

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 14

Première édition — First edition

1975

Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils électrodomestiques, des outils portatifs et des appareils électriques similaires relatives aux perturbations radioélectriques

Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of household electrical appliances, portable tools and similar electrical apparatus



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI et du C.I.S.P.R. est constamment revu par la 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

Terminology used in this publication

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

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

For terms on radio interference, see Chapter 902.

Graphical and letter symbols

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

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

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

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

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 14

Première édition — First edition

1975

Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils électrodomestiques, des outils portatifs et des appareils électriques similaires relatives aux perturbations radioélectriques

Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of household electrical appliances, portable tools and similar electrical apparatus



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 Varembé

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Définitions	8
4. Limites de perturbation	8
4.1 Perturbations continues	8
4.2 Perturbations discontinues	10
4.3 Tensions perturbatrices produites par les dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semi-conducteurs	14
4.4 Perturbations rayonnées par les appareils à alimentation incorporée	14
5. Conditions de fonctionnement et interprétation des résultats	16
5.1 Généralités	16
5.2 Perturbations produites par les dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semi-conducteurs	18
5.3 Définition des charges et des conditions de fonctionnement normales pour les appareils électriques	20
6. Mesure des tensions perturbatrices (0,15 MHz à 30 MHz)	26
6.1 Réseau fictif	26
6.2 Méthode de mesure	28
7. Mesure de la puissance perturbatrice des appareils alimentés par le réseau (30 MHz à 300 MHz)	30
7.1 Généralités	30
7.2 Méthode de mesure	32
8. Mesure de la puissance perturbatrice rayonnée par les appareils à alimentation incorporée (30 MHz à 300 MHz)	32
8.1 Emplacement de mesure	32
8.2 Méthode de mesure	32
9. Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le C.I.S.P.R.	32
9.1 Signification d'une limite spécifiée par le C.I.S.P.R.	32
9.2 Conformité aux limites des appareils produits en grande série	34
ANNEXE A – Limites des perturbations produites par les opérations de commutation de certains types d'appareils quand l'expression $20 \log_{10} \frac{30}{N}$ est applicable	36
ANNEXE B – Exemples d'utilisation de la méthode du quartile supérieur pour déterminer la conformité aux limites de perturbations	42
ANNEXE C – Exemple de dispositif de mesure de la puissance perturbatrice d'appareils alimentés par le réseau et de son utilisation comme spécifié à l'article 7	44
FIGURES	46

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
1. Scope	9
2. Object	9
3. Definitions	9
4. Limits of interference	9
4.1 Continuous interference	9
4.2 Discontinuous interference	11
4.3 Interference voltages of regulating controls incorporating semiconductor devices	15
4.4 Radiated interference from equipment with built-in batteries	15
5. Operating conditions and interpretation of results	17
5.1 General	17
5.2 Interference produced by regulating controls incorporating semiconductor devices	19
5.3 Definition of normal loads and standardized operating conditions for electrical equipment	21
6. Methods of measurement of radio-noise voltages (0.15 MHz to 30 MHz)	27
6.1 Artificial mains network	27
6.2 Measurement procedure	29
7. Methods of measurement of interference power from mains operated appliances (30 MHz to 300 MHz)	31
7.1 General	31
7.2 Measurement procedure	33
8. Methods of measurement of radiated power from equipment with built-in batteries (30 MHz to 300 MHz)	33
8.1 Measuring site	33
8.2 Measurement procedure	33
9. Interpretation of C.I.S.P.R. radio interference limit	33
9.1 Significance of a C.I.S.P.R. limit	33
9.2 Compliance with limits for appliances in large-scale production	35
APPENDIX A – Limits of radio noise produced by the switching operations of specific appliances when the formula $20 \log_{10} \frac{30}{N}$ is applicable	37
APPENDIX B – Examples of use of the upper quartile method to determine compliance with interference limits	43
APPENDIX C – Example of a device and its application for the measurement of interference from mains powered appliances as specified in Clause 7	45
FIGURES	46

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES
DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES, DES OUTILS PORTATIFS
ET DES APPAREILS ÉLECTRIQUES SIMILAIRES RELATIVES
AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels du C.I.S.P.R. en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Sous-comités où sont représentés tous les Comités nationaux et les autres organisations membres du C.I.S.P.R. s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux et les autres organisations membres du C.I.S.P.R.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, le C.I.S.P.R. exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte des recommandations du C.I.S.P.R. dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation du C.I.S.P.R. et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Sous-comité F du C.I.S.P.R. : Perturbations dues aux moteurs, appareils domestiques, appareils d'éclairage et autres dispositifs analogues.

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

Publication C.I.S.P.R. N°	Recommandation (Rec.) Rapport (Rap.) N°	Titre	Adopté par l'assemblée plénière du C.I.S.P.R. de	Note
1 (1972)	II ^e partie	Mesure des tensions perturbatrices		Paragraphe 4.1 3 et annexe E
2 (1975)		Mesure du pouvoir perturbateur des appareils alimentés par le réseau		
2 (1975)	Modif. N° 2	Appareils à batterie incorporée	West Long Branch (1973)	Paragraphe 4.6
7B (1975)	Rec. 22/3	Mesure des perturbations pro- duites par les appareils compor- tant des moteurs électriques incorporés	West Long Branch (1973)	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE
CHARACTERISTICS OF HOUSEHOLD ELECTRICAL APPLIANCES,
PORTABLE TOOLS AND SIMILAR ELECTRICAL APPARATUS**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the C.I.S.P.R. on technical matters, prepared by Sub-Committees on which all the National Committees and other Member Organizations of the C.I.S.P.R. having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees and other Member Organizations of the C.I.S.P.R. in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the C.I.S.P.R. expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the C.I.S.P.R. recommendations for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the C.I.S.P.R. recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This publication was prepared by C.I.S.P.R. Sub-Committee F, Interference from Motors, Domestic Appliances, Lighting Apparatus and the Like.

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

C.I.S.P.R. Publication No.	Recommendation (Rec.) Report (Rep.) No.	Heading	Adopted by the C.I.S.P.R. Plenary Meeting held in	Note
1 (1972)	Part II	Measurement of radio noise voltages		
2 (1975)		Measurement of interference power from mains operated appliances		
2 (1975)	Amendm. No. 2	Equipment with built-in batteries	West Long Branch (1973)	Sub-clause 4.6
7B (1975)	Rec. 22/3	Measurement of interference from appliances incorporating electric motors	West Long Branch (1973)	

Publication C.I.S.P.R. N°	Recommandation (Rec.) Rapport (Rap.) N°	Titre	Adopté par l'assemblée plénière du C.I.S.P.R. de	Note
7B (1975)	Rec. 29/2	Valeurs limites des tensions perturbatrices aux bornes des appareils comportant des moteurs électriques	West Long Branch (1973)	
7 (1969)	Rec. 37	Dispositions pour les appareils munis d'un dispositif auxiliaire relié par un cordon autre que celui de l'alimentation	Stresa (1967)	
7B (1975)	Rec. 40/1	Limite de la puissance perturbatrice d'appareils à moteurs	West Long Branch (1973)	
7A (1973)	Rec. 43	Valeurs limites et méthodes de mesure des tensions perturbatrices des dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semi-conducteurs	Leningrad (1970)	
7B (1975)	Rec. 46/1	Signification des valeurs limites spécifiées par le C.I.S.P.R.	West Long Branch (1973)	
7A (1973)	Rec. 48	Mesure de la durée d'une perturbation inférieure à 10 ms	Leningrad (1970)	
7B (1975)	Rec. 50	Mesure et évaluation des perturbations radioélectriques produites par les opérations de commutation d'appareils électriques électroménagers et similaires dans la gamme de fréquences de 0,15 MHz à 300 MHz	West Long Branch (1973)	

C.I.S.P.R. Publication No.	Recommendation (Rec.) Report (Rep.) No.	Heading	Adopted by the C.I.S.P.R. Plenary Meeting held in	Note
7B (1975)	Rec. 29/2	Limits of terminal voltages for appliances incorporating electric motors	West Long Branch (1973)	
7 (1969)	Rec. 37	Appliances having auxiliary apparatus connected at the end of lead other than the mains lead	Stresa (1967)	
7B (1975)	Rec. 40/1	Limits of interference power for appliances incorporating electric motors	West Long Branch (1973)	
7A (1973)	Rec. 43	Limits and methods of measure- ment of interference voltage for regulating controls incorporating semiconductor devices	Leningrad (1970)	
7B (1975)	Rec. 46/1	Significance of a C.I.S.P.R. limit	West Long Branch (1973)	
7A (1973)	Rec. 48	Measurement of the duration of disturbances less than 10 ms	Leningrad (1970)	
7B (1975)	Rec. 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)	

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES, DES OUTILS PORTATIFS ET DES APPAREILS ÉLECTRIQUES SIMILAIRES RELATIVES AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

1. Domaine d'application

1.1 La présente publication concerne la conduite et le rayonnement d'énergie électromagnétique produit par les appareils électrodomestiques, outils portatifs et autres appareils électriques susceptibles de brouiller la réception des radiocommunications tels que: machines de bureau, projecteurs de cinéma ou de diapositives, jouets électriques, électrophones, machines à traire, appareils électromédicaux à moteur, etc., mais à l'exclusion de ceux qui produisent des rayonnements à haute fréquence pour le chauffage ou des applications thérapeutiques.

Parmi les outils portatifs sont exclus ceux dont la puissance dépasse 2 kW.

Les moteurs nus, vendus comme tels, sont également exclus de ces dispositions.

1.2 La gamme des fréquences considérées s'étend de 0,15 MHz à 300 MHz.

2. Objet

Etablir des exigences uniformes pour le déparasitage des appareils électrodomestiques, outils portatifs et autres appareils électriques susceptibles de brouiller la réception des radiocommunications, fixer des limites pour le niveau perturbateur, décrire des méthodes de mesure et donner un guide relatif aux méthodes de mesure normalisées et aux limites relatives au déparasitage des appareils électrodomestiques, outils portatifs et autres appareils électriques précités.

3. Définitions

Les définitions contenues dans la Publication 50(902) de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), chapitre 902: Perturbations radioélectriques, sont valables pour la présente publication.

4. Limites de perturbation

4.1 Perturbations continues*

Les moteurs à collecteur ainsi que d'autres dispositifs qui sont incorporés dans les appareils électrodomestiques, dans les outils portatifs et dans les appareils électriques similaires peuvent occasionner des perturbations continues.

4.1.1 Fréquences de 0,15 MHz à 30 MHz (tensions aux bornes)

L'appareillage de mesure doit être conforme à la Publication 1 du C.I.S.P.R. (1972): Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R. pour les fréquences comprises entre 0,15 MHz et 30 MHz, 1^{re} partie. Les conditions et les méthodes de mesure sont données respectivement dans les articles 5 et 6 de la présente publication. Le tableau I, ci-dessous, donne les limites des tensions perturbatrices mesurées aux bornes du réseau fictif en V de 150 Ω (voir le paragraphe 6.1.2).

TABLEAU I

Gamme de fréquences	Limites des tensions perturbatrices							
	Appareils électrodomestiques et similaires		Outils portatifs					
			Puissance nominale**					
			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	
MHz	dB(μ V)	mV	dB(μ V)	mV	dB(μ V)	mV	dB(μ V)	mV
0,15 à 0,5	66	2	66	2	70	3	76	6
0,5 à 5	60	1	60	1	64	1,5	70	3
5 à 30	66	2	66	2	70	3	76	6

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

* Perturbation électromagnétique dont l'effet sur une installation donnée, en fonctionnement normal, ne peut se résoudre en celui d'une suite d'impulsions électromagnétiques élémentaires discrètes. Exemple: perturbations causées par les moteurs à collecteur.

** La puissance d'un dispositif de chauffage doit être retranchée, par exemple, dans les cas d'une soudeuse à air chaud pour le plastique.

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO INTERFERENCE CHARACTERISTICS OF HOUSEHOLD ELECTRICAL APPLIANCES, PORTABLE TOOLS AND SIMILAR ELECTRICAL APPARATUS

1. Scope

1.1 This publication applies to the conduction and the radiation of electromagnetic energy from household electrical equipment, portable tools and other electrical apparatus which may cause interference to radio reception, such as: office machines, cine or slide projectors, electric toys, recording apparatus, milking machines, motor driven electromedical apparatus, etc., but excluding those producing high-frequency radiation for heating and therapeutic purposes.

Among portable tools, those with a power in excess of 2 kW are excluded.

Separate motors, sold as such, are also excluded.

1.2 The frequency range covered is 0.15 MHz to 300 MHz.

2. Object

To establish uniform requirements for the radio interference suppression of household electrical equipment, portable tools and other electrical apparatus which may cause interference to radio reception, to fix limits of interference, to describe methods of measurement, and to give guidance for the standardization of measuring methods and limits for the suppression of radio interference generated by household appliances, portable tools and other above-mentioned electrical apparatus.

3. Definitions

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

4. Limits of interference

4.1 Continuous interference*

Commutator motors as well as other devices incorporated in household appliances, portable tools and similar electrical apparatus may cause continuous interference.

4.1.1 Frequency range 0.15 MHz to 30 MHz (terminal voltages)

The measuring equipment shall comply with C.I.S.P.R. Publication 1 (1972), Specification of C.I.S.P.R. Radio Interference Measuring Apparatus for the Frequency Range 0.15 MHz to 30 MHz, Part I. The measuring conditions and methods of measurement are given in Clauses 5 and 6, respectively, of this publication. The limits of the terminal voltages measured with the 150 Ω V-network (see Sub-clause 6.1.2) are given in Table I below:

TABLE I

Frequency range	Interference voltage limits							
	Household and similar appliances		Portable tools					
			Rated mains power**					
			Up to and including 700 W		Above 700 W up to and including 1 000 W		Above 1 000 W up to and including 2 000 W	
MHz	dB(μ V)	mV	dB(μ V)	mV	dB(μ V)	mV	dB(μ V)	mV
0.15 to 0.5	66	2	66	2	70	3	76	6
0.5 to 5	60	1	60	1	64	1.5	70	3
5 to 30	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.

* Electromagnetic disturbance, the effect of which is not resolvable into a succession of discrete impulses in the normal operation of the particular receiving system concerned, e.g. commutator motor interference.

** The power of any heating device is to be excluded, e.g. heating power in a blower for plastic welding.

4.1.2 Fréquences de 30 MHz à 300 MHz (puissance perturbatrice)

L'appareillage de mesure doit être conforme à la Publication 2 du C.I.S.P.R. (1975) (deuxième édition): Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R. pour les fréquences comprises entre 25 MHz et 300 MHz, 1^{re} partie. Les conditions de fonctionnement et les méthodes de mesure sont données respectivement dans les articles 5 et 7 de la présente publication. Les limites de la puissance perturbatrice, mesurée au moyen de la pince absorbante (voir l'article 7 et l'annexe C), sont données dans les tableaux II et IIa ci-après:

TABLEAU II

Gamme de fréquences	Appareils électrodomestiques et similaires	Limites de la puissance perturbatrice 30 MHz à 300 MHz		
		Outils portatifs		
		Puissance nominale*		
		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
MHz	dB(pW)	dB(pW)	dB(pW)	dB(pW)
30 à 300	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

* La puissance des dispositifs de chauffage ne doit pas être comptée.

Les mesures sont faites normalement à six fréquences préférentielles avec les limites indiquées dans le tableau IIa:

TABLEAU IIa

Fréquences préférentielles	Appareils électrodomestiques et similaires	Outils portatifs		
		Puissance nominale*		
		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
MHz	dB(pW)	dB(pW)	dB(pW)	dB(pW)
45	46	46	50	56
65	46	46	50	56
90	47	47	51	57
150	49	49	53	59
180	51	51	55	61
220	52	52	56	62

* La puissance des dispositifs de chauffage ne doit pas être comptée.

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

4.2 Perturbations discontinues

4.2.1 Les opérations de commutation qui ont lieu dans les appareils commandés par thermostat, dans les machines automatiques programmées et autres appareils à commande électrique, produisent des perturbations discontinues. L'effet subjectif de perturbations discontinues varie avec la fréquence de répétition et l'amplitude, cela aussi bien dans le cas de la radiodiffusion sonore que dans le cas de la télévision. Il y a lieu de distinguer diverses espèces de perturbations discontinues. On utilise, pour les mesurer, le même appareil que celui spécifié pour les perturbations continues.

4.2.2 Les définitions suivantes conviennent:

4.2.2.1 *Claquement* (click): 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 considérés comme des claquements, sont reproduits aux figures 1a, 1b et 1c, page 46.

4.2.2.2 *Claquements pris en compte*: claquements qui dépassent la limite d'une perturbation continue.

4.1.2 Frequency range 30 MHz to 300 MHz (interference power)

The measuring equipment shall comply with C.I.S.P.R. Publication 2 (1975) (Second edition), Specification for C.I.S.P.R. Radio Interference Measuring Apparatus for the Frequency Range 25 MHz to 300 MHz, Part I. The operating conditions and methods of measurement are given in Clauses 5 and 7, respectively, of this publication. The limits of interference power, measured with the absorbing clamp (see Clause 7 and Appendix C), are given in Tables II and IIa below:

TABLE II

Frequency range	Interference power limits 30 MHz to 300 MHz			
	Household and similar appliances	Portable tools		
		Rated mains power*		
		Up to and including 700 W	Above 700 W up to and including 1000 W	Above 1000 W up to and including 2000 W
MHz	dB(pW)	dB(pW)	dB(pW)	dB(pW)
30 to 300	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

* The power of any heating device is to be excluded.

Measurements are normally made on six preferred frequencies with the limits as indicated in Table IIa:

TABLE IIa

Preferred frequencies	Portable tools			
	Household and similar appliances	Rated mains power*		
		Up to and including 700 W	Above 700 W up to and including 1000 W	Above 1000 W up to and including 2000 W
MHz	dB(pW)	dB(pW)	dB(pW)	dB(pW)
45	46	46	50	56
65	46	46	50	56
90	47	47	51	57
150	49	49	53	59
180	51	51	55	61
220	52	52	56	62

* The power of any heating device is to be excluded.

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.

4.2 Discontinuous interference

4.2.1 Switching operations in thermostatically controlled appliances, automatic programme controlled machines and other electrically controlled or operated appliances generate discontinuous interference. The subjective effect of discontinuous interference varies with repetition rate and amplitude in the case of both sound radio and television. For that purpose, distinction is made between various kinds of discontinuous interference. The same measuring equipment is used as specified for continuous interference.

4.2.2 The following definitions apply:

4.2.2.1 *Click:* a disturbance which lasts not more than 200 ms and which 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 46.

4.2.2.2 *Counted clicks:* clicks which exceed the limit of continuous interference.

4.2.2.3 *Opération de commutation*: une ouverture ou une fermeture d'un interrupteur ou d'un contact.

4.2.2.4 *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.

4.2.2.5 *Taux de répétition des claquements N*: nombre de claquements enregistrés par minute déterminé à partir de la formule: $N = n_1/T$; n_1 est le nombre de claquements comptés au cours d'une durée d'observation de T minutes. Pour certains appareils (voir le paragraphe 4.2.4.5), le taux de répétition des claquements 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 A, 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.

4.2.2.6 *Limite admissible pour les claquements comptés*: la valeur correspondante applicable à une perturbation continue, comme donné dans les paragraphes 4.1.1 et 4.1.2, est augmentée de la quantité suivante:

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

4.2.2.7 *Valeur caractéristique*: la valeur de claquements comptés est attribuée à l'équipement ou à l'appareil conformément à la méthode du quartile supérieur. Cela 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 limite admissible. Des exemples de claquements sont donnés dans l'annexe B. Cette expression s'applique également à des perturbations intermittentes autres que des claquements.

4.2.3 Les valeurs limites et les conditions suivantes sont applicables (à l'exception de ce qui est détaillé au paragraphe 4.2.4).

4.2.3.1 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 au paragraphe 4.1 à l'exception des perturbations produites par des appareils détaillés au paragraphe 4.2.4.3.

Des exemples de perturbations discontinues pour lesquelles les valeurs limites des perturbations continues sont applicables sont représentés aux figures 2a, 2b et 2c, page 47.

4.2.3.2 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 des tableaux Ia et Ib de l'annexe A pour toutes les classes d'équipement ou d'appareils, sauf ceux qui sont mentionnés au paragraphe 4.2.4. 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. (Voir aussi le paragraphe 5.1.2.2.)

4.2.3.3 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, comme indiqué aux paragraphes 4.1.1 et 4.1.2. (Voir aussi l'annexe A, tableau III.)

4.2.3.4 Les limites sont applicables pour les taux de répétition des claquements N observés dans les conditions de fonctionnement spécifiées aux paragraphes 5.1.1 et 5.3; si les conditions de fonctionnement ne sont pas spécifiées, on procédera aux mesures des perturbations discontinues dans les conditions les plus défavorables correspondant à un usage normal de l'appareil (taux de répétition N maximal).

4.2.4 Pour certains appareils mentionnés dans les paragraphes suivants, les limites et les conditions de fonctionnement, spécifiées au paragraphe 4.2.3, sont applicables à l'exception des cas mentionnés.

4.2.2.3 *Switching operation*: one opening or one closing of a switch or contact.

4.2.2.4 *Minimum observation time T*: the time taken to register 40 counted clicks 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.

4.2.2.5 *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 4.2.4.5), the click rate N is determined from the formula $N = fn_2/T$, where n_2 is the number of switching operation during the observation time T and f is a factor given in Appendix A, 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 2 h for appliances which are not programme-controlled.

4.2.2.6 *Permitted limit (for counted clicks)*: the relevant limit for continuous interference, as given in Sub-clauses 4.1.1 and 4.1.2, increased by an amount:

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

4.2.2.7 *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 limit if not more than a quarter of the counted clicks are higher than the permitted limit. Examples for clicks are given in Appendix B. This term shall also be applied to intermittent interference other than clicks.

4.2.3 The following limits and conditions shall apply (except as detailed in Sub-clause 4.2.4).

4.2.3.1 When switching operations produce:

- a) clicks occurring more frequently than twice in any 2 s period, or
- b) interference other than clicks,

the interference shall, with the exception of that caused by appliances as detailed in Sub-clause 4.2.4.3, be subject to the limits for continuous interference laid down in Sub-clause 4.1.

Examples of discontinuous interference for which the limits for continuous interference apply are shown in Figures 2a, 2b and 2c, page 47.

4.2.3.2 In the case of counted clicks not occurring more frequently than twice in any 2 s period for all classes of equipment and appliances except those detailed in Sub-clause 4.2.4, the permitted limit shall be as defined above and as shown in Appendix A, Tables Ia and Ib. 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. (See also Sub-clause 5.1.2.2.)

4.2.3.3 The interference shall be treated as continuous for values of N greater than 30. Clicks are regarded as not disturbing if the mean intervals between successive clicks are 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, as given in Sub-clauses 4.1.1 and 4.1.2. (See also Appendix A, Table III.)

4.2.3.4 The limits apply for click rates N under operating conditions specified in Sub-clauses 5.1.1 and 5.3 or, when not specified, under the most onerous conditions of normal use (maximum click rate).

4.2.4 For certain appliances listed in the following sub-clauses, the limits and operating conditions laid down in Sub-clause 4.2.3 shall apply with the exceptions detailed.

4.2.4.1 Les interrupteurs manuels incorporés dans un appareil et qui ne servent qu'à déclencher l'appareil ou à choisir un programme ne tombent pas sous le coup de la présente publication (l'interrupteur d'une lampe ou d'une machine à écrire fait partie de cette catégorie alors que ce n'est pas le cas de l'interrupteur de machines à coudre et de machines à calculer qui en commande l'arrêt et la mise en marche).

4.2.4.2 Pour les appareils figurant dans le tableau II de l'annexe A et les appareils similaires, la limite dans la gamme de fréquences de 0,15 MHz à 0,2 MHz doit être de :

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

De plus, les appareils signalés par un double astérisque dans le tableau II de l'annexe A, qui sont équipés d'interrupteurs à fonctionnement instantané (c'est-à-dire qui produisent des claquements d'une durée toujours inférieure à 10 ms) et qui ne causent pas plus de cinq claquements sont réputés observer les limites indépendamment de l'amplitude des claquements.

4.2.4.3 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 2 s 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 47, serait évalué comme deux claquements et non comme une perturbation continue.

4.2.4.4 Pour le moment, il n'est pas nécessaire de modifier la formule afin de tenir compte du cas de plusieurs appareils fonctionnant dans le même immeuble. Toutefois, des spécifications relatives à une modification du taux de répétition des claquements N (comme défini au paragraphe 4.2.2.5 et déterminé conformément au paragraphe 5.3.5.11), sont à l'étude, pour les dispositifs de chauffage destinés à des installations permanentes de locaux afin de tenir compte de l'accroissement du taux de répétition des claquements quand un même immeuble comporte plusieurs de ces dispositifs.

4.2.4.5 Pour les appareils énumérés dans le tableau IV de l'annexe A, on calcule le taux de répétition de claquements $N = fn_2/T$, où n_2 est la somme des ouvertures et des fermetures des contacts (opérations de commutation) pendant le temps d'observation T minutes, et f est un facteur donné dans le tableau IV de l'annexe A.

4.2.4.6 Les valeurs limites relatives aux clôtures électriques ne sont applicables que jusqu'à 30 MHz:

4.2.5 Les limites pour des appareils spécifiques sont résumées dans l'annexe A pour différentes conditions de fonctionnement conformément aux paragraphes 4.2.2 à 4.2.4 qui précèdent.

Les limites pour les appareils qui ne figurent pas dans l'annexe A doivent être calculées selon les principes exposés dans les paragraphes 4.2.2 à 4.2.4 de la présente publication en se guidant sur les exemples de l'annexe A.

4.3 Tensions perturbatrices produites par les dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semi-conducteurs

Les limites suivantes sont applicables aux dispositifs de commande et de régulation à semi-conducteurs dont le courant nominal ne dépasse pas 16 A lorsque les mesures de tensions perturbatrices sont faites, comme il est prescrit au paragraphe 5.2.

Gamme de fréquences (MHz)	Valeurs limites dB(μV)	
	Aux bornes de l'alimentation	Aux bornes de la charge
0,15 à 0,50	66	80
0,50 à 30	60	74

4.4 Perturbations rayonnées par les appareils à alimentation incorporée

Les limites sont à l'étude.

4.2.4.1 Manually operated switches which are included in an appliance for the purpose of mains isolation or programme selection only (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 publication.

4.2.4.2 For appliances listed in Table II of Appendix A and the like, the limit in the frequency range 0.15 MHz to 0.2 MHz shall be:

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

In addition, specific appliances marked with a double asterisk in Table II of Appendix A, which have instantaneous switching (i.e. the duration of each click is less than 10 ms) and a click rate of not more than 5, shall be deemed to comply with the limit independent of the amplitude of the clicks.

4.2.4.3 For appliances which have a click rate N of less than 5, 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 47, would be evaluated as two clicks and not as continuous interference.

4.2.4.4 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 4.2.2.5 and determined in accordance with Sub-clause 5.3.5.11) for room heaters for permanent installation to take account of the increased click rate from a number of those installed in one building.

4.2.4.5 For appliances listed in Table IV of Appendix A, the click rate $N = fn_2/T$, 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 A, Table IV.

4.2.4.6 Limits for electric fences are applicable only up to 30 MHz.

4.2.5 The limits for specific appliances for various conditions in accordance with the preceding Sub-clauses 4.2.2 to 4.2.4 are summarized in Appendix A.

Limits for appliances not shown in Appendix A shall be calculated in accordance with the principles laid down in Sub-clauses 4.2.2 to 4.2.4 of this publication, using as guidance the examples shown in Appendix A.

4.3 *Interference voltages of regulating controls incorporating semiconductor devices*

The following limits of terminal voltages apply for regulating controls incorporating semiconductor devices for rated currents not exceeding 16 A when measured with the methods specified in Sub-clause 5.2:

Frequency range (MHz)	Limits dB(μV)	
	Mains terminals	Load terminals
0.15 to 0.50	66	80
0.50 to 30	60	74

4.4 *Radiated interference from equipment with built-in batteries*

Limits are under consideration.

5. Conditions de fonctionnement et interprétation des résultats

5.1 Généralités

Lorsqu'on effectue des mesures de perturbation, l'appareil doit fonctionner dans les conditions suivantes.

5.1.1 Conditions de fonctionnement

5.1.1.1 La charge normale doit être celle qui est définie dans le paragraphe 5.3 ou, dans le cas d'appareils non couverts par le paragraphe 5.3, celle qui correspond aux conditions indiquées dans les instructions du fabricant.

5.1.1.2 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.

5.1.1.3 Aucune durée de fonctionnement préalable n'est spécifiée mais, avant d'effectuer les mesures, l'appareil doit avoir fonctionné pendant un temps suffisant pour que son état de fonctionnement soit représentatif de celui qui se présente au cours de la vie normale de l'appareil. Le fonctionnement préalable doit être effectué en fabrique.

5.1.1.4 L'appareil devrait être normalement alimenté à sa tension nominale. Si le niveau de perturbation varie fortement en fonction de la tension d'alimentation, on effectuera 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.

5.1.2 Interprétation des résultats

5.1.2.1 Perturbations continues

a) Les indications du récepteur sont observées pendant une durée minimale de 15 s pour chaque mesure; on notera la plus haute valeur observée, sans tenir compte des pointes isolées éventuelles.

b) Si le niveau général de la perturbation n'est pas constant mais présente un accroissement ou une diminution continu de plus de 2 dB pendant les 15 s d'observation, on poursuivra celle-ci pendant une nouvelle période. Les niveaux devront être interprétés conformément aux conditions normales d'emploi des appareils de la manière ci-après:

- 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;
- 2) si l'appareil fonctionne habituellement sans interruption pendant des temps relativement longs, comme par exemple un sèche-cheveux, il devrait rester enclenché 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 point a)).

c) Si l'allure des perturbations produites par un appareil change au cours des essais, et de stable devient irrégulière, on procédera conformément au point b).

d) 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:

- i) 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.

- ii) les mesures sont répétées sur au moins une fréquence au voisinage de chacune des fréquences suivantes:

45 MHz, 90 MHz, 220 MHz

iii) si les différences observées entre les niveaux de perturbations mesurés sont inférieures ou égales à 2 dB pour les fréquences respectives, la courbe obtenue la première fois 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.

5. Operating conditions and interpretation of results

5.1 General

When measurements of interference are being made, the appliance should be operated under the following conditions.

5.1.1 Operating conditions

5.1.1.1 Normal load conditions as defined in Sub-clause 5.3, or for appliances not covered by Sub-clause 5.3, as indicated in the manufacturer's instructions;

5.1.1.2 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;

5.1.1.3 No running-in time to be specified but, prior to testing, the appliance shall 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 of motors shall be carried out by the manufacturer;

5.1.1.4 The appliances should be 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 the rated voltage which causes maximum interference.

5.1.2 Interpretation of results

5.1.2.1 Continuous interference

a) The reading on the measuring receiver is observed for at least 15 s for each measurement; the highest readings should be recorded with the exception of any isolated spike which should be ignored;

b) 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:

1) If the appliance is one which may be switched on and off frequently, e.g. an electric drill or a sewing-machine motor, then at each frequency of measurement the appliance should be switched on just before each measurement, and switched off just after each measurement; the maximum level obtained during the first minute at each frequency of measurement should be recorded;

2) 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 Item a) has been obtained);

c) 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 item b);

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

i) 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.

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

45 MHz, 90 MHz, 220 MHz

iii) if the observed differences between the levels at the respective frequencies at the first and second measurement are 2 dB or less, the first results are 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.

5.1.2.2 *Perturbations discontinues*

- a) Les mesures des perturbations radioélectriques, causées par les opérations de commutation, doivent être faites à ces quelques fréquences: 160 kHz, 550 kHz, 1400 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.
- b) La durée d'observation T et le taux de répétition des claquements N sont obtenus comme il est indiqué aux paragraphes 4.2.2.4 et 4.2.2.5, respectivement.
- c) La valeur du taux de répétition des claquements N doit être déterminée pour les fréquences comme elles sont indiquées au paragraphe 4.2.3.2.

5.1.3 *Mesure de la durée d'une perturbation*

L'appareil en essai est relié au réseau fictif C.I.S.P.R. en V. Si l'on dispose d'un appareil de mesure C.I.S.P.R., on le relie au réseau en V et un oscillographe cathodique est relié à la sortie à fréquence intermédiaire de l'appareil de mesure C.I.S.P.R. Si l'on ne dispose pas d'un appareil de mesure C.I.S.P.R., l'oscillographe est relié directement au réseau en V. La base de temps de l'oscillographe peut être déclenchée par la perturbation à mesurer; la base de temps est placée sur la position 1-10 ms/cm, pour les appareils équipés d'interrupteur à fonctionnement instantané et 10-200 ms/cm pour les autres appareils. Le phénomène peut être soit enregistré sur l'écran d'un oscillographe à rémanence, soit être photographié. On a ainsi la possibilité d'en mesurer la durée.

5.1.4 *Appareils munis d'un dispositif auxiliaire relié par un cordon autre que celui de l'alimentation*

L'appareil en essai doit être disposé conformément aux indications du paragraphe 6.2.2.1 complétées par les exigences suivantes:

- a) le cordon auxiliaire est replié de manière à former un faisceau horizontal d'environ 400 mm. Si, pour des raisons pratiques, on ne peut respecter cette longueur de 400 mm, on doit utiliser la plus petite longueur pratiquement possible. (La disposition suggérée est considérée comme convenant aussi pour les ondes métriques.) Au cas où le dispositif auxiliaire sert à commander ou à réguler, on veillera à ce que le moyen utilisé pour l'actionner n'influence pas le niveau des perturbations;
- b) si l'appareil muni d'un dispositif auxiliaire est mis à la terre, on n'utilisera pas de main artificielle. Si l'appareil lui-même est destiné à être tenu en main, la main artificielle sera reliée à cet appareil et non au dispositif auxiliaire.
- c) si l'appareil auxiliaire n'est pas destiné à être tenu en main mais que le dispositif auxiliaire le soit et que ce dernier n'est pas mis à la terre, c'est à ce dispositif que l'on reliera la main artificielle.

5.2 *Perturbations produites par les dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semi-conducteurs*

5.2.1 *Généralités*

La présente spécification ne s'applique qu'aux dispositifs de commande et de régulation dont le courant nominal n'excède pas 16 A.

5.2.2 *Mesurage*

La mesure des perturbations dues aux dispositifs de commande et de régulation comportant des semi-conducteurs (voir le paragraphe 4.3) doit être effectuée conformément à la Publication 1 du C.I.S.P.R. et comme il est dit dans les alinéas ci-après:

- a) Le dispositif de commande et de régulation doit être connecté comme l'indique la figure 3, page 48, et les mesures effectuées suivant les indications des paragraphes 6.2.2.1 ou 6.2.2.3.
- b) Les bornes de sortie du dispositif de commande et de régulation doivent être reliées à une charge, ayant la valeur nominale indiquée, au moyen de fils de longueur comprise entre 0,5 m et 1 m.
- c) A moins qu'il n'en soit spécifié autrement par le constructeur, la charge doit être constituée par des lampes à incandescence.

5.1.2.2 *Discontinuous interference*

- a) The measurement 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.
- b) The observation time T and the click rate N are obtained in accordance with Sub-clauses 4.2.2.4 and 4.2.2.5 respectively.
- c) The value of the click rate N shall be determined at the frequencies specified in Sub-clause 4.2.3.2.

5.1.3 *Measurement of the duration of disturbances*

The appliance to be tested is connected to a C.I.S.P.R. artificial mains V-network. If a C.I.S.P.R. meter is available, it is connected to the V-network and a cathode-ray oscilloscope is connected to the i.f. output of the C.I.S.P.R. meter. If a C.I.S.P.R. meter is not available, the oscilloscope is connected directly to the V-network. The time base of the oscilloscope can be started by the disturbances to be tested; the velocity of the time base is set to a value of 1–10 ms/cm if appliances with instantaneous switching are measured and 10–200 ms/cm for the other appliances. The phenomena can either be recorded on the screen of a storage oscilloscope or a photograph can be made, thus enabling the time duration to be measured.

5.1.4 *Appliances having auxiliary apparatus connected at the end of a lead other than the mains lead*

The appliance under test shall be disposed according to Sub-clause 6.2.2.1 with the following additional requirements:

- a) the auxiliary lead shall be folded to form a horizontal bundle approximately 400 mm long. If for practical reasons 400 mm cannot be attained, the shortest practical length shall be used. (The arrangement suggested is believed to be usable also for the v.h.f. range.) When the auxiliary equipment is a control, the arrangements for its operation must not affect the level of interference;
- b) if an appliance having an auxiliary equipment is earthed, no artificial hand shall be connected. If the appliance itself is made to be held in the hand, the artificial hand shall be connected to the appliance and not to any auxiliary equipment;
- c) if the appliance is not made to be held in the hand, auxiliary equipment which is not earthed and is made to be held in the hand must be connected to the artificial hand.

5.2 *Interference produced by regulating controls incorporating semiconductor devices*

5.2.1 *General*

This specification is limited to regulating controls for rated currents not exceeding 16 A using semiconductors.

5.2.2 *Measurements*

The measurement of interference from regulating controls incorporating semiconductor devices (see Sub-clause 4.3) should be made in accordance with C.I.S.P.R. Publication 1 and as described in the following paragraphs:

- a) The regulating control shall be connected as shown in Figure 3, page 48, and measured in accordance with the provisions of Sub-clauses 6.2.2.1 or 6.2.2.3.
- b) The output terminal of the control shall be connected to a load of the correct rated value by leads of length 0.5 m to 1 m.
- c) Unless otherwise specified by the manufacturer, the load shall consist of incandescent lamps.

d) On doit également mesurer les tensions perturbatrices aux bornes de la charge en utilisant une sonde constituée par une résistance de valeur minimale de $1500\ \Omega$ connectée en série avec l'appareil de mesure. Compte tenu de l'impédance de la sonde et de la division de tension qui en résulte, on appliquera une correction convenable aux mesures.

e) Au cours de la mesure, on doit ajuster la commande de régulation de façon que l'appareil de mesure donne une lecture maximale pour chaque fréquence de mesure.

Note. — Il n'y a pas lieu de mesurer la tension perturbatrice aux bornes de la charge lorsque le dispositif à semi-conducteurs est incorporé à l'appareil qu'il commande.

5.3 Définition des charges et des conditions de fonctionnement normales pour les appareils électriques

5.3.1 Appareils électrodomestiques à moteur et similaires

5.3.1.1 *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.

5.3.1.2 *Cireuses*: en fonctionnement continu sans charge mécanique appliquée aux brosses.

5.3.1.3 Machines à coudre

5.3.1.3.1 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.

5.3.1.3.2 Bruit produit par les contacts d'interrupteurs, voir le paragraphe 5.3.7.

5.3.1.4 *Extracteurs de jus*: comme au paragraphe 5.3.1.7.

5.3.1.5 *Horloges*: fonctionnement continu.

5.3.1.6 *Ventilateurs*: fonctionnement continu avec flux d'air maximal; si l'appareil comporte un chauffage, le ventilateur doit être essayé successivement avec et sans chauffage. Pour les perturbations dues au fonctionnement de contacts, voir le paragraphe 5.3.5.11.

5.3.1.7 *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.

5.3.1.8 *Mélangeurs de liquides*: comme au paragraphe 5.3.1.7.

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

Le taux de répétition des claquements N 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 le nombre des périodes d'enclenchement est à peu près la moitié de celle mesurée lorsque le réfrigérateur est vide.)

5.3.1.10 *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 $90\ ^\circ\text{C}$. Le programme de la machine doit être celui qui produit le taux de répétition des claquements N le plus élevé.

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

5.3.1.12 *Machines à laver la vaisselle*: comme au paragraphe 5.3.1.10.

5.3.1.13 *Sèche-cheveux*: comme au paragraphe 5.3.1.6 et pour les contacts, voir le paragraphe 5.3.5.12.

5.3.1.14 *Rasoirs et tondeuses à cheveux*: à essayer en régime permanent pas plus de 10 min.

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

5.3.1.16 Machines de bureau

5.3.1.16.1 *Machines à écrire*: fonctionnement continu.

5.3.1.16.2 *Machines à additionner, machines à calculer et caisses enregistreuses*

5.3.1.16.2.1 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.

5.3.1.16.2.2 Perturbation due aux commutateurs: voir le paragraphe 5.3.7.

d) Measurement shall also be made of the interference voltage appearing at the load terminals by using a probe consisting of a resistance of minimum value of $1\,500\ \Omega$ in series with the input of the measuring receiver. Due allowance shall be made for the voltage division between the probe and the measuring set.

e) During measurement the regulating control shall be adjusted to give maximum indication on the meter at each frequency of measurement.

Note. — There is no need to measure the radio-noise voltage at the load terminals when the semiconductor unit is incorporated in the equipment which it controls.

5.3 Definition of normal loads and standardized operating conditions for electrical equipment

5.3.1 Electric motor-operated appliances for household and similar purposes

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

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

5.3.1.3 Sewing machines

5.3.1.3.1 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.

5.3.1.3.2 Switch noise: see Sub-clause 5.3.7.

5.3.1.4 *Liquidizers:* as in Sub-clause 5.3.1.7.

5.3.1.5 *Clocks:* continuous operation.

5.3.1.6 *Fans:* continuous operation with maximum air flow; the fans to be operated with and without heating, if this is provided. For switch noise, see Sub-clause 5.3.5.11.

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

5.3.1.8 *Liquid-mixers/blenders:* as in Sub-clause 5.3.1.7.

5.3.1.9 *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 switching operations. (Due to ice deposition on the cooling element when in use, the number of switching operations is about half that compared with the refrigerator being empty.)

5.3.1.10 *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 $90\ ^\circ\text{C}$, whichever is lower. The most unfavourable control programme of an appliance should be taken for the determination of click rate N .

5.3.1.11 *Centrifugal driers:* to be operated continuously without load.

5.3.1.12 *Dish-washing machines:* as in Sub-clause 5.3.1.10.

5.3.1.13 *Hair-driers:* as in Sub-clause 5.3.1.6 and for switch noise, see Sub-clause 5.3.5.12.

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

5.3.1.15 *Massage apparatus:* to be operated continuously without load.

5.3.1.16 Business machines

5.3.1.16.1 *Typewriters:* continuous operation.

5.3.1.16.2 *Adding machines, calculating machines and cash registers*

5.3.1.16.2.1 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.

5.3.1.16.2.2 Switch noise: see Sub-clause 5.3.7.

5.3.1.17 *Projecteurs*

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

5.3.1.17.2 *Projecteurs de diapositives*: on détermine le taux de répétition des claquements N en commandant quatre changements d'images par minute, sans diapositives et avec la lampe enclenchée.

5.3.1.18 *Moulins à café*: à faire fonctionner sans grains à moudre.

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

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

5.3.2 *Outils portatifs à moteur*

5.3.2.1 *Perceuses*: à faire fonctionner en régime continu sans charge.

5.3.2.2 *Visseuses et clefs à percussion*: comme au paragraphe 5.3.2.1.

5.3.2.3 *Meuleuses, ponceuses du type à disque et lustreuse*: comme au paragraphe 5.3.2.1.

5.3.2.4 *Ponceuses autres que du type à disque*: comme au paragraphe 5.3.2.1.

5.3.2.5 *Scies et couteaux*: comme au paragraphe 5.3.2.1.

5.3.2.6 *Marteaux*: comme au paragraphe 5.3.2.1.

5.3.2.7 *Pistolets*: à faire fonctionner de manière continue avec le réservoir vide et sans accessoires.

5.3.2.8 *Ciseaux*: comme au paragraphe 5.3.2.1.

5.3.2.9 *Taraudeuses*: comme au paragraphe 5.3.2.1.

5.3.2.10 *Scies sauteuses pour bois et matériaux similaires*: comme au paragraphe 5.3.2.1.

5.3.2.11 *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.

5.3.2.12 *Perceuses à percussion*: comme au paragraphe 5.3.2.1.

5.3.2.13 *Rabots*: comme au paragraphe 5.3.2.1.

5.3.3 *Appareils d'enregistrement*

5.3.3.1 *Electrophones*: doivent fonctionner continuellement sans disque.

5.3.3.2 *Enregistreurs sur bandes*: doivent fonctionner continuellement avec une bande enregistreuse.

5.3.3.3 *Projecteurs de films sonores*: doivent fonctionner avec un film, la lampe étant branchée.

5.3.4 *Appareils électromédicaux à moteur*

5.3.4.1 *Fraises dentaires*

5.3.4.1.1 *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.

5.3.4.1.2 *Bruit de commutateur*: voir le paragraphe 5.3.7.

5.3.4.2 *Scies et bistouris*: à faire fonctionner en régime continu sans charge.

5.3.4.3 *Electrocardiographes et enregistreurs similaires*: à faire fonctionner de manière continue avec une bande d'enregistrement.

5.3.4.4 *Pompes*: à faire fonctionner de manière continue avec un liquide.

5.3.5 *Appareils de cuisson et de chauffage*

Avant la mesure, les appareils doivent atteindre l'état d'équilibre thermique. Si le facteur de marche spécifié ne peut pas être atteint, on appliquera le plus élevé possible.

5.3.5.1 *Cuisinières, appareils à un ou plusieurs foyers de cuisson commandés par la température ou par la puissance*: à faire fonctionner 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 ce que l'eau arrive à ébullition. Le taux de répétition des claquements N est égal, par définition, à la moitié du nombre des opérations de commutation par minute; c'est le cas, par exemple, d'un thermostat qui est réglé pour un facteur de marche de $(50 \pm 10)\%$.

5.3.1.17 *Projectors*

- 5.3.1.17.1 *Cine projectors*: to be operated continuously with a film, the lamp being switched on.
- 5.3.1.17.2 *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.
- 5.3.1.18 *Coffee grinders*: to be operated without grinding charge.
- 5.3.1.19 *Lawn mowers*: to be operated continuously without load.
- 5.3.1.20 *Milking machines*: to be operated continuously without vacuum.

5.3.2 *Portable motor-operated tools*

- 5.3.2.1 *Drills*: to be operated continuously without load.
- 5.3.2.2 *Screwdrivers and impact wrenches*: as for Sub-clause 5.3.2.1.
- 5.3.2.3 *Grinders, disc-type sanders and polishers*: as for Sub-clause 5.3.2.1.
- 5.3.2.4 *Sanders, other than disc-type*: as for Sub-clause 5.3.2.1.
- 5.3.2.5 *Saws and knives*: as for Sub-clause 5.3.2.1.
- 5.3.2.6 *Hammers*: as for Sub-clause 5.3.2.1.
- 5.3.2.7 *Spray guns*: to be operated continuously with the container empty and without accessories.
- 5.3.2.8 *Shears*: as for Sub-clause 5.3.2.1.
- 5.3.2.9 *Thread-cutting machines*: as for Sub-clause 5.3.2.1.
- 5.3.2.10 *Compass saws for wood and similar material*: as for Sub-clause 5.3.2.1.
- 5.3.2.11 *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.
- 5.3.2.12 *Impact drills*: as for Sub-clause 5.3.2.1.
- 5.3.2.13 *Planing machines*: as for Sub-clause 5.3.2.1.

5.3.3 *Recording apparatus*

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

5.3.4 *Motor-operated electromedical apparatus*

5.3.4.1 *Dental drills*

- 5.3.4.1.1 *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.
- 5.3.4.1.2 *Switch noise*: see Sub-clause 5.3.7.
- 5.3.4.2 *Saws and knives*: to be operated continuously without load.
- 5.3.4.3 *Electrocardiographs and similar recorders*: to be operated continuously with a tape.
- 5.3.4.4 *Pumps*: to be operated continuously with a liquid.

5.3.5 *Electrical thermal 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.

- 5.3.5.1 *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.

5.3.5.2 *Fours de cuisine*: à faire fonctionner sans utilisation du dégagement de chaleur, la porte étant fermée. Le taux de répétition des claquements N doit être déterminé pour un facteur de marche de $(50 \pm 10)\%$ du dispositif de commande.

5.3.5.3 *Chauffe-plats, tables chauffantes, tiroirs chauffants, placards chauffants*: à faire fonctionner sans utilisation du dégagement de chaleur. Le taux de répétition des claquements N doit être déterminé pour un facteur de marche de $(50 \pm 10)\%$ du dispositif de commande.

5.3.5.4 *Générateurs de vapeur pour l'échauffement indirect des appareils pour l'industrie hôtelière, bains-marie ouverts*: à faire fonctionner avec dégagement utile de chaleur et avec la quantité normale d'eau. Le taux de répétition des claquements N doit être déterminé pour un facteur de marche de $(50 \pm 10)\%$ du dispositif de commande.

5.3.5.5 *Poêles, rôtissoires de table, friteuses*: à faire fonctionner 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 si un niveau minimal d'huile est spécifié.

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

5.3.5.6 *Gaufriers, grils*: à faire fonctionner sans utilisation de la chaleur dégagée, la porte étant fermée. Le taux de répétition des claquements N doit être déterminé pour un facteur de marche de $(50 \pm 10)\%$ du dispositif de commande.

5.3.5.7 *Chaudrons cuiseurs, bouilloires fixes, casseroles, bouilloires, percolateurs, chauffe-lait, chauffe-biberons, chauffe-colle, stérilisateur, lessiveuses*: à faire fonctionner avec dégagement utile de chaleur à demi remplis d'eau et sans couvercle. Le taux de répétition des claquements N doit être déterminé pour un réglage moyen (60°C) dans le cas d'un dispositif de commande réglable continûment entre 20°C et 100°C ou avec un dispositif de commande réglable par bonds.

5.3.5.8 *Réfrigérateurs à absorption*: voir le paragraphe 5.3.1.9.

5.3.5.9 *Machines à repasser (machines de table, machines rotatives, presses)*: le taux de répétition des claquements N 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 de répétition des claquements N du 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.

5.3.5.10 *Fers à repasser*: à faire fonctionner avec un dégagement de chaleur convenable en utilisant un refroidissement à air, à huile ou à eau. Le taux de répétition des claquements N est pris égal à 0,66 fois le nombre des opérations de commutation par minute avec un facteur de marche de $(50 \pm 10)\%$ et réglé sur une haute température.

5.3.5.11 *Appareils pour le chauffage des locaux (ventilateurs chauffants, radiateurs à convection, appareils à liquide et similaires)*: à faire fonctionner dans les conditions de dégagement utile de la chaleur. Le taux de répétition des claquements N doit être déterminé pour un facteur de marche de $(50 \pm 10)\%$ du dispositif de commande ou être égal au taux de répétition maximal utilisable selon le constructeur. 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.

5.3.5.12 *Sèche-cheveux*: voir le paragraphe 5.3.5.11.

5.3.5.13 *Grille-pain*: à faire fonctionner 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, cette dernière doit durer 30 s. Le taux de répétition des claquements N doit être déterminé pour un réglage donnant du pain grillé brun doré.

5.3.5.14 *Chauffe-eau instantanés, chauffe-eau à accumulation, chauffe-eau sans accumulation*: à faire fonctionner 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 N doit être déterminé pour un facteur de marche de $(50 \pm 10)\%$ du dispositif de commande.

5.3.5.2 *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.

5.3.5.3 *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.

5.3.5.4 *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.

5.3.5.5 *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.

5.3.5.6 *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.

5.3.5.7 *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.

5.3.5.8 *Absorbing refrigerators*: see Sub-clause 5.3.1.9.

5.3.5.9 *Iron 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 elements when the 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.

5.3.5.10 *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.

5.3.5.11 *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 zero position for such appliances having their thermostat and acceleration resistor still connected to the mains.

5.3.5.12 *Hair-driers*: see Sub-clause 5.3.5.11.

5.3.5.13 *Automatic toasters*: to be operated under conditions of adequate heat discharge, using slices of white bread about 24 h old (dimensions: 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.

5.3.5.14 *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.

5.3.5.15 *Appareils électriques chauffants souples (coussins, couvertures, chauffe-lits, matelas)*: à 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 de répétition des claquements N puisse être déterminé pour un facteur de marche $(50 \pm 10)\%$ du dispositif de commande.

5.3.5.16 *Thermostats pour la commande du chauffage électrique de locaux, de chauffe-eau, de brûleurs à gaz ou à mazout et dispositifs similaires*: comme pour le paragraphe 5.3.5.11. 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, cela, afin que le niveau des perturbations soit représentatif de celui qui se présente dans les conditions normales d'emploi.

5.3.6 Dispositifs d'alimentation de clôtures électriques

A faire fonctionner en remplaçant la clôture par un circuit RC comportant une résistance de 300 Ω en série avec un condensateur de 10 nF (tension nominale 10 kV en courant continu) 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 maximal.

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 faudra 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 4, page 49, sur les bornes A, B et C.

Note. — Ce procédé ne s'applique que pour les mesures aux fréquences inférieures à 30 MHz.

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

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

5.3.7.1 *Pédales de commande de machines à coudre et de fraises dentaires*: perturbations 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 de répétition des claquements N en admettant qu'il y a un démarrage toutes les 15 s.

5.3.7.2 *Interrupteurs de démarrage des machines à additionner, des machines à calculer et des caisses enregistreuses*: fonctionnement intermittent comportant au moins 30 démarrages par minute. Si l'on ne peut atteindre 30 démarrages par minute, le fonctionnement intermittent devra comporter autant de démarrages par minute qu'il est possible d'obtenir en pratique.

5.3.7.3 *Dispositifs de changement d'image de projecteurs de diapositives*: on détermine le taux de répétition des claquements N en commandant quatre changements d'images par minute, sans diapositives et avec la lampe enclenchée.

6. Mesure des tensions perturbatrices (0,15 MHz à 30 MHz)

Cet article établit les conditions générales pour la mesure des tensions perturbatrices aux bornes des sources qui les produisent. Les conditions particulières pour la mesure des tensions perturbatrices produites par différents types de sources sont prescrites à l'article 5.

6.1 Réseau fictif

6.1.1 Généralités

Un réseau fictif est requis pour brancher aux bornes de l'appareil étudié une impédance définie pour les courants de haute fréquence et également pour isoler les circuits d'essai vis-à-vis des signaux à haute fréquence indésirables, éventuellement véhiculés par le réseau de distribution.

5.3.5.15 *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.

5.3.5.16 *Thermostats for the control of electric room or water heaters, oil and gas burners and the like:* as for Sub-clause 5.3.5.11. 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.

5.3.6 *Electric fence supply units*

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

Electric fences 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 4, page 49.

Note. — This procedure only applies for measurements up to $30\ \text{MHz}$.

5.3.7 *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.

5.3.7.1 *Starters and speed control to sewing machines and dental drills:* interference generated during starting and stopping; the speed of the motor to be increased to maximum speed over a $5\ \text{s}$ 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 $15\ \text{s}$.

5.3.7.2 *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.

5.3.7.3 *Picture change devices of slide-projectors:* to determine the click rate N , operated with four picture-changes per minute without slides and lamp switched on.

6. **Methods of measurement of radio-noise voltages (0.15 MHz to 30 MHz)**

This clause lays down the general requirements for the measurement of terminal noise voltages produced by apparatus. Special conditions for the measurement of noise voltages produced by various types of apparatus are specified in Clause 5.

6.1 *Artificial mains network*

6.1.1 *General*

An artificial mains V-network is required to provide a defined impedance at high frequencies across the terminals of the appliance under test, and also to isolate the test circuit from unwanted radio-frequency signals on the supply mains.

6.1.2 Impédances

Le réseau fictif présente une impédance de module égal à $150 \pm 20 \Omega$ et d'argument ne dépassant pas 20° en valeur absolue, entre chacun des conducteurs, neutre compris s'il y a lieu, et la masse.

Note. — Des exemples de réseaux fictifs sont donnés dans la Publication 1 du C.I.S.P.R., annexe D et figures 9 et 9A.

6.1.3 Découplage

Un dispositif de découplage sera inséré entre le réseau de distribution et le réseau fictif proprement dit de façon que l'impédance de ce dernier, pour la fréquence de mesure, ne soit pas influencée sensiblement par celle du réseau de distribution. Ce dispositif aura de plus pour fonction de soustraire pratiquement la mesure à l'effet des tensions perturbatrices indésirables véhiculées par le réseau de distribution (voir aussi le paragraphe 6.2.1).

Les éléments constitutifs doivent être aménagés dans un coffret métallique formant blindage en liaison directe avec la masse du banc de mesure.

Les conditions d'impédance du réseau fictif doivent être satisfaites, pour la fréquence de mesure, compte tenu de la présence du dispositif de découplage.

6.1.4 Liaison entre le réseau fictif et le récepteur de mesure

Les exigences des paragraphes 6.1.2 et 6.1.3 doivent être satisfaites lorsque le récepteur de mesure est branché sur le réseau fictif en V.

Généralement, on utilise un récepteur présentant une impédance d'entrée asymétrique de valeur Z_0 relativement faible. Reliée par un câble coaxial de même impédance caractéristique au réseau fictif, cette entrée prend la place d'une portion Z_0 de l'impédance Z de ce réseau branchée entre la masse et le point où l'on désire mesurer la tension.

Il ne faut pas perdre de vue que le récepteur ne mesure, dans ces conditions, que la fraction Z_0/Z de la tension recherchée.

6.2 Méthode de mesure

6.2.1 Réduction des perturbations non produites par l'appareil essayé

Les tensions perturbatrices non produites par l'appareil essayé (en provenance du réseau ou produites par des champs étrangers) devront conduire à une indication d'au moins 20 dB inférieure à la plus faible tension que l'on désire mesurer, ou ne seront pas mesurables.

Les tensions perturbatrices non produites par l'appareil essayé sont mesurées, l'appareil en essai étant connecté mais non mis en service.

Notes 1. — Le respect de cette condition peut imposer l'adjonction d'un filtre supplémentaire sur l'alimentation et le travail en cabine blindée.

2. — Il peut être particulièrement difficile d'assurer le respect de cette condition lors de l'essai d'appareils absorbant un courant important, par exemple plus de 6 A en permanence ou, temporairement, plus de 10 A. Au cas où le bruit résiduel serait supérieur à la limite fixée ci-dessus, sa valeur devrait être mentionnée dans les résultats de mesure.

6.2.2 Disposition des appareils et de leur connexion au réseau fictif

6.2.2.1 Appareils fonctionnant normalement isolés et non tenus à la main

L'appareil est placé à 40 cm d'une surface conductrice d'au moins 2 m sur 2 m reliée à la masse du banc de mesure et est maintenu à 80 cm au moins de toute autre surface conductrice reliée à la masse. Si la mesure est effectuée dans une cabine blindée, la distance de 40 cm peut être prise par rapport à l'une des parois de la cabine.

Si l'appareil est livré sans cordon de raccordement, il sera relié au réseau fictif placé à 80 cm de distance par un cordon d'une longueur ne dépassant pas 1 m.

Si l'appareil est livré avec un cordon de raccordement, les tensions seront mesurées à la fiche qui le termine. La longueur du cordon en excès sur les 80 cm qui séparent l'appareil du réseau fictif sera repliée en zig-zag de façon à former un faisceau de longueur au plus égale à 30 cm ou 40 cm.

6.2.2.2 Appareils fonctionnant normalement isolés et tenus à la main (classes 0, 0I, II et III)

Les mesures doivent d'abord être effectuées conformément au paragraphe 6.2.2.1. Des mesures additionnelles doivent ensuite être faites en utilisant une «main artificielle» destinée à reproduire l'effet de la main de l'utilisateur.

6.1.2 Impedances

The artificial mains V-network shall give an impedance having a modulus of $150 \pm 20 \Omega$ and a phase angle not exceeding 20° between each of the conductors, including neutral if any, and earth.

Note. — Examples of artificial mains V-networks are given in C.I.S.P.R. Publication 1, Appendix D and Figures 9 and 9A.

6.1.3 Isolation

To ensure that, at the frequency of measurement, the impedance of the mains does not materially affect the impedance of the artificial mains V-network, a suitable radio-frequency impedance shall be inserted between the artificial mains V-network and the supply mains. This impedance will also reduce the effect of unwanted signals existing on the supply mains (see also Sub-clause 6.2.1).

The components forming this impedance shall be enclosed in a metallic screen directly connected to the reference earth of the measuring system.

The requirements for the impedances of the artificial mains network shall be satisfied, at the frequency of measurement, with the isolating network connected.

6.1.4 Connection between the artificial mains V-network and the measuring set

The requirements of Sub-clauses 6.1.2 and 6.1.3 shall be satisfied when the measuring set is connected to the artificial mains V-network.

As a rule, a receiver is used having an unbalanced input impedance of comparatively low value Z_0 , which, by means of a coaxial cable of the same characteristic impedance, takes the place of a portion Z_0 of the impedance Z of the artificial mains V-network connected between earth and the point where it is desired to measure the voltage.

It should be remembered that the receiver indicates only the fraction Z_0/Z of the voltage to be measured.

6.2 Measurement procedure

6.2.1 Reduction of interference not produced by the appliance under test

Noise voltages not produced by the appliance under test (arising from the supply mains or produced by extraneous fields) shall give an indication on the measuring set at least 20 dB below the lowest voltage to which it is desired to measure, or shall be not measurable.

The noise voltages not produced by the appliance being tested are measured when the appliance under test is connected but not operated.

Notes 1. — Realization of this condition may require the addition of a supplementary filter in the supply mains and the measurements may have to be made in a screened enclosure.

2. — When testing appliances having a continuous rating in excess of 6 A, or a short-term rating in excess of 10 A, this condition may be difficult to achieve. Should the background noise be greater than that specified above, it should be quoted in the results of measurement.

6.2.2 Disposition of appliances and their connection to the artificial mains network

6.2.2.1 Appliances normally operated without an earth connection and not held in the hand

The appliance shall be placed 40 cm above an earthed conducting surface of at least 2 m square and shall be kept at least 80 cm from any other earthed conducting surface. If the measurement is made in a screened enclosure, the distance of 40 cm may be referred to one of the walls of the enclosure.

If the appliance is supplied without a flexible lead, it shall be placed at a distance of 80 cm from the artificial mains network and connected thereto by a lead of length not greater than 1 m.

If the appliance is supplied with a flexible lead, the voltages shall be measured at the plug end of the lead. The length of the lead in excess of the 80 cm separating the appliance from the artificial mains network shall be folded back and forth so as to form a bundle not exceeding 30 cm to 40 cm in length.

6.2.2.2 Appliances normally operated without an earth connector and held in the hand (Classes 0, 0I, II and III)

Measurements shall first be made in accordance with Sub-clause 6.2.2.1. Additional measurements shall then be made using an "artificial hand", intended to reproduce the effect of the user's hand.

La main artificielle est formée d'une feuille métallique enroulée autour d'un boîtier ou d'une partie de celui-ci comme il est spécifié ci-après. La feuille métallique est reliée à une borne (borne M) d'un élément RC (voir la figure 5a, page 50) comportant un condensateur de 200 pF en série avec une résistance de 500 Ω ; l'autre sortie de ce circuit doit être reliée à la masse générale de l'installation de mesure (terre).

a) Si le boîtier de l'appareil est entièrement métallique, une feuille métallique n'est pas nécessaire, et la sortie M de l'élément RC doit être directement reliée au corps de l'appareil.

b) Si le boîtier de l'appareil est en matériau isolant, la feuille métallique doit être enroulée autour de la poignée B (figure 5b, page 50) et aussi autour de la seconde poignée D, si elle existe. Une feuille métallique de 60 mm de large C doit aussi être enroulée autour du corps en un point situé à la hauteur du noyau de fer du stator du moteur, sauf s'il est impossible à l'utilisateur de tenir le corps (voir également d) ci-dessous). Toutes ces parties de feuille métallique ainsi que l'anneau métallique du manchon A, s'il existe et est susceptible d'être saisi pendant le fonctionnement, doivent être reliés ensemble et à la sortie M de l'élément RC.

c) Quand le boîtier de l'appareil est en partie métallique, en partie en matériau isolant et a des poignées isolées, une feuille métallique doit être enroulée autour des poignées B et D (figure 5b) et sur la partie non métallique du corps C (sauf s'il est impossible à l'utilisateur de la saisir – voir également d) ci-dessous). La partie métallique du corps, le point A, les feuilles métalliques autour des poignées B et D et la feuille métallique sur le corps C doivent être reliés ensemble et à la sortie M de l'élément RC.

d) Quand un appareil à double isolement a deux poignées en matériau isolant et un boîtier métallique, par exemple une scie électrique (figure 5c, page 50), la feuille métallique doit être enroulée autour des poignées A et B. Quand l'appareil comporte une garde, comme cela est prévu sur la figure 5c, et que celle-ci empêche effectivement l'utilisateur d'entrer en contact avec le corps métallique de l'appareil, et lorsqu'il est plus commode d'utiliser la poignée B au lieu de saisir le corps métallique, les feuilles métalliques A et B doivent être reliés ensemble et à la sortie M de l'élément RC. Pour d'autres modes d'emploi, le corps métallique C doit aussi être relié à la sortie M.

6.2.2.3 Appareils qui, en service normal, doivent être reliés à la terre

Les mesures sont effectuées avec la masse de l'appareil reliée à celle du banc de mesure.

Si l'appareil est livré sans cordon de raccordement, il sera relié au réseau fictif placé à 80 cm de distance par un cordon d'une longueur ne dépassant pas 1 m. La liaison entre la masse et celle du banc de mesure sera assurée par un conducteur disposé parallèlement au cordon d'alimentation et à une distance de ce dernier inférieure à 10 cm.

Si l'appareil est livré avec un cordon de raccordement, les tensions seront mesurées à la fiche qui le termine. La longueur du cordon en excès sur les 80 cm qui séparent l'appareil du réseau fictif sera repliée en zig-zag de façon à former un faisceau de longueur au plus égale à 30 cm ou 40 cm.

Si le cordon comporte un conducteur de terre, la borne de terre de la prise de courant sera reliée à la masse du banc de mesure. S'il n'en comporte pas, la liaison entre les masses de l'appareil et du banc sera assurée par un conducteur de 80 cm à 1 m disposé de façon analogue à celle spécifiée ci-dessus pour les appareils livrés sans cordon de raccordement.

7. Mesure de la puissance perturbatrice des appareils alimentés par le réseau (30 MHz à 300 MHz)

7.1 Généralités

Il est généralement admis qu'au-dessus de 30 MHz l'énergie perturbatrice se propage par rayonnement vers l'installation réceptrice perturbée.

L'expérience a montré que l'énergie perturbatrice était surtout rayonnée par la portion de la ligne d'alimentation voisine de l'appareil considéré. On a donc convenu d'appeler pouvoir perturbateur d'un tel appareil la puissance qu'il pourrait fournir à son cordon d'alimentation. Cette puissance est sensiblement égale à celle qui est fournie par l'appareil à un dispositif absorbant placé autour de ce cordon à l'endroit où la puissance absorbée est à son maximum.

La mesure est en principe une mesure par substitution.

L'étalonnage est effectué à l'aide d'un générateur de signal étalon type de laboratoire ayant une impédance de sortie de 50 Ω . Le choix de cette impédance a été justifié du point de vue théorique.

The artificial hand shall consist of metal foil wrapped round the case, or part thereof, as specified below. The foil shall be connected to one terminal (terminal M) of an RC element (see Figure 5a, page 50) consisting of a 200 pF capacitor in series with a 500 Ω resistor; the other terminal of the combination shall be connected to the general mass of the measuring set (earth).

a) When the case of the appliance is entirely of metal, no metal foil is needed, but the terminal M of the RC element shall be connected directly to the body of the appliance.

b) When the case of the appliance is of insulating material, metal foil shall be wrapped round the handle B (Figure 5b, page 50) and also round the second handle D, if present. Metal foil 60 mm wide C shall also be wrapped round the body at a point in front of the iron core of the motor stator unless the user is effectively prevented from holding the body (see also d) below). All these pieces of metal foil, and the metal ring or bushing A, if present and likely to be held during operation, shall be connected together and to the terminal M of the RC element.

c) When the case of the appliance is partly metal and partly insulating material, and has insulating handles, metal foil shall be wrapped round the handles B and D (Figure 5b) and on the non-metallic part of the body C (unless the user is effectively prevented from holding it – see also d) below). The metal part of the body, the point A, the metal foils round the handles B and D and the metal foil on the body C shall be connected together on to the terminal M of the RC element.

d) When a double-insulated appliance has two handles of insulating material and a case of metal, for example an electric saw (Figure 5c, page 50), metal foil shall be wrapped round the handles A and B. If a guard is fitted, as indicated in Figure 5c, and this effectively prevents the user from making contact with the metal body of the appliance, and when it is more convenient to use handle B instead of grasping the metal body, the metal foils at A and B shall be connected together and to terminal M of the RC element. For other modes of use, the metal body C shall also be connected to terminal M.

6.2.2.3 *Appliances normally required to be operated with an earth connection*

The measurements shall be made with the body of the appliance connected to the general mass of the measuring apparatus.

If the appliance is supplied without a flexible lead, it shall be placed at a distance of 80 cm from the artificial mains network and connected thereto by a lead of length not greater than 1 m. The connection of the appliance case or frame to the general mass of the measuring apparatus shall be made by a lead running parallel to the mains lead and of the same length and distant not more than 10 cm from it.

If the appliance is supplied with a flexible lead, the voltage shall be measured at the plug end of the lead. The length of lead in excess of the 80 cm separating the appliance from the artificial mains network shall be folded back and forth so as to form a bundle not exceeding 30 cm to 40 cm in length.

If this lead includes the earthing conductor, the plug end of the earthing conductor shall be connected to the general mass of the measuring apparatus. If an earthing conductor is not included in the flexible lead, the connection to the general mass of the measuring apparatus shall be made by a lead 80 cm to 1 m long in a manner analogous to that specified above for appliances supplied without a flexible lead.

7. **Methods of measurement of interference power from mains operated appliances (30 MHz to 300 MHz)**

7.1 *General*

It is generally considered that for frequencies above 30 MHz the disturbing energy produced by appliances and similar devices is propagated by radiation to the disturbed receiver.

Experience has shown that the disturbing energy is mostly radiated by the portion of the mains lead near the appliance. It is therefore agreed to define the disturbing capability of an appliance as the power it could supply to its mains lead. This power is nearly equal to that supplied by the appliance to a suitable absorbing device placed around this lead at the position where the absorbed power is at its maximum.

The measurement is basically a measurement by substitution.

Calibration is accomplished with a standard laboratory-type signal generator having a 50 Ω output impedance. This impedance choice has been justified theoretically.

7.2 Méthode de mesure

L'appareil à mesurer est placé sur une table non métallique à 40 cm au moins de tout objet métallique. Le cordon d'alimentation est tendu en ligne droite sur une distance suffisante pour pouvoir placer le dispositif de mesure et ajuster sa position à la résonance. Ce dispositif entoure le cordon d'alimentation de manière à permettre la mesure d'une quantité proportionnelle à la puissance perturbatrice transmise par la ligne d'alimentation. Il constitue pour le perturbateur une charge dont la composante résistive a une valeur de 100 Ω à 250 Ω .

Ce dispositif doit aussi assurer une atténuation suffisante des effets perturbateurs se propageant le long de la liaison au réseau d'alimentation.

En service, la position du dispositif de mesure doit être réglée à chaque fréquence d'essai pour obtenir le maximum indiqué.

L'annexe C décrit la méthode de mesure et d'étalonnage.

La puissance mesurée est obtenue par référence à la courbe d'étalonnage.

8. Mesure de la puissance perturbatrice rayonnée par les appareils à alimentation incorporée (30 MHz à 300 MHz)

8.1 Emplacement de mesure

L'emplacement de mesure doit être un terrain uni dépourvu de surfaces réfléchissant les ondes de façon appréciable. On peut employer des emplacements intérieurs, mais ils peuvent exiger des aménagements spéciaux pour satisfaire aux prescriptions dans la partie supérieure de la gamme de fréquences, tels qu'un réflecteur en trièdre s'ajoutant à l'antenne de mesure ou un mur absorbant derrière l'appareil en essai. On vérifie comme suit que l'emplacement convient (voir la figure 8, page 53):

On place deux doublets demi-onde horizontaux (voir la note ci-après) à environ la même hauteur h de l'ordre de 1,5 m au-dessus du sol et à une distance entre eux d de l'ordre de 3 m. Le doublet B est relié à un générateur de signaux et le doublet A à l'entrée du récepteur de mesure. On accorde le générateur de signaux pour obtenir l'indication maximale sur le récepteur de mesure et on règle son niveau de sortie à une valeur appropriée. On considère que l'emplacement convient à l'objet de la mesure à la fréquence d'essai si l'indication du récepteur de mesure ne varie pas de plus de $\pm 1,5$ dB quand on déplace le doublet B de 100 mm dans une direction quelconque. On répète l'essai sur toute la gamme de fréquences à des intervalles de fréquences suffisamment petits pour garantir que l'emplacement est satisfaisant pour toutes les mesures.

8.2 Méthode de mesure

Pour chaque fréquence d'essai, on place l'appareil en essai et le doublet demi-onde horizontal de mesure A à la distance d et à la hauteur h sur des supports non métalliques. On emploie les mêmes positions que pour l'étalonnage de l'emplacement d'essai, mais on peut faire varier légèrement la position de l'antenne de réception pour assurer qu'elle ne se situe pas à un minimum dû à une combinaison spéciale du type de rayonnement et des réflexions. Le doublet doit être perpendiculaire à un plan passant par son centre et celui de l'appareil. Celui-ci doit être placé de façon telle que sa plus grande dimension soit d'abord horizontale, puis verticale. Dans chaque position, on le fait tourner à 360° dans le plan horizontal. La plus grande valeur Y est prise comme valeur caractéristique de l'appareil.

L'appareil étant mis hors circuit et retiré de la surface de mesure, on place le centre du doublet demi-onde rayonnant horizontal B au centre de la position précédemment occupée par l'appareil et parallèlement au doublet A. La puissance perturbatrice de l'appareil est définie comme la puissance aux bornes du doublet B lorsque le générateur de signaux est réglé pour donner sur le récepteur de mesure la même indication que celle relevée précédemment (Y).

Note. — On peut employer des doublets raccourcis ou des antennes à large bande. Le doublet B et tout élément d'adaptation interposé entre le doublet et le générateur de signaux doivent être étalonnés pour l'efficacité du transfert de puissance.

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

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

9.1.1 Une valeur limite C.I.S.P.R. est une valeur dont on recommande l'introduction par les autorités nationales dans les normes nationales, les règlements légaux et les spécifications officielles. Il est également recommandé que les organisations internationales utilisent ces limites.

9.1.2 Pour les appareils faisant l'objet d'une qualification, la limite doit signifier que, statistiquement au moins, 80% de la production satisfait à cette limite avec une probabilité de 80%.

7.2 Measurement procedure

The appliance to be tested is placed on a non-metallic table at least 40 cm from other metallic objects and the mains lead is stretched in a straight line for a distance sufficient to accommodate the measuring device, and to permit the necessary measuring adjustment of position for tuning. The measuring device is placed around the mains lead so as to measure a quantity proportional to the interference power on the line, and present to the appliance an effective impedance having a resistive component between 100 Ω and 250 Ω .

It shall also provide adequate attenuation of interference conducted along the mains lead from the mains supply.

In use, the position of the measuring device shall be adjusted at each test frequency to obtain a maximum indicated output.

Appendix C describes the method of measurement and calibration.

The measured power is derived by reference to the calibration curve.

8. Methods of measurement of radiated power from equipment with built-in batteries (30 MHz to 300 MHz)

8.1 Measuring site

The measuring site shall be a level area free from appreciable wave-reflecting surfaces. Indoor sites may be used, but may need special arrangements in order to meet the requirements in the upper part of the frequency range — for example, a corner reflector added to the measuring aerial or an absorbing wall behind the appliances under test. The suitability of the site shall be determined as follows (see Figure 8, page 53):

Two horizontal half-wavelength dipoles (see note below) shall be placed at approximately the same height h in the order of 1.5 m above the ground and spaced at a distance d in the order of 3 m. Dipole B shall be connected to a signal generator and dipole A to the input of the measuring set. The signal generator shall be tuned to give maximum indication on the measuring set and its output adjusted to a convenient level. The site shall be considered suitable for the purpose of measurement at the test frequency if the indication on the measuring set changes by no more than ± 1.5 dB when dipole B is moved 100 mm in any direction. The test shall be repeated throughout the frequency range at frequency intervals small enough to ensure that the site is satisfactory for all measurements.

8.2 Measurement procedure

For each test frequency, the equipment under test and the horizontal half-wavelength measuring dipole A shall be placed at the distance d and at the height h on non-metallic supports. The same positions shall be used as when calibrating the test site, but the position of the receiving aerial may be varied slightly to ensure that it is not located at a minimum caused by special combination of radiation pattern and reflections. The dipole shall be normal to a vertical plane through its centre and that of the equipment. The equipment shall be positioned so that its longest dimension is firstly horizontal and secondly vertical. In each position, it shall be rotated 360° in the horizontal plane. The highest reading Y shall be the characteristic value for the equipment.

With the equipment switched off and removed from the test area, the horizontal half-wavelength radiating dipole B shall be placed with its centre at the centre of the position formerly occupied by the equipment and parallel to dipole A. The interference power of the equipment is defined as the power at the terminals of dipole B when the signal generator is adjusted to give the same indication on the measuring set as that recorded earlier (Y).

Note. — Shortened dipoles or broadband aerials may be used. Dipole B and any matching unit interposed between the dipole and the signal generator must be calibrated for power transfer efficiency.

9. Interpretation of C.I.S.P.R. radio interference limit

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

9.1.1 A C.I.S.P.R. limit is a limit which is recommended to national authorities for incorporation in national standards, relevant legal regulations and official specifications. It is also recommended that international organizations use these limits.

9.1.2 The significance of the limits for type approved appliances shall be that on a statistical basis at least 80% of the mass-produced appliances comply with the limits with at least 80% confidence.

9.1.3 Les essais de qualifications peuvent être effectués:

9.1.3.1 Sur un échantillon d'appareils du type considéré par un procédé statistique conforme au paragraphe 9.2 ci-dessous.

9.1.3.2 Sur un seul exemplaire pour des raisons de simplicité (voir le paragraphe 9.1.4 ci-après).

9.1.4 Il est nécessaire, spécialement dans le cas du paragraphe 9.1.3.2 ci-dessus, d'effectuer ensuite, de temps en temps, des essais sur des appareils prélevés aléatoirement dans la production.

En cas de controverse impliquant un retrait possible d'une qualification, ce retrait ne devrait être envisagé qu'après que des mesures auront été faites sur un échantillon convenable, conformément au paragraphe 9.1.3.1 ci-dessus.

9.2 Conformité aux limites des appareils produits en grande série

La conformité aux limites doit être vérifiée par l'un des deux procédés statistiques décrits ci-dessous ou par tout autre procédé permettant de vérifier si les exigences du paragraphe 9.1.2 ci-dessus sont respectées.

9.2.1 Test basé sur la distribution de t non centrale

Ce test doit normalement être effectué sur un échantillon de cinq appareils, au moins, du type considéré. Si, toutefois, en raison de circonstances exceptionnelles, il est impossible d'obtenir un échantillon de cinq pièces, leur nombre pourra être réduit à trois. La conformité est jugée à l'aide de la relation suivante:

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

où:

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

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

x_n = niveau produit par un appareil seul

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

L = limite autorisée

Les grandeurs x_n , $\bar{x}$, 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

9.2.2 Essai reposant sur la distribution binomiale

Cet essai doit être effectué sur un échantillon comprenant au moins sept appareils. La conformité à la limite est assurée quand le nombre des appareils dont le niveau perturbateur est supérieur à la limite, ne dépasse pas le nombre c dans un échantillon de n appareils.

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

9.2.3 Si l'essai effectué sur l'échantillon conduit à la conclusion qu'il n'est pas conforme aux exigences des paragraphes 9.2.1 et 9.2.2, on pourra répéter l'essai sur un second échantillon et combiner les résultats avec ceux du premier échantillon pour juger de la conformité aux limites sur un échantillon plus grand.

9.2.4 A titre d'information générale, voir le Rapport N° 48 (Publication 8B) du C.I.S.P.R.: Considérations statistiques pour la détermination des valeurs limites des perturbations radioélectriques.

9.1.3 Type tests can be made:

9.1.3.1 On a sample of appliances of the type with statistical evaluation in accordance with Sub-clause 9.2 below.

9.1.3.2 For simplicity, on one item only (see Sub-clause 9.1.4 below).

9.1.4 Subsequent tests from time to time on items taken at random from the production are necessary especially in the case of Sub-clause 9.1.3.2 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 9.1.3.1 above.

9.2 Compliance with limits for appliances in large-scale production

Statistically assessed compliance with limits shall be made according to one of the two tests described below or to some other test which ensures compliance with the requirements of Sub-clause 9.1.2 above.

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

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

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

where:

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

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

x_n = level of individual item

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

L = permissible limit

The quantities x_n , $\bar{x}$, 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

9.2.2 Test based on the binomial distribution

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

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

9.2.3 Should the test on the sample result in non-compliance with the requirements in Sub-clauses 9.2.1 or 9.2.2, then a second sample may be tested and the results combined with those from the first sample and compliance checked for the larger sample.

9.2.4 For general information, see C.I.S.P.R. Report No. 48 (Publication 8B): Statistical Considerations in the Determination of Limits of Radio Interference.

ANNEXE A

LIMITES DES PERTURBATIONS PRODUITES PAR LES OPÉRATIONS DE COMMUTATION
DE CERTAINS TYPES D'APPAREILS QUAND L'EXPRESSION $20 \log_{10} \frac{30}{N}$ EST APPLICABLE

TABLEAU Ia

Exemples des appareils et de l'application des limites quand le nombre N des claquements pris en compte est dérivé du nombre des claquements qui dépassent la limite correspondante à une perturbation continue

Type d'appareil	Conditions spéciales	Gamme de fréquences (MHz)	Limite
Générateurs de vapeur Poêles Rôtissoires de table Gaufriers-grills Chauffe-biberons Chauffe-colle Machines à repasser rotatives Ventilateurs chauffants Radiateurs à huile Sèche-cheveux Chauffe-eau à accumulation Chauffe-eau sans accumulation Matelas chauffants Clôtures électriques Machines à laver le linge Machines à laver la vaisselle	Aucune	0,15-0,5 0,5-5 5-30 30-300	$66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μV) $60 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μV) $66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μV) $(45 - 55) + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(pW) croissant linéairement avec la fréquence (Selon le paragraphe 4.2.3)

TABLEAU Ib

Exemples des appareils et de l'application des limites quand le nombre N des claquements est dérivé du nombre des opérations de commutation

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	Aucune	0,15-0,5 0,5-5 5-30 30-300	Comme pour le tableau Ia, mais les valeurs de N sont obtenues conformément au paragraphe 5.3.7 (voir aussi le tableau IV)

APPENDIX A

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

Examples of appliances and application of limits for which the counted click rate N is derived from the number of clicks which exceed the relevant limit for continuous interference

Type of appliance	Special conditions	Frequency range (MHz)	Limit
Steam generators	None	0.15–0.5	$66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μV)
Cooking pans			
Table-type roasters			
Waffle grills		0.5–5	$60 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μV)
Feeding-bottle heaters			
Glue pots			
Rotating ironing machines		5–30	$66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μV)
Fan heaters			
Oil-filled heaters			
Hair-driers		30–300	$(45 - 55) + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(pW) increasing linearly with frequency (Sub-clause 4.2.3 applies)
Thermal and non-thermal storage water heaters			
Heating mattresses			
Electric fences			
Washing machines			
Dishwashing machines			

TABLE Ib

Examples of appliances and application of limits for which the click rate N is derived from the number of switching operations

Type of appliance	Special conditions	Frequency range (MHz)	Limit
Sewing machine starter switches	None	0.15–0.5	As for Table Ia, but values of <i>N</i> are derived according to Sub-clause 5.3.7 (see also Table IV)
Dental drill starter switches			
Table and free standing ironing machines			
Ironing presses		0.5–5	
Sewing machine speed controls			
Dental drill speed controls			
Adding machine starter switches		5–30	
Calculating machine starter switches		30–300	
Cash register starter switches			
Slide projector picture change devices			

TABLEAU II

Exemples des appareils et de l'application des limites quand le nombre N des claquements pris en compte est dérivé du nombre des claquements qui dépassent la limite correspondant à une perturbation continue et pour lesquels la limite est diminuée dans la gamme des fréquences 0,15-0,2 MHz

Type d'appareil	Conditions spéciales	Gamme de fréquences (MHz)	Limite
Chauffe-plats Fours de cuisine Friteuses Radiateurs pour locaux Radiateurs soufflants 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 automatique**	Aucune	0,15-0,2 0,2-0,5 0,5-5 5-30 30-300	$70 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μV) $66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μV) $60 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μV) $66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μV) $(45 - 55) + 20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(pW) croissant linéairement avec la fréquence (Selon le paragraphe 4.2.4.2)
* Voir également le paragraphe 4.2.4.3. ** Si les conditions: durée du claquement ≤ 10 ms et N ≤ 5 sont remplies, aucune limite n'est prescrite pour l'amplitude.			

TABLEAU III

L'application des limites quand l'intervalle moyen entre des claquements successifs est supérieur à 5 minutes

Type d'appareil	Conditions spéciales	Gamme de fréquences (MHz)	Limite
Tous les appareils, excepté ceux indiqués dans le tableau II. Pour ces appareils la limite est 114 dB(μV) dans la gamme de fréquences 0,15-0,2 MHz.	Pour des valeurs de $N < 0,2$	0,15-0,5 0,5-5 5-30 30-300	110 dB(μV) 104 dB(μV) 110 dB(μV) 89-99 dB(pW) croissant linéairement avec la fréquence (Selon le paragraphe 4.2.3.3)

TABLE II

Examples of appliances and application of limits for which the counted click rate N is derived from the number of clicks which exceed the relevant limit for continuous interference and for which the limit is relaxed in the frequency range 0.15–0.2 MHz

Type of appliance	Special conditions	Frequency range (MHz)	Limit
Warming plates Cooking ovens Deep-fat fryers Space heaters Forced air heaters Convectors 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 5–30 30–300	$70 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$ $66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$ $60 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$ $66 + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$ $(45-55) + 20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB(pW)}$ increasing linearly with frequency (Sub-clause 4.2.4.2 applies)
* See also Sub-clause 4.2.4.3. ** When the conditions ≤ 10 ms click and $N \leq 5$ are fulfilled, there is no limit on amplitude.			

TABLE III

Application of limits when the mean intervals between the successive clicks are greater than 5 minutes

Type of appliance	Special conditions	Frequency range (MHz)	Limit
All appliances, except for those mentioned in Table II. For these appliances the limit is 114 dB(μ V) in the frequency range 0.15–0.2 MHz.	For values of $N < 0.2$	0.15–0.5 0.5–5 5–30 30–300	110 dB(μ V) 104 dB(μ V) 110 dB(μ V) 89–99 dB(pW) increasing linearly with frequency (Sub-clause 4.2.3.3 applies)

TABLEAU IV

Exemples des appareils et de l'application des limites quand le nombre N des claquements est dérivé du nombre des opérations de commutation et du facteur f

Type d'appareil	Facteur f	Conditions spéciales	Limite*
Cuisinières	0,5		} (Selon paragraphe 5.3.5.1)
Appareils équipés de plusieurs foyers de cuisson commandés par la température ou par la puissance	0,5		
Réfrigérateurs	0,5	Taux de répétition des claquements $N = f \cdot n_2 / T$ où n_2 est la somme des ouvertures et des fermetures des contacts (opérations de commutation) pendant la durée d'observation de T min.	} (Selon les paragraphes 5.3.1.9, 5.3.5.10 et 5.3.7)
Fers à repasser	0,66		
Contacts de démarrage et pédales réglant la vitesse des machines à coudre et des fraises dentaires	1,0		
Contacts de mise en marche des:			
Machines à additionner	1,0		
Machines à calculer	1,0		
Caisses enregistreuses	1,0		
Projecteurs de diapositives	1,0		
* Voir également les tableaux I à III de cette annexe.			

TABLE IV

Examples of appliances and application of limits for which the click rate N is derived from the number of switching operations and the factor f

Type of appliance	Factor <i>f</i>	Special conditions	Limit*
Cooking ranges	0.5		} (Sub-clause 5.3.5.1 applies)
Appliances with one or more boiling plates controlled by thermostats or energy regulators	0.5		
Refrigerators	0.5	Click rate $N = f \cdot n_2 / T$ where n_2 is the sum of the openings and closings (switching operations) during the observation time <i>T</i> minutes	} (Sub-clauses 5.3.1.9, 5.3.5.10 and 5.3.7 apply)
Irons	0.66		
Speed controls and starting switches for sewing machines and dental drills	1.0		
Starting switches for:			
Adding machines	1.0		
Calculating machines	1.0		
Cash registers	1.0		
Slide projectors	1.0		
* See also Tables I to III of this appendix.			

ANNEXE B

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 comptés (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 $\Rightarrow 70 + 27,5 = 97,5 \text{ dB}(\mu\text{V})$
- dans l'exemple donné, 12 claquements (N^{os} 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 $\frac{45}{4} \simeq 11$ 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 comptés (n_1) = 45 (d'après le procès-verbal)

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

$$20 \log_{10} \frac{30}{N} = 20 \log_{10} \frac{30}{1/3} = 20 \log_{10} 90 = 39,2 \text{ dB}$$

- niveau admissible à 160 kHz = 66 + 39,2 = 105,2 dB

Dans le présent exemple, aucun claquement ne dépasse la limite de 105,2 dB alors que 11 claquements seraient permis. L'appareil est accepté.