types de peintures.

D'autre part, les exemples suivants de différence de construction peuvent entraîner un effet marqué sur le rayonnement des perturbations dues à l'allumage:

- 1) Différence marquée dans le taux de compression.
- 2) Utilisation des pare-chocs, capot ou partie de coque en plastique ou en métal.
- 3) Dimension, forme et emplacement des orifices de ventilation en plastique ou remplacement d'arrivée de ventilation en plastique par des éléments métalliques ou vice versa.
- 4) Emplacement du distributeur et de sa bobine sur le moteur ou dans le compartiment moteur.
- 5) Dimension et forme du compartiment moteur et déplacement du faisceau de câbles à haute tension.
- 6) Différences marquées dans le découpage de la coque et l'espace de dégagement du compartiment moteur autour des roues.
- 7) Conduite à droite ou à gauche en tant qu'elle affecte une disposition des autres éléments.
- 8) Moteur à l'avant ou moteur à l'arrière.

On doit noter que les dispositifs d'antiparasitage des différents fabricants peuvent donner des performances équivalentes. Le remplacement par un autre dispositif d'antiparasitage de performances équivalentes ne constitue donc pas une modification dans le type du véhicule. La preuve de l'équivalence doit être fournie.

APPENDIX IV TO RECOMMENDATION No. 18/3

CONSTRUCTION FEATURES OF MOTOR VEHICLES AFFECTING THE RADIATION OF INTERFERENCE

For guidance in testing and approval, it should be noted that some differences in vehicle construction are unlikely to have a significant effect on the ignition interference radiation.

For that reason, measurements on one variety may be considered as being typical, as this may be used as the basis for the assessment of the design characteristics of motor vehicles as they affect the radiation of the interference.

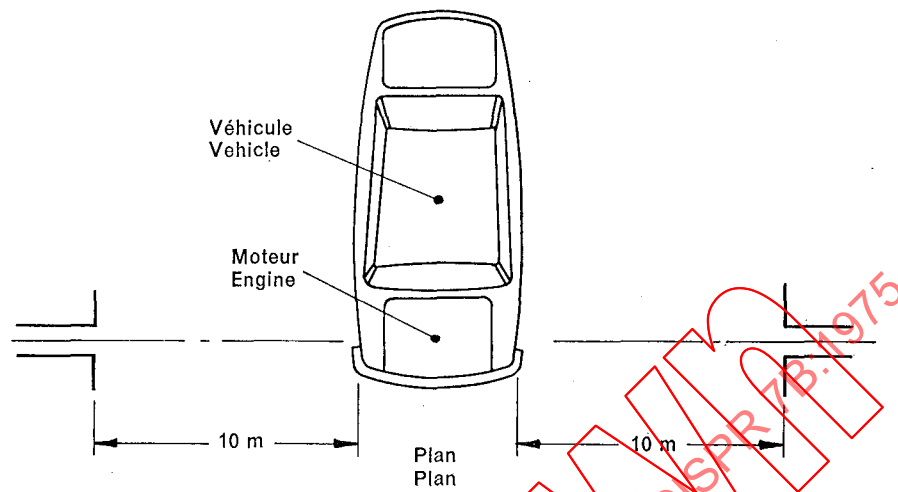
For example, the following construction differences have little effect on ignition radiation:

- 1) Two-door or four-door vehicles, or station-wagons of similar overall length.
- 2) Differences in radiator grille construction, providing that grilles are of metal, offer approximately the same proportion of clear openings and have approximately the same mounting.
- 3) Shape of fenders or contour of hood/bonnet.
- 4) Differing size wheels, tyres or types of paint.

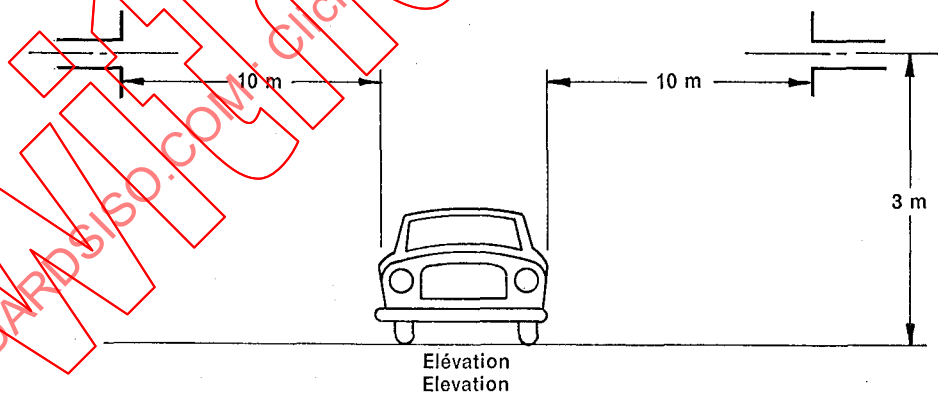
On the other hand, the following examples of construction differences can be expected to have a significant effect on ignition radiation:

- 1) Significant differences in compression ratio.
- 2) Use of plastic or metallic fender, hood or body panels.
- 3) Size, shape and location of metallic air cleaners and use of plastic rather than metallic air cleaner or vice versa.
- 4) Placement of distributor and coil on the engine, or in the engine compartment.
- 5) Size and shape of engine compartment and placement of high voltage harness.
- 6) Significant differences in the clear opening to the engine compartment around the wheels.
- 7) Right- or left-hand steering as it may affect the position of other components or parts.
- 8) Front or rear engine.

It should be noted that suppressors of different manufacture may have equivalent performance. A change to another suppressor of equivalent performance, therefore, does not constitute a change of vehicle type. Proof of equivalence shall be supplied.



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.

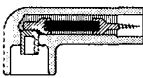
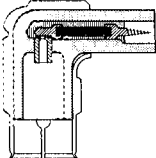
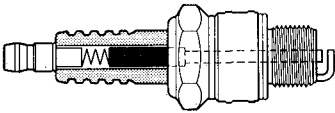
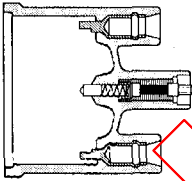
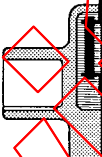
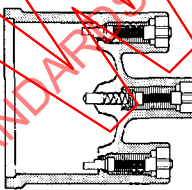
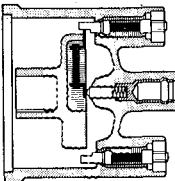
A		Embout résistant Plug suppressor
B		Embout résistant blindé Screened plug suppressor
C		Bougie d'allumage avec résistance incorporée Suppressed plug or resistive plug
D		Câble résistant Resistive cable
E		Câble réactif Reactive cable
1		Couvercle de distributeur avec résistance incorporée dans le balai central ou dans le plot central de sortie Distributor cap with inbuilt central resistor (resistive brush) or with plug-in resistor
2		Rotor avec résistance incorporée Resistive rotor
3		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
4		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 spark plug outlets

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

RECOMMANDATION N° 22/3

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

(Cette recommandation remplace la Recommandation N° 22/2 de 1970)

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

(West Long Branch, 1973)

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;
 - 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 au cours de cette durée de mesure de 15 s, on note la plus haute valeur lue, à l'exception de toute pointe isolée dont on ne tient pas compte;
 - 2.3 si le niveau général des perturbations n'est pas constant mais présente un accroissement ou une diminution continu de plus de 2 dB au cours des 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 suivante:
 - 2.3.1 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 et le déclenche juste après chaque mesure. On note le niveau perturbateur maximal observé pour chaque fréquence de mesure pendant la première minute de fonctionnement;

RECOMMENDATION No. 22/3

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

(This recommendation replaces Recommendation No. 22/2 of 1970)

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

(West Long Branch, 1973)

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 readings 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 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 the engine shall be normally 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 should 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 during the 15 s measuring period, the highest reading should be recorded with the exception of any isolated spike, which should be ignored;
 - 2.3 that if the general level of the interference is not steady but 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:
 - 2.3.1 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 interference level obtained during the first minute at each frequency of measurement should be recorded;

- 2.3.2 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 du paragraphe 2.2 de la présente recommandation);
- 2.4 si l'allure des perturbations produites par un appareil change au cours des essais, et de stable devient irrégulière, on procède conformément au paragraphe 2.3 de la présente recommandation;
- 2.5 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:
- 2.5.1 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 MHz, 65 MHz, 90 MHz, 150 MHz, 180 MHz, 220 MHz
- La tolérance sur ces fréquences est de ± 5 MHz.
- 2.5.2 les mesures sont répétées sur au moins une fréquence au voisinage de chacune des fréquences suivantes:
- 45 MHz, 90 MHz, 220 MHz
- 2.5.3 si les différences observées entre les niveaux de perturbations mesurés aux paragraphes 2.5.1 et 2.5.2 sont inférieures ou égales à 2 dB pour les fréquences respectives, la courbe obtenue au paragraphe 2.5.1 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.

ANNEXE I À LA RECOMMANDATION N° 22/3

DÉFINITION DES CHARGES NORMALES POUR LES APPAREILS À MOTEUR ÉLECTRIQUE

1. **Appareils électrodomestiques 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 survenant 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 *N* de répétition des claquements 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.

- 2.3.2 if the appliance is one which in use normally runs for longer periods, e.g. a hair drier, 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-clause 2.2 of this recommendation) has been obtained;
- 2.4 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 2.3 of this recommendation;
- 2.5 if in the v.h.f. range measurements are to be made on a single appliance, the measurement shall be carried out as follows:
- 2.5.1 measurements are taken throughout the complete spectrum;
- Note.* — The complete spectrum is considered to be covered by measurements made on the following preferred frequencies:
45 MHz, 65 MHz, 90 MHz, 150 MHz, 180 MHz, 220 MHz
These frequencies to be subject to a tolerance of ± 5 MHz.
- 2.5.2 repeat the measurements on at least one frequency in the vicinity of each of the following frequencies:
45 MHz, 90 MHz, 220 MHz
- 2.5.3 if the observed differences between the interference levels at the respective frequencies in Sub-clauses 2.5.1 and 2.5.2 are 2 dB or less, the curve obtained in Sub-clause 2.5.1 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.

APPENDIX I TO RECOMMENDATION No. 22/3

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 material. 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 *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.
- 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 N de répétition 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 entrant dans la machine à la température conforme aux instructions du constructeur, mais sans linge. Si la machine possède un thermostat, il faut le placer à la température maximale pour le programme choisi qui ne doit cependant pas dépasser 90 °C. Le programme de la machine doit être celui qui produit le taux N de répétition des claquements 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 durant pas plus de 10 min.
- 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, machines 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.
- 1.17 *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 N de répétition des claquements en commandant quatre changements d'images par minute, sans diapositive.
- 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.

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 lustreuses*: comme au paragraphe 2.1.
- 2.4 *Ponceuses autres que du type à disque*: comme au paragraphe 2.1.
- 2.5 *Scies et couteaux*: comme au paragraphe 2.1.

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/blenders*: as in Sub-clause 1.7.

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 for the programme chosen 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 driers*: to be operated continuously without load.

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

1.13 *Hair driers*: 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.

1.17 *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. **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 *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 *Scies 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 plaque 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 *Scies 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.

RECOMMANDATION N° 29/2

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

(Cette recommandation remplace la Recommandation N° 29/1 de 1970)

Le C.I.S.P.R.

(West Long Branch, 1973)

CONSIDÉRANT

- a) 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;
- b) que les dispositifs antiparasites utilisés pour obtenir le respect des limites dans les bandes kilométriques et hectométriques ainsi que dans les bandes métriques produisent des résonances dans la bande déca-métrique,

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 les valeurs limites de tension aux bornes suivantes, les mesures étant effectuées avec un récepteur C.I.S.P.R. aux bornes d'un réseau fictif en V de 150 Ω conformément à la Publication N° 1 du C.I.S.P.R. (2^e éd. 1972).

- 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.

RECOMMENDATION No. 29/2

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

(This recommendation replaces Recommendation No. 29/1 of 1970)

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

(West Long Branch, 1973)

CONSIDERING

- a) that motors of household and similar appliances, and motors of portable tools such as drills, grinders, saws, etc., are important sources of interference;
- b) that the suppression components which are added to achieve compliance with the limits for long and medium waves and the v.h.f. bands cause resonances in the h.f. band,

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 a C.I.S.P.R. receiver across the 150 Ω V artificial-network according to C.I.S.P.R. Publication 1 (second edition, 1972) should be applied.

Bandes de fréquences	Limites									
	Appareils électro-domestiques		Outils portatifs							
			Puissance nominale des moteurs							
			inférieure ou égale à 700 W		supérieure à 700 W et inférieure ou égale à 1 000 W		supérieure à 1 000 W et inférieure ou égale à 2 000 W			
	dB(μV)	mV	dB(μV)	mV	dB(μV)	mV	dB(μV)	mV	dB(μV)	mV
150 à 500 kHz	66	2	66	2	70	3	76	6		
500 kHz à 5 MHz	60	1	60	1	64	1,5	70	3		
5 MHz à 30 MHz	66	2	66	2	70	3	76	6		

Note. — *Outils portables avec masses vibrantes:* Les outils électriques portables incorporant des masses vibrantes ou oscillantes doivent être mesurés lorsque cela est possible, avec ces masses ôtées ou déconnectées.

RECOMMENDATION № 32/3

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

(Cette recommandation remplace la Recommandation N° 32/2. Elle fournit une réponse partielle à la Question N° 35 de 1958, qui reste à l'étude)

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

(West Long Branch, 1973)

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 1605 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, 65 W, 80 W et 65/80 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 40, 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, 65 W, 80 W et 65 W/80 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 44. 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, 1000 kHz et 1400 kHz.

Frequency range	Limits							
	Household and similar appliances		Portable tools					
			Rated power of motors:					
			up to and including 700 W		above 700 W up to and including 1000 W		above 1000 W up to and including 2000 W	
			dB(μV)	mV	dB(μV)	mV	dB(μV)	mV
150 to 500 kHz	66	2	66	2	70	3	76	6
500 kHz to 5 MHz	60	1	60	1	64	1.5	70	3
5 MHz to 30 MHz	66	2	66	2	70	3	76	6

Note. — *Portable tools with vibrating masses:* Hand-held electric power operated tools which incorporate vibrating or swinging masses shall, where possible, be measured with these masses removed or disconnected.

RECOMMENDATION No. 32/3

MEASUREMENT OF THE INSERTION LOSS OF SWITCH-START FLUORESCENT LIGHTING FITTINGS

(This recommendation replaces Recommendation No. 32/2. It provides a partial answer to Study Question No. 35 of 1958, which remains under consideration)

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

(West Long Branch, 1973)

CONSIDERING

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

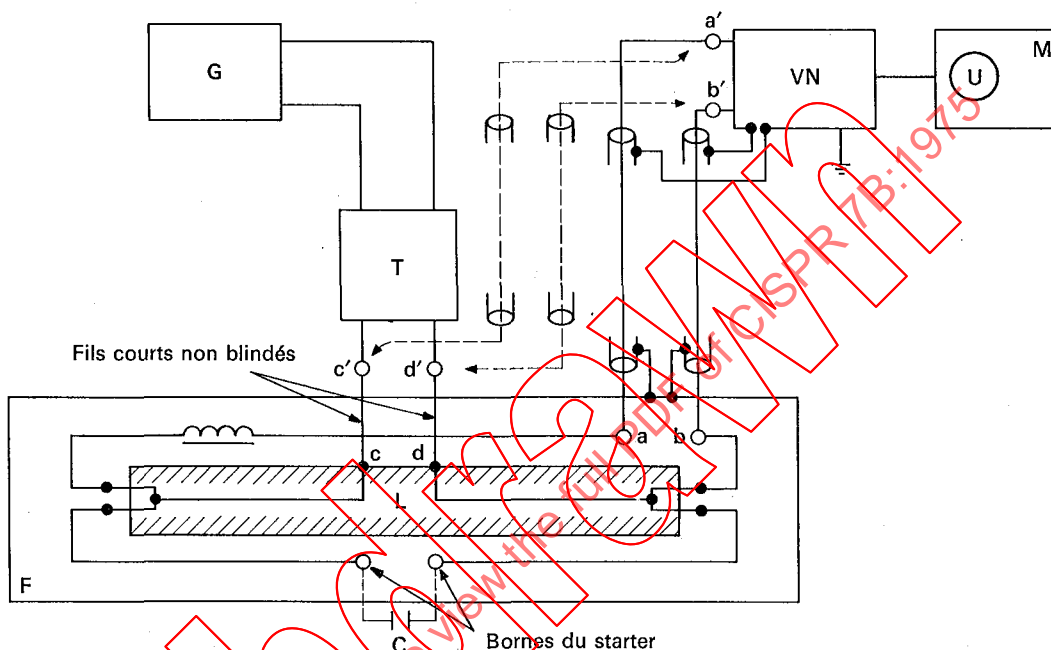
RECOMMENDS

- that the suppression effect of fluorescent lighting fittings in the frequency range 150 kHz to 1 605 kHz be determined by measurement of the insertion loss;
- that for fluorescent lighting fittings for lamps other than those of 20 W, 40 W, 65 W, 80 W and 65/80 W rating of nominal diameter 38 mm and as specified in IEC Publication 81, this insertion loss be measured as shown in Appendix I and Figure 1, page 41, of this recommendation. The insertion loss 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;
- that for fittings for linear lamps of 20 W, 40 W, 65 W, 80 W and 65/80 W rating of nominal diameter 38 mm and as specified in IEC Publication 81, this insertion loss be measured as shown in Appendix II and Figure 2, page 45, of this recommendation. The insertion loss is then derived as in 2 above;
- that in order to facilitate the comparison of results, measurements should preferably be made at the frequencies 160 kHz, 240 kHz, 550 kHz, 1000 kHz and 1400 kHz.

ANNEXE I À LA RECOMMANDATION N° 32/3

MESURE DE L'ATTÉNUATION DES LUMINAIRES POUR LAMPES À FLUORESCENCE

Le schéma du dispositif de mesure de l'atténuation d'un luminaire pour lampes à fluorescence, comme spécifiée à l'article 2, est celui de la figure 1 ci-dessous:



038/75

FIGURE 1

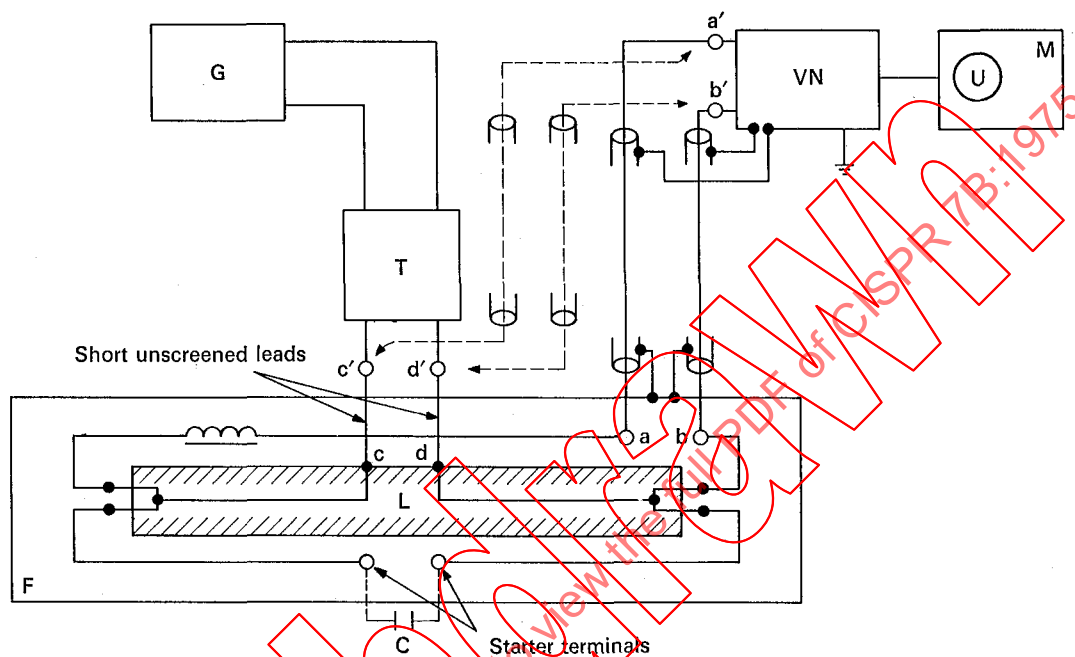
- G = générateur h. f.
T = transformateur asymétrique/symétrique (voir annexe III)
VN = réseau fictif d'alimentation C.I.S.P.R. en V
M = récepteur de mesure
L = tube en matériel isolant pourvu des connexions internes indiquées, mis à la place de la lampe
F = luminaire
C = condensateur
a - b = bornes du réseau d'alimentation
a' - b' = bornes d'entrée du réseau fictif 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 mass de VN et de F
c - c' et d - d' = liaison du transformateur au tube fictif qui doit être réalisée par des fils non blindés dont la longueur ne dépasse pas 10 cm

- 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 5000 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.

APPENDIX I TO RECOMMENDATION No. 32/3

MEASUREMENT OF THE INSERTION LOSS OF FLUORESCENT LIGHTING FITTINGS

The circuit for the measurement of the insertion loss of fluorescent lighting fittings, as specified in Clause 2, is shown in Figure 1 below:



038/75

FIGURE 1

- G = r.f. generator
 T = unbalance/balance transformer (see Appendix III)
 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 = light fitting
 C = capacitor
 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' = connection of the transformer to the dummy tube which must be made with unscreened leads not exceeding 10 cm in length

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 5000 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.

Des précautions doivent être prises pour s'assurer que le condensateur d'essai conserve toutes ses caractéristiques dans toute la gamme des 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.
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.

STANDARDS ISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR 7B:1975

Withd 2020

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.

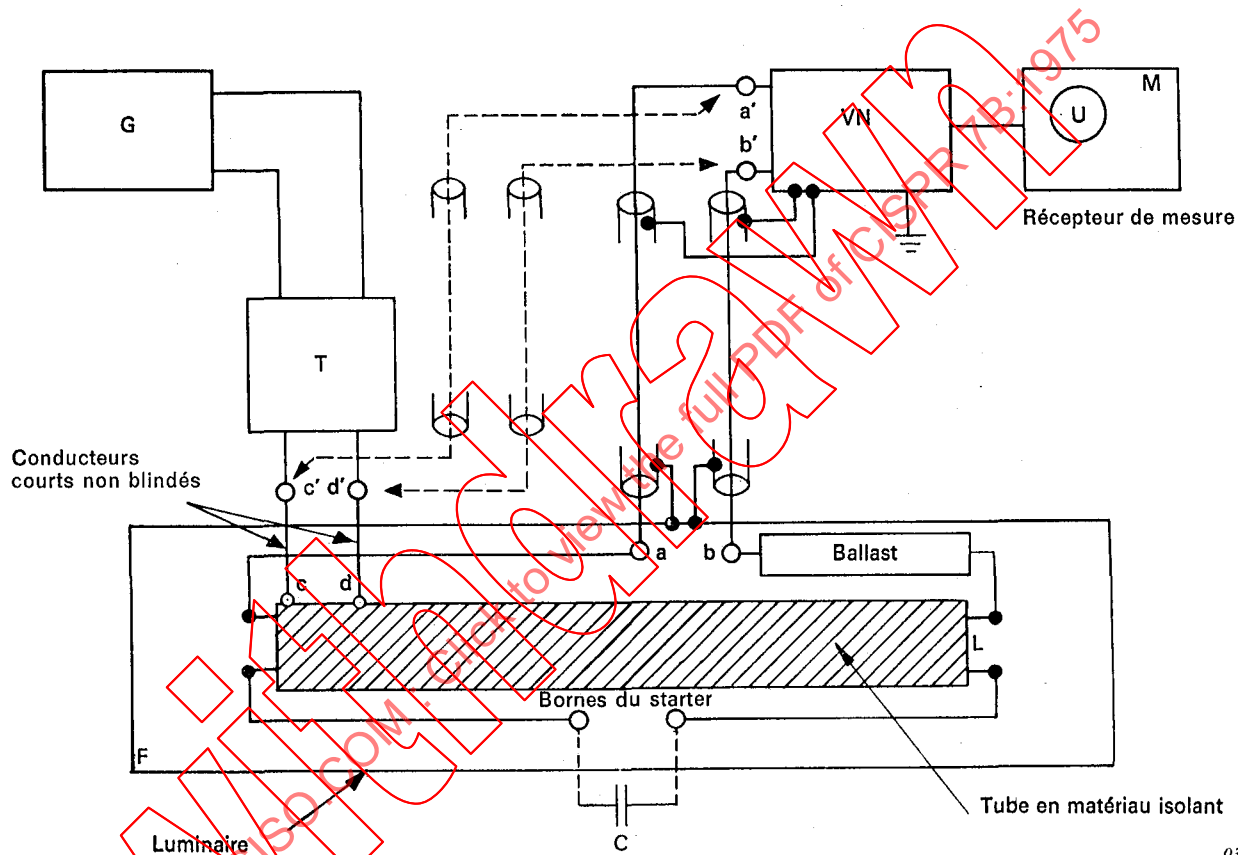
3. — If the lighting fitting has a frame of insulating material, the back of the fitting should be placed on a metal sheet.
4. — The generator output voltage is measured by means of the measuring receiver M. For this purpose, a direct connection is made between c' and a' and between d' and b' by coaxial 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. — 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 insertion loss is given by $20 \log \frac{U_1}{U_2}$ dB.

STANDARDS ISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR 7B:1975

ANNEXE II À LA RECOMMANDATION N° 32/3

MESURE DE L'ATTÉNUATION DES LUMINAIRES POUR LAMPES À FLUORESCENCE

Le schéma du dispositif de mesure de l'atténuation d'un luminaire pour lampes à fluorescence, comme spécifiée à l'article 3, est celui de la figure 2 ci-dessous:



039/75

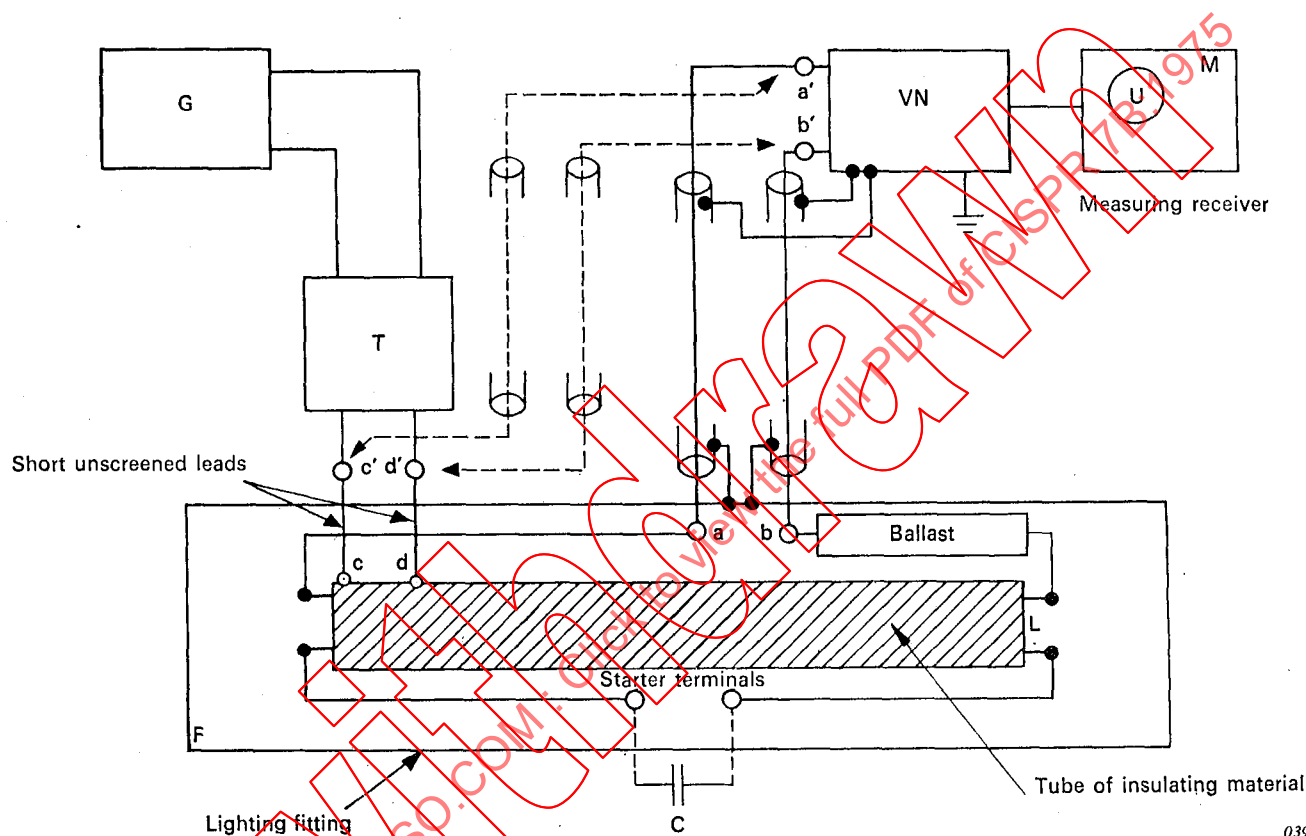
- G = générateur h.f.
- T = transformateur asymétrique/symétrique (voir annexe III)
- VN = réseau fictif d'alimentation C.I.S.P.R. en V
- M = récepteur de mesure
- L = tube fictif (voir annexe IV)
- F = luminaire
- C = condensateur
- a - b = bornes du réseau d'alimentation
- a' - b' = bornes d'entrée 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' = liaison du transformateur au tube fictif qui doit être réalisée par des fils non blindés dont la longueur ne dépasse pas 10 cm.

FIGURE 2

APPENDIX II TO RECOMMENDATION No. 32/3

MEASUREMENT OF THE INSERTION LOSS OF FLUORESCENT LIGHTING FITTINGS

The circuit for the measurement of the insertion loss of fluorescent lighting fittings, as specified in Clause 3, is shown in Figure 2 below:



039/75

- G = r.f. 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
- C = capacitor
- 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' = connection of the transformer to the dummy tube which must be made with unscreened leads not exceeding 10 cm in length.

FIGURE 2

- 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 C, de 5000 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.
 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.
 9. — La valeur de l'atténuation obtenue par cette méthode de mesure donne une bonne corrélation entre le tube fictif et les lampes réelles lorsque celles-ci sont utilisées dans le même luminaire.
 10. — Lorsqu'on sait que l'atténuation est minimale pour une orientation donnée du tube fictif, la mesure peut être faite pour cette orientation seule (par exemple: luminaire n'ayant qu'un seul ballast et le tube fictif étant inséré de manière que ses bornes d'entrée soient reliées à la borne neutre de l'alimentation du luminaire). Lorsqu'il y a le moindre doute sur ce point, les mesures sont effectuées pour les deux orientations du tube fictif.

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 C, of 5000 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 measurements.

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; 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. — U_1 should have the same value for both positions of the switch for 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 insertion loss is given by $20 \log \frac{U_1}{U_2}$ dB.
9. — The value of the insertion loss as obtained by this method of measurement gives good correlation between the dummy lamp and real lamps when used in the same fitting.
10. — Where it is known that the insertion loss is a minimum for a given orientation of the dummy tube, measurement may be made for this orientation only (e.g. for a luminaire with a single ballast and with the dummy tube inserted so that its input terminals are connected to the neutral supply terminal of the luminaire). In cases where there is any doubt of this point, measurements should be made for both orientations of the dummy tube.

ANNEXE III À LA RECOMMANDATION N° 32/3
TRANSFORMATEUR ASYMÉTRIQUE/SYMÉTRIQUE

Les caractéristiques essentielles sont:

- La capacité entre les enroulements primaires et secondaires du transformateur ne doit pas dépasser 5 pF. Le primaire est relié au boîtier métallique qui contient le transformateur.
- L'impédance de sortie doit être de $150 \pm 4,5 \Omega$ et comporter un terme résistif notable dans la gamme des fréquences 150 kHz à 1 605 kHz.

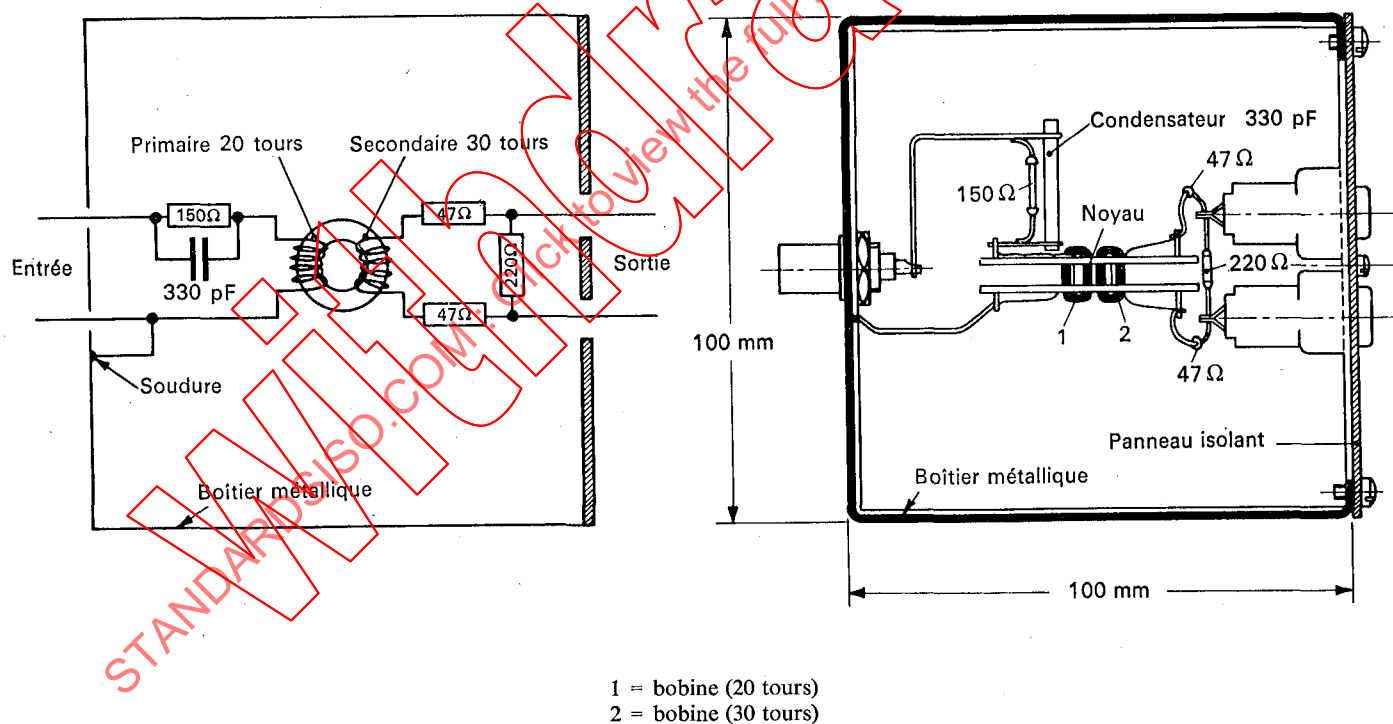


FIG. 3. — Transformateur asymétrique/symétrique.

Note. — Les connexions du transformateur au tube fictif doivent être faites avec des fils ne comportant pas de blindage et ne dépassant pas 10 cm.

La figure 3 donne un exemple de réalisation souhaitable du transformateur (montage mécanique et circuit électrique).

APPENDIX III TO RECOMMENDATION No. 32/3

BALANCE/UNBALANCE TRANSFORMER

The essential requirements are:

- The capacity between the secondary and the primary of the transformer must be no greater than 5 pF. The primary is connected to the metal box which encloses the device.
- The output impedance must be $150 \pm 4.5 \Omega$ and substantially resistive in the frequency range 150 kHz–1 605 kHz.

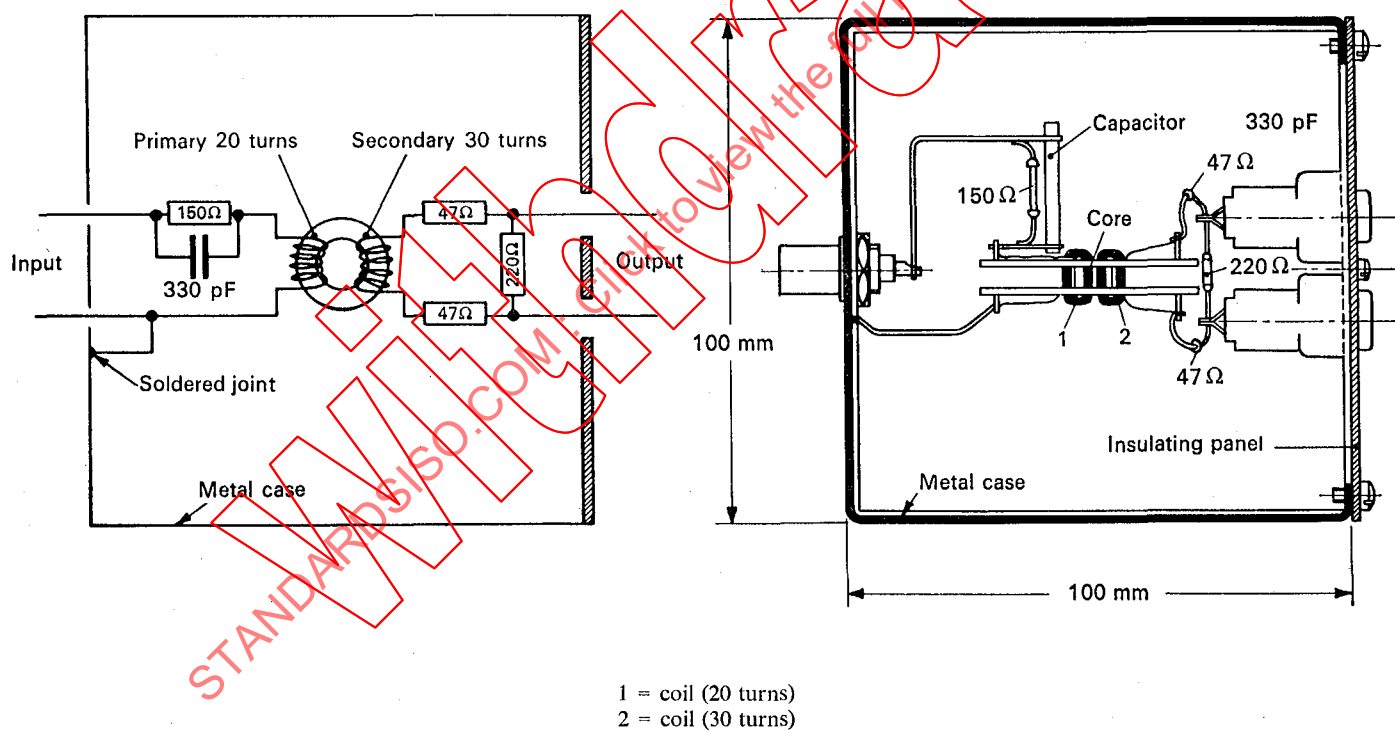


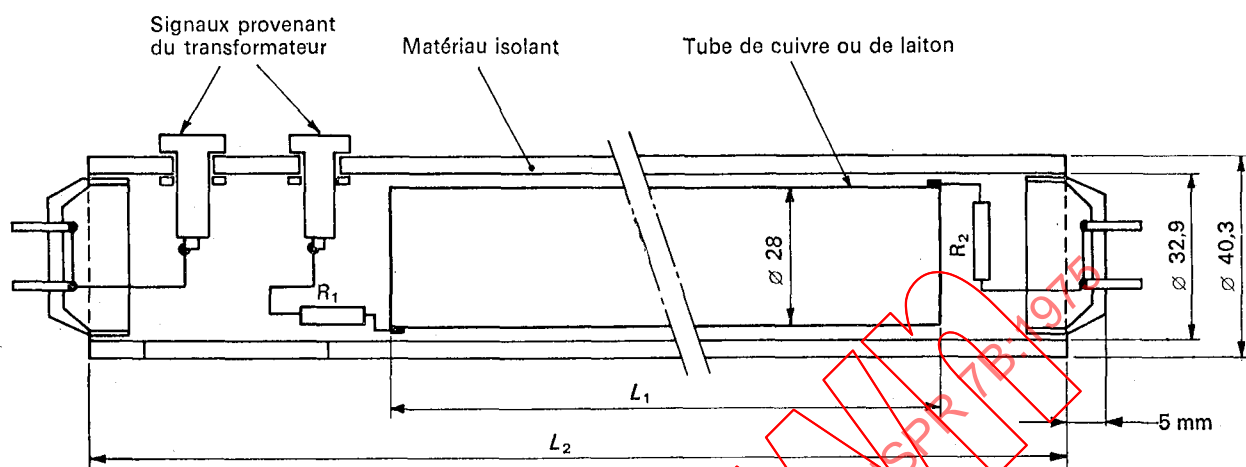
FIG. 3. — Balance/unbalance transformer.

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

Figure 3 gives an example of a circuit and the construction of a suitable transformer.

ANNEXE IV À LA RECOMMANDATION N° 32/3

TUBE FICTIF



182/75

FIG. 4. — Aspect du tube fictif

Les valeurs R_1 , R_2 , L_1 , L_2 figurent dans le tableau ci-dessous.

Type de lampe	R_1 Ω	R_2 Ω	L_1 mm	L_2 mm
20 W	68	220	443	578
40 W	68	220	1053	1188
65 W et 80 W	68	220	1353	1488

RECOMMANDATION N° 39/1

**VALEURS LIMITES DES PERTURBATIONS PRODUITES PAR LES APPAREILS I.S.M.
À HAUTE FRÉQUENCE (À L'EXCLUSION DES APPAREILS DE DIATHERMIE
CHIRURGICALE)**

(Cette recommandation remplace la Recommandation N° 39 de 1967)

(West Long Branch, 1973)

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

CONSIDÉRANT

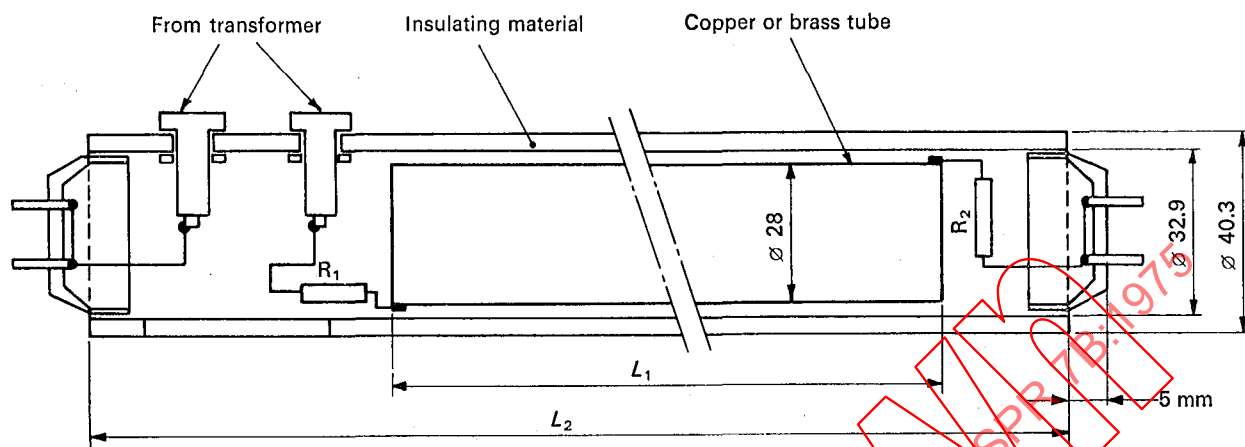
- a) que les appareils I.S.M. à haute fréquence constituent une source importante de perturbations;
- b) que les méthodes de mesure applicables à de telles perturbations ont été prescrites par le C.I.S.P.R.;
- c) que l'Union internationale des Télécommunications (U.I.T.) a attribué certaines fréquences aux appareils industriels, scientifiques et médicaux sur lesquels le rayonnement n'est pas limité (voir annexe I),

RECOMMANDE

que les Comités nationaux de la CEI qui collaborent aux études du C.I.S.P.R. cherchent à obtenir l'accord des autorités compétentes de leur pays pour que les limites suivantes soient adoptées pour les perturbations produites par les appareils I.S.M. à haute fréquence;

APPENDIX IV TO RECOMMENDATION No. 32/3

DUMMY LAMP



182/75

FIG. 4. — Configuration of a dummy lamp.

The values of R_1 , R_2 , L_1 and L_2 are given in the table below.

Type of lamp	R_1 Ω	R_2 Ω	L_1 mm	L_2 mm
20 W	68	220	443	578
40 W	68	220	1053	1188
65 W & 80 W	68	220	1353	1488

RECOMMENDATION No. 39/1

**LIMITS OF INTERFERENCE FROM I.S.M. R.F. EQUIPMENT INCLUDING
MICROWAVE EQUIPMENT FOR HEATING AND MEDICAL PURPOSES
(BUT EXCLUDING SURGICAL DIATHERMY APPARATUS)**

(This recommendation replaces Recommendation No. 39 of 1967)

(West Long Branch, 1973)

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

CONSIDERING

- that I.S.M. r.f. equipment is an important source of interference;
- that methods of measuring such interference have been prescribed by the C.I.S.P.R.;
- that certain frequencies are designated by the International Telecommunication Union (I.T.U.) for unrestricted radiation from industrial, scientific and medical equipment (see Appendix I);

RECOMMENDS

that the IEC National Committees 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 shall be applied to the interference generated by I.S.M. r.f. apparatus;

ces limites doivent s'appliquer aux émissions non désirées engendrées par des équipements à hyperfréquences médicaux et pour le chauffage industriel dans la gamme de fréquences 0,15 à 1000 MHz (voir la note en fin de recommandation);

ces limites ne s'appliquent pas aux impulsions de commutation;

1. Rayonnement

Les valeurs limites recommandées par le C.I.S.P.R. pour toutes les fréquences de la gamme 0,15 MHz à 1000 MHz autres que celles qui figurent dans l'annexe I sont données par le tableau I.

Les mesures sur tous les appareils médicaux doivent être faites sur un terrain d'essai. Tous les autres appareils I.S.M. doivent également faire l'objet de mesures effectuées sur un terrain d'essai quand cela est possible dans des conditions raisonnables. S'il ne peut en être ainsi, les appareils doivent satisfaire aux valeurs limites spécifiées pour des mesures qui ne sont pas faites sur un terrain d'essai. On ne doit mesurer que la composante magnétique du champ rayonné dans le cas des fréquences inférieures à 30 MHz.

La composante verticale et la composante horizontale du champ doivent être mesurées aux fréquences supérieures à 30 MHz.

TABLEAU I
Valeurs limites du rayonnement (en $\mu\text{V/m}$)

Gamme de fréquences MHz	Sur un terrain d'essai à une distance de l'appareil de:		En dehors d'un terrain d'essai à une distance de:		
	30 m	100 m	30 m	100 m	300 m
			de la bordure de l'établissement utilisateur		de l'appareil
0,15 à 0,285	—	50	—	50	} Limites à l'étude
0,285 à 0,49	—	250	—	250	
0,49 à 1,605	—	50	—	50	
1,605 à 3,95	—	250	—	250	
3,95 à 30	—	50	—	50	
30 à 470	30 dans les bandes de télévision 500 en dehors de ces bandes	—	30*	50**	} 200
470 à 1000	100 dans les bandes de télévision 500 en dehors de ces bandes	—	100* 500**	—	
* La conformité à ces valeurs limites n'est exigée que pour les canaux de télévision utilisés à tout moment à l'emplacement considéré.					
** Valeurs limites applicables en dehors des canaux de télévision en vigueur actuellement à l'emplacement considéré.					

2. Tension aux bornes

Les valeurs limites pour toutes les fréquences comprises dans la gamme 0,15 MHz à 30 MHz, autres que celles qui figurent sur la liste de l'annexe I, figurent dans le tableau II.

Tous les appareils alimentés à partir d'une distribution à basse tension (100 V à 415 V) auxquelles les maisons peuvent être reliées doivent (à l'exception des fours à hyperfréquences de puissance inférieure à 5 kW) satisfaire aux présentes limites comme suit:

- a) aux bornes de l'appareil dans le cas d'une mesure sur un terrain d'essai;

these limits shall also apply to the spurious emissions generated by microwave equipment for heating and medical purposes in the frequency range 0.15 MHz to 1000 MHz (see note at the end of the recommendation);

these limits do not apply to switching pulses;

1. Radiation

The recommended C.I.S.P.R. limits for all frequencies, other than those listed in Appendix I, in the range 0.15 MHz to 1000 MHz are given in Table I.

All medical apparatus shall be tested on a test site. All other I.S.M. equipment shall also be tested on a test site if reasonably practicable; otherwise it shall conform to the limits specified for testing not on a test site. For frequencies below 30 MHz, only the magnetic component of the radiation field is to be measured.

For frequencies above 30 MHz, both the horizontally and vertically polarized components of the radiated field are to be measured.

TABLE I
Limits of radiation (in $\mu V/m$)

Frequency range MHz	On a test site, at a distance from the equipment of:		Not on a test site, at a distance of:		
	30 m	100 m	30 m	100 m	300 m
			from boundary of user's premises		from the equipment
0.15 to 0.285	—	50	—	50	Limits under consideration
0.285 to 0.49	—	250	—	250	
0.49 to 1.605	—	50	—	50	
1.605 to 3.95	—	250	—	250	
3.95 to 30	—	50	—	50	
30 to 470	30 in television bands 500 outside these bands	—	30*	50**	200
470 to 1000	100 in television bands 500 outside these bands	—	100* 500**	—	

* Compliance with these limits is required only for the television channels in use at any time at the site.

** Limits for use outside the television channels in use at the time at the site.

2. Terminal voltages

The limits for all frequencies in the range 0.15 MHz to 30 MHz, other than those listed in Appendix I, are given in Table II.

These limits in column a) are to be complied with for all equipment (except microwave ovens below 5 kW) which obtains its power supply from low voltage supplies (100 V to 415 V) to which dwelling houses may be connected, as follows:

a) at the terminals of the equipment, if measured on a test site;

- b) en bordure de l'établissement où l'appareil est utilisé, ou aussi près que possible de celle-ci, dans le cas de mesures non effectuées sur un terrain d'essai.

Les fours à hyperfréquences dont la puissance radioélectrique est inférieure ou égale à 5 kW doivent satisfaire aux valeurs limites données dans la colonne b).

TABLEAU II

Valeurs limites des tensions aux bornes d'entrée de l'alimentation de l'établissement

Gamme de fréquences MHz	Valeur limite	
	a) mV	b) mV
0,15 à 0,2	3	2
0,2 à 0,5	2	2
0,5 à 5	1	1
5 à 30	1	2

Note. — Actuellement, on estime qu'il n'est pas nécessaire de fixer des valeurs au-dessus de 30 MHz quoique les appareils I.S.M. devront comporter des dispositifs de filtrage de l'alimentation, afin de satisfaire aux valeurs limites du rayonnement.

3. Méthodes de mesure

L'appareillage et les méthodes de mesure à utiliser sont spécifiés dans la Publication 1 du C.I.S.P.R. pour la gamme 0,15 MHz à 30 MHz et dans la Publication 2 du C.I.S.P.R. pour la gamme 30 MHz à 300 MHz. Dans la gamme 300 MHz à 1000 MHz, l'appareillage de mesure doit être conforme à la Publication 4 du C.I.S.P.R. et la méthode de mesure doit être celle qui est décrite dans les Publications 2A et 4, toutefois, la hauteur de l'antenne au-dessus du sol doit être de $3 \pm 0,2$ m.

Les fours de cuisson à hyperfréquences doivent être situés à une hauteur d'environ 1 m.

Dans toutes les gammes de fréquences, on peut utiliser des appareils de mesure ayant des caractéristiques autres que celles qui sont prescrites par le C.I.S.P.R. dans les Publications 1, 2 et 4, sous réserve qu'il soit possible de prouver que les valeurs mesurées sont les mêmes que celles que l'on obtiendrait avec un appareil C.I.S.P.R. Par exemple, pour la mesure du rayonnement modulé d'un appareil I.S.M., on peut employer un détecteur capable de fournir une évaluation approximative de la valeur de crête.

Toutes précautions doivent aussi être prises pour s'assurer que, lorsque la mesure est faite dans des conditions réelles (c'est-à-dire ailleurs que sur une plateforme d'essai), l'antenne est ajustée en position et en orientation de façon à obtenir le maximum de réception.

Note. — Les fours à hyperfréquences de puissance nominale inférieure ou égale à 5 kW peuvent être installés dans les maisons d'habitation. Dans ce cas, les valeurs limites du tableau I de cette recommandation peuvent être trop élevées pour offrir la protection efficace à la réception de la radiodiffusion sonore ou visuelle. Le C.I.S.P.R. considère que, pour le moment, ces valeurs limites s'appliquent à cette classe d'appareils. Cependant, il est urgent d'étudier des méthodes de mesure de remplacement et leurs valeurs limites. L'emploi des méthodes de mesure à l'aide d'une pince à ferrite analogue à celle utilisée pour les appareils domestiques est envisagé, ainsi que les mêmes valeurs limites.

- b) for apparatus not measured on a test site, at or as near as practicable to the boundaries of the premises in which the equipment is used.

The limits in column b) are to be complied with by microwave ovens with r.f. power of 5 kW or less.

TABLE II

Terminal voltage limits at mains-input to premises

Frequency range MHz	Limit	
	a) mV	b) mV
0.15 to 0.2	3	2
0.2 to 0.5	2	2
0.5 to 5	1	1
5 to 30	1	2

Note. — It is at present believed that no limits are necessary above 30 MHz, although I.S.M. equipment will necessarily have to incorporate any mains filtering required in order to meet the limits of radiation.

3. Methods of measurement

The measuring apparatus and methods of measurement to be used are specified in C.I.S.P.R. Publication 1 for the range 0.15 MHz to 30 MHz, and in C.I.S.P.R. Publication 2 for the range 30 MHz to 300 MHz. For the range 300 MHz to 1000 MHz, the measuring apparatus shall comply with C.I.S.P.R. Publication 4, and the method of measurement shall be as described in Publications 2A and 4, but the height of the aerial above the ground shall be 3 ± 0.2 m.

Microwave cooking ovens shall be situated at a height of approximately 1 m.

In all frequency ranges, measuring sets having characteristics other than those prescribed in C.I.S.P.R. Publications 1, 2 and 4 may be used provided the measured interference values can be proved to be the same as when using the C.I.S.P.R. sets. For example, in making measurements of modulated radiation from I.S.M. equipment, a detector capable of indicating the approximate peak value must be used.

Precautions should be taken to ensure that the aerial is adjusted in position and orientation for maximum reception when measurements are being made in an actual location, i.e. not on a test site.

Note. — Microwave ovens having rated powers of 5 kW or less may be installed in domestic premises. In such cases, the limits of Table I of this recommendation may be too high to afford adequate protection for broadcast, sound, radio and television reception. The C.I.S.P.R. considers that, for the time being, these limits should be applied to this class of equipment while urgent consideration is made of alternative measuring methods and limits, including the possible application of the same limits and methods of use of the ferrite clamp as for domestic appliances.

ANNEXE I À LA RECOMMANDATION N° 39/1

**FRÉQUENCES ATTRIBUÉES PAR L'U.I.T. POUR LES BESOINS DES
APPAREILS INDUSTRIELS, SCIENTIFIQUES ET MÉDICAUX
(ARTICLE 5 DU RÈGLEMENT DES RADIOCOMMUNICATIONS)**

Fréquence	Tolérance sur la fréquence	Région U.I.T. ou partie de région dans laquelle la fréquence peut être utilisée	N° de la note de la Table des allocations de fréquences	Notes
KHz 60-80		Utilisée seulement en U.R.S.S.	161	
MHz 13,560	± 0,05%	1, 2, 3	217	
27,120	± 0,6%	1, 2, 3	225	
40,68	± 0,05%	1, 2, 3	236	
433,92	± 0,2%	Utilisée seulement en Allemagne, Autriche, Portugal, Suisse et Yougoslavie	321	
915	± 13 MHz	2	340 Spa 2	
2 450	± 50 MHz	1, 2, 3	357	La fréquence 2375 MHz ± 50 MHz est attribuée à l'Albanie, la Bulgarie, la Hongrie, la Pologne, la Roumanie, la Tchécoslovaquie et l'URSS
5 800	± 75 MHz	1, 2, 3	391	
GHz 24,125	± 125 MHz	1, 2, 3	410 C Spa 2	

(Voir également la Recommandation N° 42)

RECOMMANDATION N° 40/1

**LIMITE DE LA PUISSANCE PERTURBATRICE D'APPAREILS À MOTEURS
POUR LA GAMME 30 MHz À 300 MHz**

(Cette recommandation remplace la Recommandation N° 40 de 1970)

(West Long Branch, 1973)

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

CONSIDÉRANT

que les moteurs d'appareils électrodomestiques et similaires ainsi que les moteurs d'outils portables tels que perceuses, scies, ponceuses, etc., sont des sources importantes de perturbations,

RECOMMANDE

1. que les Comités nationaux de la CEI et de la CEE qui collaborent au travail du C.I.S.P.R. cherchent à obtenir l'accord des autorités compétentes de leur pays pour que les limites suivantes de la puissance perturbatrice soient mesurées au moyen de la pince MDS (article 4.1.3. de la Publication 2 du C.I.S.P.R.);

APPENDIX I TO RECOMMENDATION No. 39/1

FREQUENCIES DESIGNATED BY I.T.U. FOR INDUSTRIAL, SCIENTIFIC AND MEDICAL PURPOSES (ARTICLE 5 OF THE RADIO REGULATIONS)

Frequency	Frequency tolerance	I.T.U. region or its part in which frequency may be used	No. of appropriate foot-notes to the Table of frequency allocations	Notes
KHz 60-80		Used only in U.S.S.R.	161	
MHz 13.560	$\pm 0.05\%$	1, 2, 3	217	
27.120	$\pm 0.6\%$	1, 2, 3	225	
40.68	$\pm 0.05\%$	1, 2, 3	236	
433.92	$\pm 0.2\%$	Used only in Austria, Germany, Portugal, Switzerland and Yugoslavia	321	
915	± 13 MHz	2	340 Spa 2	
2 450	± 50 MHz	1, 2, 3	357	The frequency 2375 MHz ± 50 MHz is designated for use in Albania, Bulgaria, Czechoslovakia, Hungary, Poland, Romania and the U.S.S.R.
5 800	± 75 MHz	1, 2, 3	391	
GHz 24.125	± 125 MHz	1, 2, 3	410 C Spa 2	

(See also Recommendation No. 42)

RECOMMENDATION No. 40/1

LIMITS OF INTERFERENCE POWER FOR APPLIANCES INCORPORATING ELECTRIC MOTORS IN THE RANGE 30 MHz TO 300 MHz

(This recommendation replaces Recommendation No. 40 of 1970)

(West Long Branch, 1973)

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

CONSIDERING

that motors of household and similar appliances, and motors of portable tools such as drills, saws, grinders, etc., are major sources of interference,

RECOMMENDS

1. that the National Committees of the IEC and the CEE 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 of interference power measured with the MDS clamp (C.I.S.P.R. Publication 2, Sub-clause 4.1.3) should be applied.

TABLEAU I

Bandes de fréquences	Limites			
	Appareils électro-domestiques	Outils portables		
		Puissance nominale des moteurs		
		inférieure ou égale à 700 W	supérieure à 700 W et inférieure ou égale à 1000 W	supérieure à 1000 W et inférieure ou égale à 2000 W
	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)
30 à 300 MHz	45 à 55 croissance linéaire en fonction de la fréquence	45 à 55 croissance linéaire en fonction de la fréquence	49 à 59 croissance linéaire en fonction de la fréquence	55 à 65 croissance linéaire en fonction de la fréquence

Note. — Les mesures sont faites normalement à six fréquences préférentielles avec les limites indiquées au tableau suivant:

TABLEAU II
Limites aux fréquences préférentielles

Fréquence MHz		45	65	90	150	180	220
Limite dB (pW)	Appareils électrodomestiques	46	46	47	49	51	52
	Outils portables						
	Puissance nominale des moteurs inférieure ou égale à 700 W	46	46	47	49	51	52
	supérieure à 700 W et inférieure ou égale à 1000 W	50	50	51	53	55	56
	supérieure à 1000 W et inférieure ou égale à 2000 W	56	56	57	59	61	62

2. *Outils portables avec masses vibrantes.* Les outils électriques portables incorporant des masses vibrantes ou oscillantes doivent être mesurés, lorsque cela est possible, avec ces masses ôtées ou déconnectées.

RECOMMANDATION N° 46/1

SIGNIFICATION DES VALEURS LIMITES SPÉCIFIÉES PAR LE C.I.S.P.R.

(Cette recommandation remplace les Recommandations Nos 19 (1961), 34 (1964) et 46 de 1970)

(West Long Branch, 1973)

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

CONSIDÉRANT

- que la suppression des perturbations vise à ce que la majorité des appareils soumis à l'agrément ne produise pas de perturbations;
- que les valeurs limites C.I.S.P.R. devraient être applicables à la qualification de type pour des appareils fabriqués en série, aussi bien qu'à la qualification d'appareils fabriqués à l'unité;
- que pour assurer la conformité des appareils fabriqués en série aux valeurs limites C.I.S.P.R., des techniques statistiques doivent être mises en œuvre;
- qu'il est important pour le commerce international que l'interprétation des valeurs limites soit la même dans les différents pays;
- que les Comités nationaux de la CEI qui collaborent aux travaux du C.I.S.P.R. doivent s'efforcer d'obtenir l'accord des autorités compétentes dans leur pays,

TABLE I

Frequency range	Limits			
	Household and similar appliances	Portable tools		
		Rated power of motors:		
		up to and including 700 W	above 700 W up to and including 1000 W	above 1000 W up to and including 2000 W
	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)	dB (pW)
30 to 300 MHz	45 increasing linearly with frequency to 55	45 increasing linearly with frequency to 55	49 increasing linearly with frequency to 59	55 increasing linearly with frequency to 65

Note. — Measurements are normally made at six preferred frequencies with the limits as shown in the following table:

TABLE II
Limits at preferred frequencies

Frequency MHz		45	65	90	150	180	220
Limit dB (pW)	Household and similar appliances	46	46	47	49	51	52
	Portable tools Rated power of motors up to and including 700 W	46	46	47	49	51	52
	above 700 W up to and including 1000 W	50	50	51	53	55	56
	above 1000 W up to and including 2000 W	56	56	57	59	61	62

2. *Portable tools with vibrating masses* Hand-held electric power operated tools which incorporate vibrating or swinging masses shall, where possible, be measured with these masses removed or disconnected.

RECOMMENDATION No. 46/1

SIGNIFICANCE OF A C.I.S.P.R. LIMIT

(This recommendation replaces Recommendations Nos. 19 (1961), 34 (1964) and 46 of 1970)

(West Long Branch, 1973)

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

CONSIDERING

- that the abatement of interference aims that the majority of the appliances to be approved shall not cause interference;
- that the C.I.S.P.R. limits should be suitable for the purpose of type approval of mass-produced appliances as well as approval of single-produced appliances;
- that to ensure compliance of mass-produced appliances with the C.I.S.P.R. limits, statistical techniques have to be applied;
- that it is important for international trade that the limits shall be interpreted in the same way in every country;
- that the National Committees of the IEC 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,

RECOMMANDE

d'interpréter de la manière suivante les valeurs limites C.I.S.P.R. et les méthodes d'échantillonnage statistique permettant de vérifier la conformité des appareils de série à ces valeurs limites:

1. une valeur limite C.I.S.P.R. est une valeur dont on recommande l'introduction par les autorités nationales dans les normes nationales, les règlements légaux s'y rapportant et les spécifications officielles. Il est également recommandé que les organisations internationales utilisent ces valeurs limites;
2. pour les appareils faisant l'objet d'une qualification de type, les valeurs limites signifient que, statistiquement, au moins 80% des appareils de série satisfont aux limites, avec une probabilité minimale de 80%;
3. les essais de type peuvent être effectués:
 - 3.1 sur un échantillon d'appareils du type avec évaluation statistique conformément à l'article 5 ci-dessous;
 - 3.2 sur un seul spécimen, pour des raisons de simplicité (voir article 4);
4. il est nécessaire, spécialement dans le paragraphe 3.2 ci-dessus, d'effectuer des essais ultérieurs de temps en temps, sur des appareils prélevés de manière aléatoire dans la production; en cas de controverse impliquant un retrait éventuel d'une qualification, ce retrait n'est envisageable qu'après avoir effectué des essais sur un échantillon approprié, conformément au paragraphe 3.1 ci-dessus;
5. la conformité aux valeurs limites, établie statistiquement, est jugée sur la base de l'un des deux essais décrits ci-dessous ou de tout autre essai susceptible de garantir la conformité avec les prescriptions de l'article 2;
 - 5.1 essai basé sur la distribution t , non centrale. Cet essai devrait être effectué sur un échantillon comprenant au moins cinq spécimens du type, mais si, dans des circonstances exceptionnelles, on ne peut disposer de cinq spécimens, on utilisera un échantillon de trois spécimens. La conformité est vérifiée à l'aide de la relation suivante:

$$x_n + kS_n \leq L$$

où

$\bar{x}_n$ = valeur arithmétique moyenne des niveaux des n spécimens dans l'échantillon

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

x = niveau produit par un spécimen seul

k = facteur déduit des tables de distribution t non centrale, assurant pour un intervalle de confiance de 80% que la limite prescrite n'est pas dépassée par plus de 80% des spécimens du type examiné; la valeur de k dépend de l'effectif n de l'échantillon et elle est définie ci-dessous:

L = limite admissible

les quantités x , $\bar{x}_n$, S_n et L sont exprimées sous forme logarithmique (dB (μ V), dB (μ V/m) ou dB (pW));

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

- 5.2 essai basé sur la distribution binomiale. Cet essai devrait être effectué sur un échantillon comprenant au moins sept spécimens. La conformité est jugée d'après le critère suivant: le nombre d'appareils ayant un niveau de perturbation supérieur à la limite admissible ne doit pas dépasser c dans un échantillon d'effectif n ;

RECOMMENDS

that the following interpretation of C.I.S.P.R. limits and of methods of statistical sampling for compliance of mass-produced appliances with these limits should be adopted:

1. a C.I.S.P.R. limit is a limit which is recommended to National Authorities for incorporation in national standards, relevant legal regulations and official specifications. It is also recommended that international organizations use these limits;
2. the significance of the limits for type-approved appliances shall be that on a statistical basis at least 80% of the mass-produced appliances comply with the limits with at least 80% confidence;
3. type tests can be made:
 - 3.1 on a sample of appliances of the type with statistical evaluation in accordance with Clause 5 below;
 - 3.2 for simplicity, on one item only (see Clause 4);
4. subsequent tests from time to time on items taken at random from the production are necessary especially in Sub-clause 3.2 above;
in the case of controversy involving the possible withdrawal of a type approval, withdrawal shall be considered only after tests on an adequate sample in accordance with Sub-clause 3.1 above;
5. that statistically assessed compliance with limits shall be made according to one of the two tests described below or to some other test which ensures compliance with the requirements of Clause 2;
- 5.1 test based on the non-central t -distribution. This test should be performed on 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. 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

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

x = level of individual item

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

L = the permissible limit

the quantities x , $\bar{x}_n$, S_n and L are expressed logarithmically (dB (μ V), dB (μ V/m) or dB (pW));

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2.04	1.69	1.52	1.42	1.35	1.30	1.27	1.24	1.21	1.20

- 5.2 test based on the binomial distribution. This test should be performed on a sample of not less than seven items. Compliance is judged from the condition that the number of appliances with an interference level above the permissible limit may not exceed c in a sample of size n ;

<i>n</i>	7	14	20	26	32
<i>c</i>	0	1	2	3	4

- 5.3 dans le cas où l'essai sur l'échantillon révèle la non-conformité aux prescriptions des paragraphes 5.1 ou 5.2, un deuxième échantillon peut alors être soumis à l'essai et les résultats combinés avec ceux obtenus sur le premier échantillon, la conformité étant vérifiée sur l'échantillon ainsi augmenté.

RECOMMANDATION N° 47/1

VALEURS MINIMALES DE L'AFFAIBLISSEMENT D'INSERTION DES LUMINAIRES POUR LAMPES À FLUORESCENCE, ÉQUIPES DE « STARTERS » À UTILISER DANS LES ZONES RÉSIDENTIELLES

(Cette recommandation fournit une réponse partielle à la Question N° 35 et remplace la Recommandation N° 47 de 1970)

(West Long Branch, 1973)

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

CONSIDÉRANT

que les lampes à fluorescence utilisées dans les zones résidentielles sont des sources de perturbations de la réception des radiocommunications,

RECOMMANDE

que les Comités nationaux de la CEI et de la CEE 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 aux luminaires pour lampes à fluorescence les valeurs minimales suivantes de l'atténuation mesurée selon la méthode qui fait l'objet de la Recommandation N° 32/3 du C.I.S.P.R.;

pour les luminaires à tubes fluorescents reliés à un réseau à basse tension alimentant des logements, dans la gamme de tension de 100/250 V entre pôles ou entre pôle et la terre comportant des lampes de 20 W, 40 W, 65 W, 80 W et 65/80 W de puissance nominale, de diamètre nominal de 38 mm spécifié dans la Publication 81 de la CEI, la valeur minimale de l'atténuation doit être de 28 dB à 160 kHz et décroître linéairement en fonction du logarithme de la fréquence jusqu'à 20 dB à 1400 kHz. Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux luminaires dont les lampes sont alimentées à une fréquence supérieure à 100 Hz.

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

Fréquence kHz	160	240	550	1000	1400
Affaiblissement d'insertion minimale (dB)	28	26	24	22	20

<i>n</i>	7	14	20	26	32
<i>c</i>	0	1	2	3	4

- 5.3 should the test on the sample result in non-compliance with the requirements in Sub-clauses 5.1 or 5.2, then a second sample may be tested and the results combined with those from the first sample and compliance checked for the larger sample.

RECOMMENDATION No. 47/1

MINIMUM VALUES OF INSERTION LOSS FOR SWITCH-START FLUORESCENT LIGHTING FITTINGS FOR USE IN RESIDENTIAL AREAS

(This recommendation provides a partial answer to Study Question No. 35 and replaces Recommendation No. 47 of 1970)

(West Long Branch, 1973)

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

CONSIDERING

that fluorescent lighting fittings in use in residential areas are a source of interference to radio reception,

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 minimum values on insertion loss measured in accordance with the provisions of C.I.S.P.R. Recommendation No. 32/3 should be applied;

for luminaires for tubular fluorescent lamps connected to electrical supplies feeding dwelling-houses, in the voltage range 100/250 V between poles or to earth, for lamps of 20 W, 40 W, 65 W, 80 W and 65/80 W rating of nominal diameter 38 mm as specified in IEC Publication 81, the minimum values should be 28 dB at 160 kHz decreasing linearly with the logarithm of the frequency to 20 dB at 1400 kHz. These requirements do not apply to luminaires in which the lamps are powered at a frequency in excess of 100 Hz.

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

Frequency kHz	160	240	550	1000	1400
Minimum values insertion loss (dB)	28	26	24	22	20

RECOMMANDATION N° 50

**MESURE ET ÉVALUATION DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES
PAR LES OPÉRATIONS DE COMMUTATION D'APPAREILS ÉLECTRIQUES
ÉLECTROMÉNAGERS ET SIMILAIRES DANS LA GAMME DE FRÉQUENCES
0,15 MHz À 300 MHz**

(Cette recommandation remplace les Recommandations N°s 21/2, 23/1, 36/1, 38, 45 et 49)

(West Long Branch, 1973)

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

CONSIDÉRANT

- a) que les opérations de commutation qui ont lieu dans les appareils commandés par thermostat, dans les machines automatiques programmées et autres appareils à réglage électrique constituent des sources de perturbations;
- b) qu'il est généralement admis que les limites fixées pour les perturbations continues valent aussi directement pour les perturbations discontinues lorsque ces perturbations se manifestent soit comme:
 - i) une perturbation dont la durée dépasse une certaine valeur qui la distingue d'un claquement (click) ou
 - ii) une perturbation dont la fréquence de répétition moyenne dépasse une certaine valeur ou lorsque l'espace qui les sépare est trop faible;
- c) que l'effet subjectif de perturbations formées de claquements varie avec leur fréquence de répétition, ceci aussi bien dans le cas de la radiodiffusion sonore que dans celui de la télévision;
- d) que le niveau de la perturbation due à des opérations de commutation peut varier fortement d'une commutation à l'autre;
- e) que pour mesurer les perturbations produites par des appareils électriques il est nécessaire que ces appareils fonctionnent dans des conditions spécifiées,

RECOMMANDE

1. que pour les besoins de la présente recommandation, on utilise les définitions suivantes:
 - 1.1 *claquement*: perturbation dont la durée ne dépasse pas 200 ms et qui est séparée de la perturbation voisine par une durée d'au moins 200 ms. Un claquement peut comporter un certain nombre d'impulsions. Des exemples de perturbations discontinues qui sont considérées comme des claquements sont reproduits aux figures 1a, 1b et 1c, page 82;
 - 1.2 *claquements pris en compte*: claquements qui dépassent la limite d'une perturbation continue;
 - 1.3 *opération de commutation*: une ouverture et une fermeture d'un interrupteur ou d'un contact;
 - 1.4 *durée minimale d'observation T*: durée nécessaire à l'enregistrement de 40 claquements pris en compte ou quand cela s'applique, temps nécessaire pour compter 40 opérations de commutation; dans le cas d'appareils qui s'arrêtent automatiquement, un programme complet, si celui-ci produit 40 claquements pris en compte ou davantage; si le programme complet ne comporte pas 40 claquements comptés, il doit être répété aussi souvent qu'il est nécessaire pour produire un minimum de 40 claquements. L'intervalle entre la fin d'un programme et le départ du programme suivant doit être exclu du temps d'observation;
 - 1.5 *taux de répétition de claquement N*: nombre de claquements enregistrés par minute déterminé à partir de la formule $N = n_1 / T$; n_1 est nombre de claquements comptés au cours d'une durée d'observation de T minutes;

pour certains appareils (voir paragraphe 3.5), le taux de répétition de claquement N est déterminé à partir de la formule $N = fn_2 / T$ où n_2 est le nombre d'opérations de commutation au cours de la durée d'observation T et f un facteur donné à l'annexe III, tableau IV;

Note. — Lorsqu'on détermine N (mais non lorsqu'on détermine la valeur caractéristique des claquements comptés), le temps T peut être réduit à un maximum de 2 h pour les appareils qui ne comportent pas de programme de commande.

RECOMMENDATION No. 50

**MEASUREMENT AND EVALUATION OF THE RADIO NOISE PRODUCED
BY SWITCHING OPERATIONS OF ELECTRICAL APPLIANCES FOR HOUSEHOLD
AND SIMILAR PURPOSES IN THE FREQUENCY RANGE 0.15 MHz TO 300 MHz**

(This recommendation replaces Recommendations Nos. 21/2, 23/1, 36/1, 38, 45 and 49)

(West Long Branch, 1973)

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

CONSIDERING

- a) that switching operations in thermostatically controlled appliances, automatic programmed machines and other electrically controlled or operated appliances constitute sources of interference;
- b) that it is generally accepted that the limits for continuous interference apply directly to discontinuous interference if this interference appears either as:
 - i) a disturbance with a duration longer than a certain value, as distinct from a "click", or
 - ii) disturbance which have a mean repetition frequency higher than a certain value or which are too closely spaced;
- c) 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;
- d) that the level of interference caused by switching operations may vary greatly from one switching operation to another;
- e) that for the purpose of measurement of radio interference from electric appliances it is necessary that the appliances should be operated under specified conditions.

RECOMMENDS

- 1. that for the purpose of this recommendation the following definitions apply:
 - 1.1 *click*: a disturbance which lasts not more than 200 ms, and is separated from a subsequent disturbance by at least 200 ms. A click may contain a number of impulses. Examples of discontinuous interference which are classified as clicks are shown in Figures 1a, 1b and 1c, page 82;
 - 1.2 *counted clicks*: clicks which exceed the limit of continuous interference;
 - 1.3 *switching operation*: one opening or one closing of a switch or contact;
 - 1.4 *the minimum observation time T*: the time taken to register 40 counted clicks and/or, where relevant, to count 40 switching operations; for appliances which stop automatically, a complete programme if this produces 40 or more counted clicks. If the complete programme does not produce 40 counted clicks, it shall be repeated as often as necessary to produce a minimum of 40 clicks. The interval between the end of one programme and the start of the next programme shall be excluded from the observation time;
 - 1.5 *click rate N*: the number of counted clicks per minute determined from the formula $N = n_1 / T$; n_1 being the number of counted clicks during the observation time T minutes;

for certain appliances (see Sub-clause 3.5) the click rate N is determined from the formula $N = fn_2 / T$, where n_2 is the number of switching operations during the observation time T and f is a factor given in Appendix III, table IV;

Note. — When determining N (but not when determining the typical value of counted clicks), the time T may be restricted to a maximum of two hours for appliances which are not programme-controlled.

- 1.6 *limite admissible pour les claquements comptés*: la valeur correspondante applicable à une perturbation continue (voir les recommandations 29/2 et 40/1 du C.I.S.P.R.) est augmentée de la quantité suivante:

$$20 \log_{10} 30/N \quad (0,2 \leq N \leq 30)$$

- 1.7 *valeur caractéristique*: la valeur de claquements comptés est attribuée à l'équipement ou à l'appareil conformément à la méthode du quartil supérieur. Ceci signifie que l'appareil ou l'équipement en essai est réputé satisfaire aux limites, si moins d'un quart des claquements comptés ne dépassent pas la valeur admissible. Des exemples de claquements sont représentés à l'annexe II;

cette expression s'applique également à des perturbations intermittentes autres que des claquements;

2. que les valeurs limites et les conditions suivantes soient applicables (à l'exception de ce qui est détaillé à l'article 3);

- 2.1 lorsque des opérations de commutation produisent: a) des claquements apparaissant plus fréquemment que deux fois au cours de toute période de 2 s ou b) des perturbations autres que des claquements, les valeurs limites applicables sont celles qui sont fixées dans les recommandations 29/2 et 40/1 du C.I.S.P.R. à l'exception des perturbations produites par des appareils détaillés au paragraphe 3.3;

des exemples de perturbations discontinues pour lesquelles les valeurs limites des perturbations continues sont applicables sont représentés aux figures 2a, 2b et 2c, page 83;

- 2.2 dans le cas de claquements comptés se produisant moins souvent que deux fois au cours de toute période de 2 s, la valeur admissible relevée doit être conforme aux valeurs du paragraphe 1.6 et du tableau I de l'annexe III pour toutes les classes d'équipement ou d'appareils, sauf ceux qui sont mentionnés à l'article 3; la valeur N est déterminée respectivement à 160 kHz, 550 kHz et 45 MHz pour des gammes de fréquences de 150 kHz à 500 kHz, 0,5 MHz à 30 MHz et 30 MHz à 300 MHz;

- 2.3 la perturbation doit être traitée comme une perturbation continue de valeur N supérieure à 30. Les claquements sont considérés comme non perturbateurs si l'intervalle moyen entre claquements successifs est supérieur à 5 min (c'est-à-dire, $N < 0,2$) et si la valeur caractéristique n'est pas supérieure à 44 dB au-dessus de la valeur limite applicable aux perturbations continues;

- 2.4 que les mesures des perturbations radioélectriques causées par les opérations de commutation doivent être faites aux quelques fréquences suivantes 160 kHz, 550 kHz, 1 400 kHz, 10 MHz, 45 MHz, 90 MHz et 220 MHz. (Les trois dernières fréquences avec une tolérance de ± 5 MHz.) Pour les essais qui risquent de demander beaucoup de temps on peut réduire encore le nombre des fréquences de mesure et se limiter à celles de 160 kHz, 550 kHz et 45 MHz;

- 2.5 que les limites étant valables pour les taux de répétition N obtenus dans les conditions de fonctionnement spécifiées dans l'annexe I, les mesures des perturbations discontinues doivent être faites sur des appareils fonctionnant selon ces prescriptions;

3. que pour certains appareils figurant dans les articles suivants, les limites et les conditions mentionnées à l'article 2 et ses subdivisions doivent être appliquées avec les exceptions spécifiées;

- 3.1 les interrupteurs manuels incorporés dans un appareil et qui ne servent qu'à déclencher le réseau ou à choisir un programme ne tombent pas sous le coup de la présente recommandation. (A titre d'exemple, les interrupteurs de machines à coudre et de machines à calculer qui commandent l'arrêt et la mise en marche lui sont au contraire soumis);

- 3.2 pour les appareils figurant dans le tableau II de l'annexe III et les appareils similaires, la limite applicable dans la gamme de 0,15 MHz à 0,2 MHz doit être de:

$$(70 + 20 \log_{10} 30/N) \text{ dB } (\mu\text{V})$$

de plus les appareils figurant dans le tableau II de l'annexe III indiqués par ** qui sont équipés d'interrupteurs à fonctionnement instantané (c'est-à-dire qui produisent des claquements d'une durée qui est toujours inférieure à 10 ms) et qui ne causent pas plus de cinq claquements par minute sont réputés respecter les limites indépendamment de l'amplitude des claquements;

- 1.6 *permitted limit (for counted clicks)*: the relevant limit for continuous interference (see C.I.S.P.R. Recommendations 29/2 and 40/1) is increased by an amount:

$$20 \log_{10} 30/N \quad (0.2 \leq N \leq 30)$$

- 1.7 *typical value*: the typical value of counted clicks is that allocated to the equipment or appliance according to the upper-quartile method. That is, the equipment or appliance under test shall be deemed to comply with the limits if not more than a quarter of the counted clicks are higher than the permitted limit. Examples for clicks are shown in Appendix II;
this term shall also be applied to intermittent interference other than clicks;

2. that the following limits and conditions shall apply (except as detailed in Clause 3);

- 2.1 when switching operations produce *a*) clicks occurring more frequently than twice in any two-second period or *b*) interference other than clicks, the interference shall, with the exception of that caused by appliances as detailed in Sub-clause 3.3, be subject to the limits for continuous interference laid down in C.I.S.P.R. Recommendations 29/2 and 40/1;

examples of discontinuous interference for which the limits for continuous interference apply are shown in Figures 2a, 2b and 2c, page 83;

- 2.2 in the case of counted clicks not occurring more frequently than twice in any two-second period for all classes of equipment and appliances except those detailed in Clause 3, the permitted limit shall be as defined in Sub-clause 1.6 and as shown in Appendix III, Table I. The value of *N* shall be determined at 160 kHz, 550 kHz and 45 MHz for the frequency ranges 150 kHz to 500 kHz, 0.5 MHz to 30 MHz and 30 MHz to 300 MHz respectively;

- 2.3 the interference shall be treated as continuous for values of *N* greater than 30. Clicks are regarded as not being disturbing if the mean interval between successive clicks is greater than 5 min (i.e. $N < 0.2$) and the typical value not greater than 44 dB above the relevant limit for continuous interference;

- 2.4 measurements of radio noise generated by switching operations shall be performed at the following, restricted number of frequencies 160 kHz, 550 kHz, 1400 kHz, 10 MHz, 45 MHz, 90 MHz and 220 MHz. (The last three frequencies subject to a tolerance of ± 5 MHz.) Further restriction to the following three frequencies is permitted for tests which are likely to be prolonged: 160 kHz, 550 kHz, 45 MHz.

- 2.5 limits apply for click rates *N* under operating conditions specified in Appendix I. The appliances shall therefore be operated under these conditions for the measurement of discontinuous interference;

3. that for certain appliances listed in the following sub-clauses, the limits and conditions laid down in Clause 2 and its sub-clauses shall apply with the exceptions detailed;

- 3.1 manually operated switches which are included in an appliance for the purpose only of mains isolation or programme selection (e.g. the switch for a lamp or an electric typewriter, but not stop-start switches of sewing machines and calculating machines) are exempted from the provisions of this recommendation;

- 3.2 for appliances listed in Table II of Appendix III and the like, the limit in the frequency range 0.15 MHz to 0.2 MHz shall be:

$$(70 + 20 \log_{10} 30/N) \text{ dB } (\mu\text{V})$$

in addition, appliances listed in Table II of Appendix III and marked with ** which have instantaneous switching (i.e. the duration of each click is less than 10 ms, and a click rate of not more than five per minute), shall be deemed to comply with the limit independently of the amplitude of the clicks;

- 3.3 dans le cas d'appareils qui produisent moins de cinq claquements par minute ($N < 5$), les groupes de deux perturbations causées par le fonctionnement successif de deux ou de plusieurs contacts mais dont la durée individuelle ne dépasse pas 200 ms et qui ne sont ni précédés ni suivis par une autre perturbation à moins de deux secondes d'intervalle doivent être comptés comme deux claquements, même si les deux perturbations sont séparées par moins de 200 ms;
- pour cette classe d'appareils, par exemple pour certains réfrigérateurs, l'exemple de la figure 2c, page 83, serait évalué comme deux claquements et non comme une perturbation continue;
- 3.4 pour le moment, il n'est pas nécessaire de modifier la formule pour tenir compte du cas de plusieurs appareils fonctionnant dans le même immeuble;
- toutefois, des spécifications relatives à une modification du taux de répétition N des claquements déterminé conformément au paragraphe 1.5 et au paragraphe 2.11 de l'annexe I sont à l'étude pour les dispositifs de chauffage destinés à des installations permanentes de locaux afin de tenir compte de l'accroissement du nombre des claquements quand il y a plusieurs de ces dispositifs dans un même immeuble;
- 3.5 pour les appareils figurant dans le tableau IV de l'annexe III on calcule le taux de répétition $N = fn_2/T$ en prenant pour n_2 la somme du nombre des ouvertures et des fermetures des contacts (opérations de commutation) qui ont eu lieu pendant le temps d'observation de T minutes, et f est un facteur donné dans le tableau IV de l'annexe III;
- 3.6 les valeurs limites relatives aux clôtures électriques ne sont applicables que jusqu'à 30 MHz;
4. que les limites à appliquer à des appareils spécifiés pour les diverses conditions conformément aux articles 1 à 4 qui précèdent soient celles qui figurent dans l'annexe III. Les limites pour les appareils qui ne figurent pas dans l'annexe III doivent être calculées suivant les principes donnés dans les articles 1 à 4 de la présente recommandation en utilisant comme guide les exemples de l'annexe III.

ANNEXE I À LA RECOMMANDATION N° 50

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT NORMALISÉES

1. Généralités

- 1.1 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 des contrôles aux tensions d'alimentation comprises entre 0,9 et 1,1 fois la tension nominale de l'appareil.
- 1.2 Avant de procéder aux mesures, l'appareil doit avoir fonctionné pendant un temps suffisant pour que son état de marche soit représentatif de celui qu'il a pendant sa vie normale.
- 1.3 La valeur de N doit être déterminée dans les conditions de fonctionnement spécifiées dans la présente annexe ou, en l'absence de spécifications, dans les conditions les plus défavorables rencontrées en service normal (taux maximum de répétition des claquements).

2. Appareils de cuisson et de chauffage

Avant la mesure, les appareils doivent atteindre l'état d'équilibre thermique.

Si le facteur de marche spécifié ci-dessous ne peut pas être atteint, on appliquera le plus élevé possible.

- 2.1 *Cuisinières, appareils à un ou plusieurs foyers de cuisson commandés par la température ou par la puissance*

Fonctionnement dans les conditions de dégagement utiles de chaleur: une casserole en aluminium remplie d'eau est placée sur le foyer de cuisson et chauffée jusqu'à l'ébullition.

Le taux N de répétition des claquements est défini comme étant égal à la moitié du nombre des opérations de commutation par minute, par exemple un thermostat, lorsque celui-ci est réglé pour un facteur de marche de $50 \pm 10 \%$.

- 3.3 for appliances which have a click rate N of less than five per minute, any two disturbances caused by the sequential operation of two or more contacts, each disturbance having a maximum duration of 200 ms and neither preceded nor followed within 2 s by any other disturbance shall be evaluated as two clicks even when the separation between the disturbances is less than 200 ms;

for this class of equipment, e.g. refrigerators, the example shown in Figure 2c, page 83, would be evaluated as two clicks and not as continuous interference;

- 3.4 for the time being, no modification of the formula to take account of several appliances operating in the same building will be necessary;

however, the requirements are under consideration for a modification of the click rate N (as defined in Sub-clause 1.5 and determined in accordance with Sub-clause 2.11 of Appendix I) for room heaters for permanent installations to take account of the increased click rate from a number of those installed in one building;

- 3.5 for appliances listed in Table IV, Appendix III, the click rate N equals fn_2/T , where n_2 is the sum of the openings and closings of the contacts (switching operations) during the observation time T minutes, and f is a factor given in Appendix III, Table IV;

- 3.6 limits for electric fences are applicable only up to 30 MHz;

4. that the limits for specific appliances for various conditions in accordance with the preceding Clauses 1 to 4 are summarized in Appendix III. Limits for appliances not shown in Appendix III shall be calculated in accordance with the principles laid down in Clauses 1 to 4 of this recommendation using as guidance the examples shown in Appendix III.

APPENDIX I TO RECOMMENDATION No. 50

STANDARDIZED OPERATING CONDITIONS

1. General

- 1.1 Appliances shall be operated from a supply of the correct rated voltage. If, however, the level of interference varies considerably with the supply voltage, tests shall be made over the range of 0.9 to 1.1 times the rated voltage of the appliances.
- 1.2 Prior to testing, appliances shall be operated for a period sufficient to ensure that the conditions of operation will be typical of those experienced during the normal life of the appliance.
- 1.3 The value of N shall be determined according to the operating conditions specified in this appendix or, when not specified, under the most onerous conditions of normal use (maximum click rate).

2. Electrical cooking and heating appliances

Before making measurements, the appliances should reach steady-state conditions.

If the duty-cycle specified below cannot be reached, the highest possible one should be applied instead.

- 2.1 *Cooking ranges, appliances having one or more boiling plates controlled by thermostats or by energy regulators*

To be operated under conditions of adequate heat discharge. An aluminium pan filled with water is placed on the boiling plate and heated until the water boils.

The click rate N is defined as half the number of switching operations per minute for a duty-cycle of $50 \pm 10\%$ of the control device, such as a thermostat.

2.2 Fours de cuisine

Fonctionnement sans utilisation du dégagement de chaleur, la porte étant fermée. Le taux N de répétition des claquements doit être déterminé pour un facteur de marche de $50 \pm 10\%$ du dispositif de commande.

2.3 Chauffe-plats, tables chauffantes, tiroirs chauffants, placards chauffants

Fonctionnement sans utilisation du dégagement de chaleur. Le taux N de répétition des claquements doit être déterminé pour un facteur de marche de $50 \pm 10\%$ du dispositif de commande.

2.4 Générateurs de vapeur pour l'échauffement indirect des appareils pour l'industrie hôtelière, bains-marie ouverts

Fonctionnement avec dégagement utile de chaleur et avec la quantité normale d'eau. Le taux N de répétition des claquements doit être déterminé pour un facteur de marche de $50 \pm 10\%$ du dispositif de commande.

2.5 Poêles, rôtissoires de table, friteuses

Fonctionnement avec dégagement utile de chaleur. La quantité d'huile au-dessus du point le plus chaud de la surface chauffante doit être de:

- 30 mm pour les poêles (sauteuses),
- 10 mm pour les rôtissoires de table,
- 10 mm pour les friteuses (sauf au cas où un niveau minimal est spécifié pour l'huile).

Le taux N de répétition des claquements doit être déterminé pour un facteur de marche de $50 \pm 10\%$ du dispositif de commande.

2.6 Gaufriers, grils

Fonctionnement sans utilisation de la chaleur dégagée et avec porte fermée. Le taux N de répétition des claquements doit être déterminé pour un facteur de marche de $50 \pm 10\%$ du dispositif de commande.

2.7 Chaudrons cuiseurs, bouilloires fixes, casseroles, bouilloires, percolateurs, chauffe-lait, chauffe-biberons, chauffe-colle, stérilisateurs, lessiveuses

Fonctionnement avec dégagement utile de chaleur à demi remplis d'eau et sans couvercle. Le taux N de répétition des claquements doit être déterminé pour un réglage moyen ($60\text{ }^{\circ}\text{C}$) dans le cas d'un dispositif de commande réglable continûment entre $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ou avec un dispositif de commande réglable par bonds.

2.8 Réfrigérateurs

Essai 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 N répétition 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.)

2.9 Machines à repasser (machines de table, machines rotatives, presses)

Le taux N de répétition des claquements causés par les dispositifs de réglage de la température doit être déterminé sans utilisation de la chaleur dégagée, la surface chauffante étant dans la position d'ouverture et le thermostat étant réglé sur une température élevée. Le taux N de répétition des claquements dus au contact de commande du moteur doit être déterminé dans des conditions telles que la chaleur dégagée permette de repasser deux essuie-mains humides (d'environ $1\text{ m} \times 0,5\text{ m}$) par minute. Pour fixer la limite du niveau perturbateur tolérable, on doit prendre la somme des deux taux de répétition.

2.2 *Cooking ovens*

To be operated without conditions of adequate heat discharge, the oven door being closed. The click rate N shall be determined for a duty-cycle of $50 \pm 10\%$ of the control device.

2.3 *Warming plates, boiling tables, heating drawers, heating cabinets*

To be operated without conditions of adequate heat discharge. The click rate N shall be determined for a duty-cycle of $50 \pm 10\%$ of the control device.

2.4 *Steam generators for indirect heating of appliances used in the hotel industry, open water-baths*

To be operated under conditions of adequate heat discharge and using the normal quantity of water. The click rate N shall be determined for a duty-cycle of $50 \pm 10\%$ of the control device.

2.5 *Cooking pans, table-type roasters, deep-fat fryers*

To be operated under conditions of adequate heat discharge. The quantity of oil above the hottest point of the heating surface shall be:

- 30 mm for cooking pans,
- 10 mm for table-type roasters,
- 10 mm for deep-fat fryers (unless a minimum oil level is specified).

The click rate N shall be determined for a duty-cycle of $50 \pm 10\%$ of the control device.

2.6 *Waffle irons, grills*

To be operated without conditions of adequate heat discharge, the door being closed. The click rate N shall be determined for a duty-cycle of $50 \pm 10\%$ of the control device.

2.7 *Feed boilers, water boilers, cooking pans, kettles, percolators, milk boilers, feeding-bottle heaters, glue pots, sterilizers, wash boilers*

To be operated under conditions of adequate heat discharge half-filled with water and without the lid. The click rate N shall be determined with a medium setting ($60\text{ }^{\circ}\text{C}$) of a variable control device having a range between $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ or with a fixed control device.

2.8 *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. Measurements are made after the steady state has been reached.

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 when empty.)

2.9 *Ironing machines (ironing machines for table use, rotating ironing machines, ironing presses)*

The click rate N of the control device shall be determined without conditions of adequate heat discharge, the heating surface being in the open position and the control devices at high temperature setting. The click rate N of the motor switch shall be determined under conditions of adequate heat discharge of the heating element when two damp hand-towels (approximately $1\text{ m} \times 0.5\text{ m}$) are ironed per minute. For fixing the limit, the sum of the two click rates has to be applied.

2.10 *Fers à repasser*

Fonctionnement avec un dégagement de chaleur convenable, en utilisant un refroidissement à air, à huile ou à eau. Le taux N de répétition des claquements est pris égal à 0,66 fois le nombre des opérations de commutation à la minute avec un facteur de marche de $50 \pm 10 \%$ et réglé sur une haute température.

2.11 *Appareils pour le chauffage des locaux (ventilateurs chauffants, radiateurs à convection, appareils à liquide et similaires)*

Fonctionnement dans les conditions de dégagement utile de la chaleur. Le taux N de répétition des claquements doit être déterminé pour un facteur de marche de $50 \pm 10 \%$ du dispositif de commande, ou être égal au taux de répétition maximum utilisable selon le fabricant. S'il y a un commutateur permettant de régler la puissance on le placera sur le degré le plus faible. Les mêmes mesures doivent être refaites avec le commutateur sur la position zéro dans le cas d'appareils dont le thermostat et la résistance d'accélération restent connectés au réseau.

2.12 *Sèche-cheveux*

(Comme pour paragraphe 2.11).

2.13 *Grille-pain*

Fonctionnement dans les conditions de dégagement utile de la chaleur avec des tranches de pain vieux d'environ 24 h (dimensions: environ $100 \text{ mm} \times 90 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$); chaque cycle comprenant une période de fonctionnement et une période de repos. La période de repos doit durer 30 s. Le taux N de répétition des claquements doit être déterminé pour un réglage donnant du pain grillé brun doré.

2.14 *Chauffe-eau instantanés, chauffe-eau à accumulation, chauffe-eau sans accumulation*

Fonctionnement dans les conditions de dégagement utile de chaleur. La température de l'eau entrante ne doit pas dépasser 35°C . Le taux de répétition des claquements doit être déterminé pour un facteur de marche de $50 \pm 10 \%$ du dispositif de commande.

2.15 *Appareils électriques chauffants souples (coussins, couvertures, chauffe-lits, matelas)*

Les étendre entre deux couvertures souples (par exemple nattes calorifuges) qui dépassent le bord de la surface chauffante d'au moins 100 mm. On doit choisir l'épaisseur et la conductibilité thermique de sorte que le taux N de répétition des claquements puisse être déterminé pour un facteur de marche $50 \pm 10 \%$ du dispositif de commande.

2.16 *Thermostats pour la commande du chauffage électrique de locaux, de chauffe-eau, de brûleurs à gaz ou à mazout et dispositifs similaires*

(Comme pour paragraphe 2.11.) Si en pratique le thermostat peut être utilisé avec un relais ou avec un disjoncteur toutes les mesures doivent être faites avec ces éléments comme charge, leurs bobines ayant l'inductance la plus élevée employée en pratique. Pour que les mesures soient satisfaisantes, il est essentiel que les contacts aient fonctionné un nombre suffisant de fois avec une charge convenable, ceci afin que le niveau des perturbations soit représentatif de celui qui se présente dans les conditions normales d'emploi.

3. **Clôtures électriques (dispositifs d'alimentation)**

A faire fonctionner en remplaçant la clôture par un circuit RC comportant une résistance de 300Ω en série avec un condensateur de 10 nF (tension nominale 10 kV d.c.) et en opérant comme suit:

Dans la position normale de l'appareil avec une inclinaison maximale de 15° par rapport à la verticale.

Les dispositifs de réglage accessibles sans outils doivent être dans la position correspondant au niveau perturbateur maximum.

2.10 *Irons*

To be operated under conditions of adequate heat discharge, using air, water or oil cooling. The click rate N is defined as the product of the factor 0.66 and the number of switching operations per minute for a duty-cycle of $50 \pm 10\%$ of the control device operated at a high temperature setting.

2.11 *Appliances for heating rooms (fan heaters, convectors, oil-filled heaters and similar)*

To be operated under conditions of adequate heat discharge. The click rate N shall be determined for a duty-cycle of $50 \pm 10\%$ of the control device or the maximum operating rate stated by the manufacturer. The amplitude and duration of the interference shall be measured for the lowest position of the power range switch, if any. In addition, the same measurements shall be performed with the switch in the zero position for such appliances having their thermostat and acceleration resistor still connected to the mains.

2.12 *Hair-driers*

(As for Sub-clause 2.11).

2.13 *Automatic toasters*

To be operated under conditions of adequate heat discharge, using slices of white bread about 24 h old (about $100\text{ mm} \times 90\text{ mm} \times 10\text{ mm}$); each cycle comprising an operating period and a resting period, the latter having a duration of 30 s. The click rate N shall be determined at a setting such that the bread becomes golden brown.

2.14 *Instantaneous water heaters, thermal and non-thermal storage water heaters*

To be operated under conditions of adequate heat discharge. The temperature of the inflowing water shall not exceed $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. The click rate N shall be determined for a duty-cycle of $50 \pm 10\%$ of the control device.

2.15 *Flexible electrical heating appliances (warming pads, electric blankets, bedwarmers, heating mattresses)*

To be spread between two flexible covers (e.g. non-conducting mats) extending beyond the heating surface by at least 100 mm. The thickness and the heat conductivity must be selected in such a way that the click rate N can be determined for a duty-cycle of $50 \pm 10\%$ of the control device.

2.16 *Thermostats for the control of electric room or water heaters, oil and gas burners and the like*

(As for Sub-clause 2.11.) When the thermostat in practice may be used together with a relay or contactor, all measurements shall be performed using as load such a device, having the highest coil inductance used in practice. In order to obtain a satisfactory measurement, it is essential that the contacts shall be operated for a sufficient number of times with a suitable load to ensure that the levels of interference are representative of those encountered in normal operation.

3. **Electric fence supply units**

To be operated by replacing the fence wire by a circuit having a $300\text{-}\Omega$ resistance and a 10 nF capacitance in series (nominal voltage of 10 kV d.c.) as follows:

In the normal position of the appliance with a maximum inclination of 15° from the vertical position.

The controls accessible without tools shall be set to the positions of maximum interference.

Les clôtures électriques qui peuvent être alimentées en courant continu et en courant alternatif doivent être essayées avec les deux types d'alimentation.

Si le dispositif de connexion de la source de courant ne garantit pas une polarité constante, il faut essayer les deux polarités:

La borne de terre du circuit de clôture doit être reliée à la borne de terre du réseau équivalent en V. Si les bornes du circuit de clôture ne sont pas désignées clairement, on les mettra à la terre chacune à tour de rôle.

La tension perturbatrice doit être mesurée conformément à la figure 3, page 84, sur les bornes A, B et C.

Note: — Ce procédé n'est utilisable que jusqu'à 30 MHz.

4. Lave-linge et lave-vaisselle

Essai avec de l'eau seulement; la température de l'eau à l'entrée de la machine doit correspondre aux instructions du fabricant.

Si la machine possède un thermostat, il faudra le placer à la température maximale qui ne devra cependant pas dépasser 90 °C. Le programme de la machine doit être celui qui produit le taux N de répétition de claquements le plus élevé.

5. Dispositifs de commande de vitesse, contacts de mise en marche, etc.

Pour les appareils comportant de tels organes, le taux N de répétition des claquements égal n_2/T , expression où n_2 est la somme des ouvertures et des fermetures (opérations de commutation) advenues pendant la période d'observation de T minutes.

5.1 Pédales de commande de machines à coudre et de fraises dentaires

Bruits survenant 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 N de répétition des claquements en admettant qu'il y a un démarrage toutes les 15 s.

5.2 Interrupteurs de démarrage des machines à additionner, des machines à calculer et des caisses enregistreuse

Fonctionnement intermittent comportant au moins 30 démarrages par minute. Si l'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.

5.3 Dispositifs de changement d'image de projecteurs de diapositives

On détermine le taux N de répétition des claquements en commandant quatre changements d'images par minute, sans diapositives.

Electric fence supply units designed to be operated with a.c. or d.c. shall be tested with both kinds of supply.

If the connecting device of the current source does not provide a fixed polarity, tests shall be made with both polarities.

The earth terminal of the fence circuit shall be connected to the earth terminal of the V-network. If the terminals of the fence circuit are not clearly marked, they shall each be earthed in turn.

The interference voltage shall be measured on the terminals A, B and C in accordance with Figure 3, page 84.

Note: — This procedure applies only for measurements up to 30 MHz.

4. **Washing machines, dishwashing machines**

To be operated with water only, 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 for the programmes chosen 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 .

5. **Speed controls, starting switches, etc.**

For appliances in this category, the click rate $N = n_2/T$, where n_2 is the sum of the openings and closings (switching operations) during the observation time T minutes.

5.1 *Starters and speed controls to sewing machines and dental drills*

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

5.2 *Starting switches in adding machines, calculating machines and cash registers*

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 possible in practice must be used.

5.3 *Picture-change devices of slide projectors*

To determine the click rate N , operate with four picture-changes per minute without slides.

ANNEXE II À LA RECOMMANDATION N° 50

EXEMPLES D'UTILISATION DE LA MÉTHODE DU QUARTILE SUPÉRIEUR
POUR DÉTERMINER LA CONFORMITÉ AUX LIMITES DE PERTURBATIONS

Procès-verbal de mesures

N° du claquement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Niveau dB (μV)	94	100	98	102	97	90	98	99	96	94
N° du claquement	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Niveau dB (μV)	94	90	97	94	100	94	99	80	96	91
N° du claquement	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Niveau dB (μV)	87	88	98	88	86	80	94	90	92	83
N° du claquement	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Niveau dB (μV)	96	86	96	86	98	92	97	90	97	90
N° du claquement	41	42	43	44	45					
Niveau dB (μV)	98	93	97	99	100					

EXEMPLE I:

Friteuse

(L'appareil est refusé)

- durée totale de l'enregistrement (T) = 35 min
- nombre total des claquements (n_1) = 45 (d'après le procès-verbal)

$$N = \frac{45}{35} = 1,3$$

$$20 \log_{10} \frac{30}{N} = 20 \log_{10} \frac{30}{1,3} = 27,5 \text{ dB}$$

- niveau admissible à 160 kHz = $70 + 27,5 = 97,5 \text{ dB (}\mu\text{V)}$
- dans l'exemple donné 12 claquements (N°s 2, 3, 4, 7, 8, 15, 17, 23, 35, 41, 44 et 45) dépassent la limite de 97,5 dB (μV).

- comme on ne tolère que $\frac{45}{4} = 11$ claquements dépassant la limite, l'appareil doit être refusé.

EXEMPLE II:

Appareil de chauffage rempli d'huile

(L'appareil est accepté)

- durée totale de la mesure (T) = 135 min
- nombre total des claquements (n_1) = 45 (d'après le procès-verbal)

$$N = \frac{45}{135} = 1/3$$

$$20 \log_{10} \frac{30}{N} = 20 \log_{10} \frac{30}{1/3} = 20 \log_{10} 90 = 39 \text{ dB}$$

- niveau admissible à 160 kHz = $66 + 39 = 105 \text{ dB}$

Dans le présent exemple, aucun claquement ne dépasse la limite de 105 dB alors que 11 claquements seraient permis. L'appareil est donc accepté.

APPENDIX II TO RECOMMENDATION No. 50

EXAMPLES OF USE OF THE UPPER QUANTILE METHOD TO DETERMINE COMPLIANCE WITH INTERFERENCE LIMITS

Test record

Click No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Level dB (μV)	94	100	98	102	97	90	98	99	96	94
Click No.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Level dB (μV)	94	90	97	94	100	94	99	80	96	91
Click No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Level dB (μV)	87	88	98	88	86	80	94	90	92	83
Click No.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Level dB (μV)	96	86	96	86	98	92	97	90	97	90
Click No.	41	42	43	44	45					
Level dB (μV)	98	93	97	99	100					

EXAMPLE I:

Deep-fat fryer

(Appliance fails)

– total time of the record (T) = 35 min

– total number of clicks (n_1) = 45 (from test record)

$$N = \frac{45}{35} = 1.3$$

$$20 \log_{10} \frac{30}{N} = 20 \log_{10} \frac{30}{1.3} = 27.5 \text{ dB}$$

– admissible level for 160 kHz = $70 + 27.5 = 97.5 \text{ dB (}\mu\text{V)}$

– in the present example 12 clicks (Nos. 2, 3, 4, 7, 8, 15, 17, 23, 35, 41, 44 and 45) are above the limit of 97.5 dB (μV)

– as only $\frac{45}{4} = 11$ such clicks are allowed, the appliance has to be rejected.

EXAMPLE II:

Oil-filled heater

(Appliance is accepted)

– total time of record (T) = 135 min

– total number of clicks (n_1) = 45 (from test record)

$$N = \frac{45}{135} = 1/3$$

$$20 \log_{10} \frac{30}{N} = 20 \log_{10} \frac{30}{1/3} = 20 \log_{10} 90 = 39 \text{ dB}$$

– admissible level for 160 kHz = $66 + 39 = 105 \text{ dB}$

In the present example no clicks are above the limit of 105 dB whereas 11 such clicks are permitted. The appliance is accepted.

ANNEXE III À LA RECOMMANDATION N° 50

**LIMITES DU NIVEAU DES PERTURBATIONS PRODUITES PAR LES OPÉRATIONS
DE COMMUTATION D'APPAREILS SPÉCIFIÉS QUAND L'EXPRESSION**

$$20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ EST APPLICABLE}$$

TABLEAU Ia

Type d'appareil	Conditions spéciales	Gamme de fréquences (MHz)	Limite
Générateurs de vapeur Poêles Rôtissoires de table Gaufriers-grils Chauffe-biberons Chauffe-colle Machines à repasser rotatives Ventilateurs chauffants Radiateurs à huile Sèche-cheveux Chauffe-eau à accumulation Chauffe-eau sans accumulation	Aucune	0,15-0,5	$66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB } (\mu\text{V})$
		0,5-5,0	$60 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB } (\mu\text{V})$
		5,0-30	$66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB } (\mu\text{V})$
		30-300	$(45 \text{ à } 55) + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB } (\mu\text{V})^*$
Matelas chauffants Clôtures électriques Machines à laver le linge Machines à laver la vaisselle			Article 2 applicable

* Croissant linéairement avec la fréquence.

TABLEAU Ib

Type d'appareil	Conditions spéciales	Gamme de fréquences (MHz)	Limite
Interrupteur de démarrage de machines à coudre Interrupteur de démarrage de fraises dentaires Machines à repasser de table et machines sur pied séparé Presses à repasser Commande de vitesse de machines à coudre (pédale) Commande de vitesse de fraises dentaires (pédale) Contacts de démarrage de machines à additionner Contacts de démarrage de machines à calculer Contacts de démarrage de caisses enregistreuses Dispositifs de changement d'image de projecteurs de diapositives			Même valeur que pour le tableau Ia, mais les valeurs de N sont déterminées conformément à l'annexe I, article 5 (voir aussi tableau IV)

APPENDIX III TO RECOMMENDATION No. 50

**LIMITS OF RADIO NOISE PRODUCED BY THE SWITCHING OPERATIONS
OF SPECIFIC APPLIANCES WHEN THE FORMULA $20 \log_{10} \frac{30}{N}$ IS APPLICABLE**

TABLE Ia

Type of appliance	Special conditions	Frequency range (MHz)	Limit
Steam generators	None	0.15–0.5	$66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB (μ V)
Cooking pans			
Table-type roasters			
Waffle grills		0.5–5.0	$60 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB (μ V)
Feeding-bottle heaters			
Glue pots			
Rotating ironing machines		5.0–30	$66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB (μ V)
Fan heaters			
Oil-filled heaters			
Hair driers		30–300	$(45 \text{ to } 55) + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB (μ V)*
Thermal and non-thermal storage water heaters			
Heating mattresses			
Electric fences			Clause 2 applies
Washing machines			
Dishwashing machines			

* Increasing linearly with the frequency.

TABLE Ib

Type of appliance	Special conditions	Frequency range (MHz)	Limit
Sewing machine starter switches			As for Table Ia, but values of N are derived according to Appendix I, Clause 5 (see also Table IV)
Dental drill starter switches			
Table and free standing ironing machines			
Ironing presses			
Sewing machine speed controls			
Dental drill speed controls			
Adding machine starter switches			
Calculating machine starter switches			
Cash register starter switches			
Slide projector picture change devices			

TABLEAU II

Type d'appareil	Conditions spéciales	Gamme de fréquences (MHz)	Limite
Chauffe-plats Fours de cuisine Friteuses Radiateur pour locaux Radiateur soufflant Radiateurs à convection Réfrigérateurs* Thermoplongeurs Bouilloires - Chauffe-eau Chauffe-eau instantané Gaufriers Bouilloires Percolateurs Chauffe-lait Stérilisateurs Coussins chauffants Couvertures Chauffe-lits Thermostats séparés pour la commande du chauffage de locaux ou d'eau et celle de brûleurs à mazout Fers à repasser** Poêles à frire** Marmites** Grille-pain** Cuisinières à plaques de cuisson automatiques**	Aucune	0,15-0,2 0,2 -0,5 0,5 -5,0 5,0 -30 30 -300	$70 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB (μ V) $66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB (μ V) $60 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB (μ V) $66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB (μ V) $(45 - 55) + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(pW)*** Paragraphe 3.2 applicable
* Voir également paragraphe 3.3. ** Lorsque les deux conditions ci-après sont remplies, durée du claquement ≤ 10 ms, $N \leq 5$ aucune limite n'est fixée pour l'amplitude du claquement. *** Croissant linéairement avec la fréquence.			

TABLEAU III

Type d'appareil	Conditions spéciales	Gamme de fréquences (MHz)	Limite
Tous les appareils	Pour des valeurs de $N < 0,2$	0,15-0,5 0,5 -5 5 -30 30 -300	110 dB (μ V) 104 dB (μ V) 110 dB (μ V) 88-99 dB (pW)* paragraphe 2.3 applicable

* Croissant linéairement avec la fréquence.

TABLE II

Type of appliance	Special conditions	Frequency range (MHz)	Limit
Warming plates Cooking ovens Deep-fat fryers Space heaters Forced air heaters Convector Refrigerators* Immersion heaters Boilers Instantaneous water heaters Waffle irons Kettles Coffee percolators Milk boilers Sterilizers Warming pads Blankets Bedwarmers Separate thermostats for control of room or water heaters and oil burners Irons** Frying pans** Stewing pans** Automatic toasters** Cooking ranges with automatic plates**	None	0.15–0.2 0.2–0.5 0.5–5.0 5.0–30 30–300	$70 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB } (\mu\text{V})$ $66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB } (\mu\text{V})$ $60 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB } (\mu\text{V})$ $66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB } (\mu\text{V})$ $(45 - 55) + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB(pW)***}$ Sub-clause 3.2 applies
* See also Sub-clause 3.3. ** When the conditions ≤ 10 ms click and $N \geq 5$ are fulfilled, there is no limit on amplitude. *** Increasing linearly with the frequency.			

TABLE III

Type of appliance	Special conditions	Frequency range (MHz)	Limit
All appliances	For values of $N < 0.2$	0.15–0.5 0.5–5.0 5–30 30–300	110 dB (μV) 104 dB (μV) 110 dB (μV) 89–99 dB (pW) * Sub-clause 2.3 applies

* Increasing linearly with the frequency.

TABEAU IV

Type d'appareil	Facteur	Conditions spéciales	Limite
Cuisinières	0,5	Taux de répétition des claquements $N = f n_2 / T$ où n_2 est la somme des ouvertures et des fermetures (opérations de commutation pendant la période d'observation de T minutes	Voir tableaux I à III et annexe I, paragraphes 2.1, 2.8, 2.10, 5.
Appareils équipés de plusieurs foyers de cuisson commandés par la température ou par la puissance	0,5		
Réfrigérateurs	0,5		
Fers à repasser	0,66		
Contacts de démarrage et pédales réglant la vitesse de machines à coudre et de fraises dentaires	1,0		
Contacts de démarrage de machines à additionner	1,0		
Contacts de démarrage de machines à calculer	1,0		
Contacts de démarrage de: machines à additionner	1,0		
machines à calculer	1,0		
caisses enregistreuses	1,0		
projecteurs de diapositives	1,0		



FIG. 1a

040/75

Un claquement

Perturbation ne dépassant pas 200 ms formée d'une série continue d'impulsions.

One click

Disturbance not longer than 200 ms consisting of a continuous series of impulses.

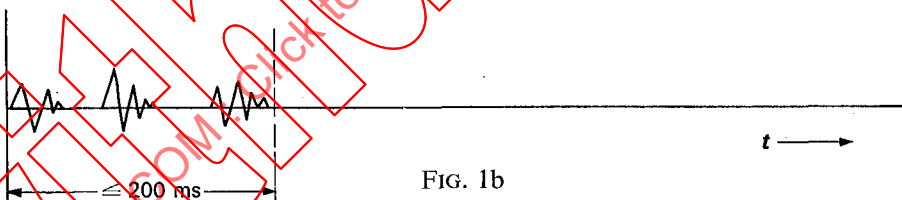


FIG. 1b

041/75

Un claquement

Impulsions individuelles d'une durée inférieure à 200 ms, séparées par moins de 200 ms et ne continuant pas au-delà de 200 ms.

One click

Individual impulses shorter than 200 ms, spaced closer than 200 ms, and not continuing for more than 200 ms.

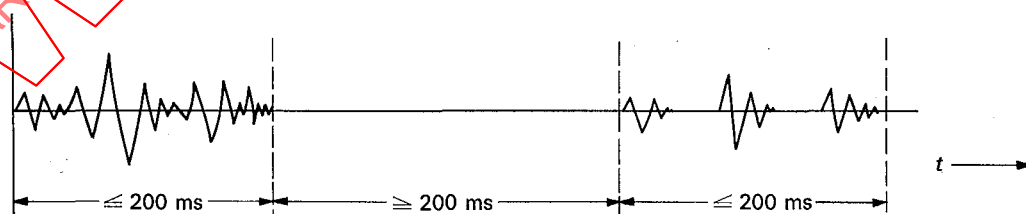


FIG. 1c

042/75

Deux claquements

Deux perturbations dont aucune ne dépasse 200 ms et séparées par au moins 200 ms.

Two clicks

Two disturbances neither exceeding 200 ms and spaced by a minimum of 200 ms.

FIG. 1. — Exemples de perturbations discontinues définies comme «claquements» (clicks)
Examples of discontinuous interference classified as clicks.