

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

CONTENTS

	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		
2 (1975)		Mesure du pouvoir perturbateur des appareils alimentés par le réseau		Paragraphe 4.1 3 et annexe E
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)	

Without prejudice

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)	

Withhold

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 Electro-technical 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
		dB(pW)	dB(pW)	dB(pW)
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		
		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.