

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 14

Deuxième édition — Second edition
1985

**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**



© CEI 1985

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale
3, 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**
- **Annuaire de la CEI**
- **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 (VEI), 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 VEI peuvent être obtenus sur demande.

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

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications du C.I.S.P.R.

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les 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**
- **IEC Yearbook**
- **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 (IEV), 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 IEV will be supplied on request.

For terms on radio interference, see Chapter 902.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

C.I.S.P.R. publications

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list C.I.S.P.R. publications.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

C.I.S.P.R.

Publication 14

Deuxième édition — Second edition
1985

**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**



© CEI 1985

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

3, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Définitions	8
4. Limites de perturbations	8
4.1 Perturbations continues	8
4.2 Perturbations discontinues	14
4.3 Perturbations rayonnées par les appareils à alimentation incorporée	22
5. Conditions de fonctionnement et interprétation des résultats	22
5.1 Généralités	22
5.2 Perturbations produites par les dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semi-conducteurs	26
5.3 Définition des charges et des conditions de fonctionnement normales pour les appareils électriques	28
6. Mesure des tensions perturbatrices (0,15 MHz à 30 MHz)	52
6.1 Réseau fictif	52
6.2 Méthode de mesure	54
7. Mesure de la puissance perturbatrice des appareils alimentés par le réseau (30 MHz à 300 MHz)	60
7.1 Généralités	60
7.2 Méthode de mesure	60
7.3 Appareils munis d'un dispositif auxiliaire relié par un cordon autre que celui de l'alimentation	60
8. Mesure de la puissance perturbatrice rayonnée par les appareils à alimentation incorporée (30 MHz à 300 MHz)	62
8.1 Emplacement de mesure	62
8.2 Méthode de mesure	64
9. Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le C.I.S.P.R.	64
9.1 Signification d'une limite spécifiée par le C.I.S.P.R.	64
9.2 Les essais de modèle	64
9.3 Conformité aux limites des appareils produits en grande série	66
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	68
ANNEXE B — Exemple d'utilisation de la méthode du quartile supérieur pour déterminer la conformité aux limites de perturbations	72
ANNEXE C — Exemple d'un dispositif de mesure de la puissance perturbatrice d'appareils alimentés par le réseau et de son utilisation comme spécifié à l'article 7	74
ANNEXE D — Recommandations concernant la mesure des perturbations discontinues	78
FIGURES	88

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Definitions	9
4. Limits of interference	9
4.1 Continuous interference	9
4.2 Discontinuous interference	15
4.3 Radiated interference from equipment with built-in batteries	23
5. Operating conditions and interpretation of results	23
5.1 General	23
5.2 Interference produced by regulating controls incorporating semiconductor devices	27
5.3 Definition of normal loads and standard operating conditions for electrical equipment	29
6. Methods of measurement of radio-noise voltages (0.15 MHz to 30 MHz)	53
6.1 Artificial mains network	53
6.2 Measurement procedure	55
7. Methods of measurement of interference power from mains operated appliances (30 MHz to 300 MHz)	61
7.1 General	61
7.2 Measurement procedure	61
7.3 Appliances having auxiliary apparatus connected at the end of a lead other than the mains lead	61
8. Methods of measurement of radiated power from equipment with built-in batteries (30 MHz to 300 MHz)	63
8.1 Measuring site	63
8.2 Measurement procedure	65
9. Interpretation of C.I.S.P.R. radio interference limit	65
9.1 Significance of a C.I.S.P.R. limit	65
9.2 Type tests	65
9.3 Compliance with limits for appliances in large-scale production	67
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	69
APPENDIX B — Example of the use of the upper quartile method to determine compliance with interference limits	73
APPENDIX C — Example of a device and its application for the measurement of interference from mains powered appliances as specified in Clause 7	75
APPENDIX D — Guidance notes for the measurement of discontinuous interference	79
FIGURES	88

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.

PREFACE

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. Cette deuxième édition remplace la première édition parue en 1975, ainsi que la Modification n° 1 (1980).

Le contenu principal de cette publication est basé sur la Recommandation du C.I.S.P.R. n° 59 suivante:

RECOMMANDATION DU C.I.S.P.R. N° 59

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

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

Considérant

- a) que les limites et les méthodes de mesure des caractéristiques des appareils électrodomestiques, des outils portatifs et des appareils électriques similaires relatives aux perturbations radioélectriques doivent être établies;
- b) que dans le passé des aspects différents de ce sujet ont été traités dans des recommandations distinctes du C.I.S.P.R.;
- c) que l'information la plus récente sur le sujet a été expliquée dans la Publication 14 du C.I.S.P.R. d'une façon compréhensive et utilisable;
- d) que la Publication 14 du C.I.S.P.R. contient également les parties des autres recommandations du C.I.S.P.R. nécessaires à rendre effectives les recommandations relatives aux limites,

recommande

que la dernière édition de la Publication 14 du C.I.S.P.R., modifications incluses, soit utilisée pour l'application des limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils électrodomestiques, des outils portatifs et des appareils électriques similaires relatives aux perturbations radioélectriques.

(Cette recommandation remplace les Recommandations n°s 22/3, 29/2, 37, 40/1 et 50.)

L'article 9 de cette publication contient également des parties provenant de la Recommandation n° 46/1 du C.I.S.P.R.: Signification des valeurs limites spécifiées par le C.I.S.P.R., elle contient aussi des parties provenant du Rapport n° 48 du C.I.S.P.R.: Considérations statistiques pour la détermination des valeurs limites des perturbations radioélectriques.

Le paragraphe 5.1.3 décrit la méthode de mesure de la durée d'une perturbation, comme indiqué dans la section 7 de la Publication 16 du C.I.S.P.R.

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, Household Appliances, Lighting Apparatus and the Like. The second edition replaces the first edition published in 1975, including Amendment No. 1 (1980).

The main content of this publication is based upon C.I.S.P.R. Recommendation No. 59 given below:

C.I.S.P.R. RECOMMENDATION NO. 59

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

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

Considering

- a) that the limits and methods of measurement of the radio interference characteristics of household electrical appliances, portable tools and similar electrical apparatus need to be established;
- b) that in the past different aspects of this subject have been dealt with in separate C.I.S.P.R. recommendations;
- c) that the most up-to-date information on the subject is set out in a comprehensive and useable format in C.I.S.P.R. Publication 14;
- d) that C.I.S.P.R. Publication 14 also contains those parts of other C.I.S.P.R. recommendations necessary to implement the recommendations on limits,

recommends

that the latest edition of C.I.S.P.R. Publication 14, including amendments, be used for the application of limits and methods of measurement of radio interference characteristics of household electrical appliances, portable tools and similar electrical apparatus.

(This recommendation replaces Recommendations Nos. 22/3, 29/2, 37, 40/1 and 50.)

Clause 9 of this publication contains material from C.I.S.P.R. Recommendation No. 46/1: Significance of a C.I.S.P.R. Limit, and from C.I.S.P.R. Report No. 48: Statistical Considerations in the Determination of Limits of Radio Interference.

Sub-clause 5.1.3 describes the measurement of the duration of disturbances, as given in C.I.S.P.R. Publication 16, Section 7.

Les publications suivantes sont citées dans la présente publication :

Publications du C.I.S.P.R. :

- | | |
|---|--|
| Publications n ^{os} 15 (1985): | Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des lampes à fluorescence et des luminaires relatives aux perturbations radioélectriques. |
| 16 (1977): | Spécification du C.I.S.P.R. pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques. |
| | Modification n° 1 (1980). |
| | Modification n° 2 (1983). |

Publications de la CEI :

- | | |
|--|--|
| Publications n ^{os} 50(902) (1973): | Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 902: Perturbations radio-électriques. |
| 536 (1976): | Classification des matériels électriques et électroniques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques. |

STANDARDS ISO.COM: Click to view the full PDF of C.I.S.P.R. 14:1985

Withdrawn

The following publications are quoted in this publication:

C.I.S.P.R. publications:

- Publications Nos. 15 (1985): Limits and Methods of Measurement of Radio Interference Characteristics of Fluorescent Lamps and Luminaires.
- 16 (1977): C.I.S.P.R. Specification for Radio Interference Measuring Apparatus and Measuring Methods.
- Amendment No. 1 (1980).
- Amendment No. 2 (1983).

IEC publications:

- Publication Nos. 50(902) (1973): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 902: Radio Interference.
- 536 (1976): Classification of Electrical and Electronic Equipment with regard to Protection against Electric Shock.

STANDARDS ISO.COM: Click to view the full PDF of C.I.S.P.R. 14:1985

Without a watermark

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 conduction 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.
- 1.3 Un équipement à fonctions multiples qui est soumis simultanément à différents articles de la présente publication ou d'autres publications doit être essayé, chaque fonction étant mise en fonctionnement seule, si cela peut être obtenu sans modification interne de l'équipement. L'équipement ainsi essayé sera considéré comme satisfaisant aux prescriptions de tous les articles/publications lorsque chacune de ses fonctions aura satisfait aux prescriptions de l'article/publication correspondant.

Pour les équipements dont l'essai de chaque fonction séparée n'est pas réalisable, ou lorsque l'essai séparé d'une fonction particulière rendrait l'appareil inapte à remplir sa fonction primaire, l'équipement doit être considéré comme satisfaisant, uniquement s'il répond aux dispositions de chaque article/publication lorsque les fonctions indispensables sont mises en fonctionnement.

2. Objet

Etablir des exigences uniformes pour les limites des perturbations radioélectriques 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 aux perturbations radioélectriques 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 (VEI), Chapitre 902: Perturbations radioélectriques, sont valables pour la présente publication.

4. Limites de perturbations

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.

* 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.

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.

- 1.3 Multifunction equipment which is subjected simultaneously to different clauses of this publication and/or other publications shall be tested with each function operated in isolation, if this can be achieved without modifying the equipment internally. The equipment thus tested shall be deemed to have complied with the requirements of all the clauses/publications when each function has satisfied the requirements of the relevant clause/publication.

For equipment for which it is not practicable to test with each function operated in isolation, or where the isolation of a particular function would result in the equipment being unable to fulfil its primary function, the equipment shall be deemed to have complied only if it meets the provisions of each clause/publication with the necessary functions operative.

2. Object

To establish uniform requirements for the radio interference level 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 level 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 (IEV), 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.

* 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, for example commutator motor interference.

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

L'équipement de mesure doit être conforme à la Publication 16 du C.I.S.P.R.: Spécification du C.I.S.P.R. pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques, aussi qu'à ses Modifications n° 1 et n° 2.

Les conditions de fonctionnement et les méthodes de mesure sont données respectivement dans les articles 5 et 6 de cette publication.

Le tableau I donne les limites des tensions perturbatrices mesurées aux bornes d'un réseau fictif en V d'impédance $50 \Omega / 50 \mu\text{H}$ (voir paragraphe 6.1.2).

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

L'appareillage de mesure doit être conforme à la Publication 16 du C.I.S.P.R. ainsi qu'à ses Modifications n° 1 et n° 2.

Les conditions de fonctionnement et les méthodes de mesure sont données respectivement dans les articles 5 et 7.

Les limites de la puissance perturbatrice, mesurée au moyen de la pince absorbante (voir article 7 et annexe C), sont données dans les tableaux II et IIa.

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

Les limites sont applicables seulement aux dispositifs de commande et de régulation dont le courant d'entrée assigné ne dépasse pas 25 A, comportant des dispositifs à semi-conducteurs.

Ces limites sont données dans le tableau I et les méthodes de mesure sont décrites au paragraphe 5.2.

Les dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semi-conducteurs ne font pas l'objet d'une limitation de la puissance perturbatrice rayonnée dans la gamme de fréquences 30 MHz à 300 MHz.

Les bornes susceptibles d'être utilisées soit comme bornes d'alimentation soit comme bornes de la charge ou bornes supplémentaires sont soumises aux limites applicables aux bornes d'alimentation.

Les mesures aux bornes de la charge et aux bornes supplémentaires doivent être effectuées en utilisant une sonde de mesure d'impédance (voir paragraphe 5.2.2.1, points d) et e)).

4.1.4 *Perturbations produites par les redresseurs, chargeurs de batteries et convertisseurs comportant des dispositifs de commande à semi-conducteurs*

Tel qu'au paragraphe 4.1.3 avec les méthodes de mesure et les conditions de fonctionnement spécifiées aux paragraphes 5.2 et 5.3.13.

4.1.5 *Perturbations produites par les bornes supplémentaires des appareils*

Du fait qu'entre les installations réceptrices et les câbles d'un dispositif auxiliaire le découplage est en général meilleur qu'entre ces installations réceptrices et les câbles de réseau, les limites, données pour les «bornes supplémentaires» des dispositifs de commande dans le tableau I, sont applicables.

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 16: C.I.S.P.R. Specification for Radio Interference Measuring Apparatus and Measurement Methods and Amendments No. 1 and No. 2.

The operating conditions and methods of measurement are given in Clauses 5 and 6, respectively, of this publication.

The limits of the interference terminal voltages measured with the 50 Ω /50 μ H artificial mains V-network (see Sub-clause 6.1.2) are given in Table I.

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

The measuring equipment shall comply with C.I.S.P.R. Publication 16 and Amendments No. 1 and No. 2.

The operating conditions and methods of measurement are given in Clauses 5 and 7, respectively.

The limits of interference power, measured with the absorbing clamp (see Clause 7 and Appendix C), are given in Tables II and IIa.

4.1.3 *Interference produced by regulating controls incorporating semiconductor devices*

The limits are applicable only to regulating controls of rated input currents not exceeding 25 A and which incorporate semiconductor devices.

The limits are given in Table I and the methods of measurement are specified in Sub-clause 5.2.

Regulating controls which incorporate semiconductor devices are not subject to the interference power limits in the frequency range 30 MHz to 300 MHz.

Terminals which may be used as either mains terminals or load/additional terminals are subject to the limits for mains terminals.

Measurements at the load terminals and additional terminals should be performed using the high resistance measuring probe (see Sub-clause 5.2.2.1, Items *d*) and *e*)).

4.1.4 *Interference produced by rectifiers, battery chargers and convertors incorporating semiconductor controls*

As Sub-clause 4.1.3 with measuring methods and operating conditions as specified in Sub-clause 5.2 and Sub-clause 5.3.13.

4.1.5 *Interference produced by additional terminals of appliances*

Because the decoupling between receiving installations and auxiliary leads is in general better than between receiving installations and mains leads, the limits given for "additional terminals" of regulating controls according to Table I apply.

TABEAU I

Valeurs limites de la tension perturbatrice aux bornes pour les fréquences de 0,15 MHz à 30 MHz (voir figure 1, page 88)

Gamme de fréquences	Appareils électrodomestiques et appareils produisant des perturbations similaires (voir figure 1)	Dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semiconducteurs			Gamme de fréquences	Outils portatifs		
		Aux bornes d'alimentation (voir figure 1)	Aux bornes de la charge	Aux bornes supplémentaires		Puissance assignée du moteur*		
MHz	dB (μV)	dB (μV)	dB (μV)	dB (μV)	MHz	Inférieure ou égale à 700 W	Supérieure à 700 W et inférieure ou égale à 1 000 W	Supérieure à 1 000 W et inférieure ou égale à 2 000 W
0,15 à 0,50	Décroissance linéaire avec le logarithme de la fréquence de 66 à 56	Décroissance linéaire avec le logarithme de la fréquence de 66 à 56	80	80	0,15 à 0,35	Décroissance linéaire avec le logarithme de la fréquence de		
0,50 à 5	56	56	74	74	0,35 à 5	66 à 59	70 à 63	76 à 69
5 à 30	60	60	74	74	5 à 30	59	63	69
						64	68	74

* La puissance de tout élément de chauffage, par exemple la puissance du chauffage des soudeuses à air chaud pour matières plastiques, doit être exclue.

Note. — Les outils électriques portatifs munis de masses vibrantes ou oscillantes doivent être mesurés, lorsque cela est possible, avec ces masses ôtées ou débrayées. Si lesdits outils sont sujets à un accroissement inadmissible de leur régime de rotation (tours par minute) lorsqu'ils fonctionnent sans leur masse vibrante ou oscillante, ils pourront être mis en œuvre sous une tension plus basse de façon à leur donner leur vitesse de rotation nominale de service.

TABLE I

Terminal voltage limits for the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz (see Figure 1, page 88)

Frequency range	Electrical household appliances and equipment causing similar interference (see Figure 1)	Regulating controls incorporating semiconductor devices			Frequency range	Portable tools		
		At mains terminals (see Figure 1)	At load terminals	At additional terminals		Not exceeding 700 W	Above 700 W and not exceeding 1 000 W	Above 1 000 W and not exceeding 2 000 W
MHz					MHz			
0.15 to 0.50	Decreasing linearly with the logarithm of the frequency from 66 to 56	dB (μ V)	dB (μ V)	dB (μ V)	0.15 to 0.35	Decreasing linearly with the logarithm of the frequency from		
			80	80		66 to 59	70 to 63	76 to 69
0.50 to 5	56	56	74	74	0.35 to 5	59	63	69
5 to 30	60	60	74	74	5 to 30	64	68	74

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

Note. — Hand-held electric power operated tools which incorporate vibrating or swinging masses shall, where possible, be measured with these masses removed or disconnected. Such tools, which have an inadmissible increase of their rev/min (revolutions per minute) when operating without their vibrating or swinging masses, can be operated at lower voltages so that their nominal operating rev/min is reached.

TABLEAU II

Gamme de fréquences	Limites de la puissance perturbatrice 30 MHz à 300 MHz			
	Appareils électrodomestiques et similaires	Outils portatifs		
		Puissance assignée*		
		Inférieure ou égale à 700 W	Supérieure à 700 W et inférieure ou égale à 1 000 W	Supérieure à 1 000 W et inférieure ou égale à 2 000 W
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 de tout élément de chauffage, par exemple la puissance du chauffage des soudeuses à air chaud pour matières plastiques, doit être exclue.

Note. — Les outils électriques portatifs munis de masses vibrantes ou oscillantes doivent être mesurés, lorsque cela est possible, avec ces masses ôtées ou débrayées. Si lesdits outils sont sujets à un accroissement inadmissible de leur régime de rotation (tours par minute) lorsqu'ils fonctionnent sans leur masse vibrante ou oscillante, ils pourront être mis en œuvre sous une tension plus basse de façon à leur donner leur vitesse de rotation nominale de service.

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 assignée		
		Inférieure ou égale à 700 W	Supérieure à 700 W et inférieure ou égale à 1 000 W	Supérieure à 1 000 W et inférieure ou égale à 2 000 W
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

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. L'appareil de mesure des perturbations discontinues doit être conforme à l'article 30 et à l'annexe R de la Publication 16 du C.I.S.P.R.

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 1 000 W	Above 1 000 W up to and including 2 000 W
MHz	dB(pW)	dB(pW)	dB(pW)	dB(pW)
30 to 300	45 to 55 increasing linearly with frequency	45 to 55 increasing linearly with frequency	49 to 59 increasing linearly with frequency	55 to 65 increasing linearly with frequency

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

Note. — Hand-held electric power operated tools which incorporate vibrating or swinging masses shall, where possible, be measured with these masses removed or disconnected. Such tools, which have an inadmissible increase of their rev/min (revolutions per minute) when operating without their vibrating or swinging masses, can be operated at lower voltages so that their nominal operating rev/min is reached.

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

TABLE IIa

Preferred frequencies	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(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

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. Discontinuous interference measuring apparatus shall comply with Clause 30 and Appendix R of C.I.S.P.R. Publication 16.

Une autre méthode utilisant un oscilloscope peut être appliquée si elle permet d'aboutir aux mêmes résultats avec la même précision. Voir l'annexe D pour information.

Note. — A titre provisoire, il n'est pas nécessaire de faire des mesures aux perturbations discontinues pour la gamme des fréquences 30 MHz à 300 MHz.

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 considérées comme des claquements, sont reproduits aux figures 2a, 2b et 2c, page 89.

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

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*: pour les appareils qui ne s'arrêtent pas automatiquement, c'est la plus courte des deux durées suivantes:

- a) durée nécessaire pour enregistrer 40 claquements pris en compte ou, lorsque cela est applicable, 40 opérations de commutation, ou
- b) 120 min.

Pour les appareils qui s'arrêtent automatiquement, c'est la durée du nombre minimal de programmes complets nécessaires pour obtenir 40 claquements pris en compte ou, lorsque cela est applicable, 40 opérations de commutation. Si au bout de 120 min, on n'a pas obtenu 40 claquements pris en compte, l'essai est arrêté à la fin du programme commencé.

La période comprise entre la fin d'un programme et le début du suivant est exclue de la durée minimale d'observation, sauf pour les appareils dans lesquels le redémarrage immédiat est impossible. Dans ce cas, la durée minimale nécessaire pour le redémarrage est incluse dans la durée minimale d'observation.

4.2.2.5 *Taux de répétition des claquements N*: ce nombre est utilisé pour déterminer la limite admissible des claquements. En général, N représente le nombre de claquements enregistrés par minute déterminé à partir de la formule $N = n_1 / T$, n_1 étant le nombre de claquements comptés au cours d'une durée d'observation de T minutes.

Pour certains appareils (voir paragraphe 4.2.4.6), 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 dans l'annexe A, tableau IV.

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

$$44 \text{ dB} \quad (N < 0,2)$$

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

$$0 \text{ dB} \quad (N > 30)$$

4.2.2.7 *Application d'une limite admissible*: l'appareil est vérifié en conformité avec les limites admissibles selon la méthode du quartile supérieur, l'appareil étant vérifié pour une période qui n'est pas inférieure au temps d'observation minimal. Si la valeur de claquements N est déterminée par le nombre de claquements comptés (ou des commutations), l'appareil en essai est réputé satisfaire aux limites, si moins d'un quart des claquements comptés (ou des commutations) durant la période d'observation ne dépassent pas la limite admissible.

Note. — Un exemple d'application de la méthode du quartile supérieur est donné dans l'annexe B.

An alternative method using an oscilloscope may be employed if it yields the same results with the same degree of accuracy. See Appendix D for guidance.

Note. — For the time being no measurements on discontinuous interference are to be made in the frequency range 30 MHz to 300 MHz.

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 2a, 2b and 2c, page 89.

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

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

4.2.2.4 *Minimum observation time T*: for appliances which do not stop automatically, the shorter time of either:

a) the time to register 40 counted clicks or, where relevant, 40 switching operations, or

b) 120 min.

For appliances which stop automatically, duration of the minimum number of complete programmes necessary to produce 40 counted clicks or, where relevant, 40 switching operations. When, 120 min after the beginning of the test, 40 counted clicks have not been produced, the test is stopped at the end of the programme in course.

The interval between the end of one programme and the start of the next programme shall be excluded from the minimum observation time, except for those appliances in which an immediate re-start is inhibited. For these appliances, the minimum time required to re-start the programme shall be included in the minimum observation time.

4.2.2.5 *Click rate N*: the figure which is used to determine the permitted limit for clicks. In general N is 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 4.2.4.6), the click rate N is determined from the formula $N = fn_2 / T$, where n_2 is the number of switching operations during the observation time T and f is a factor given in Appendix A, Table IV.

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

$$44 \text{ dB} \quad (N < 0.2)$$

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

$$0 \text{ dB} \quad (N > 30)$$

4.2.2.7 *Application of the permitted limit*: the appliance is assessed for compliance with the permitted limit according to the upper quartile method, the appliance being tested for a time not less than the minimum observation time. If the click rate N is determined from the number of counted clicks (or switching operations), the appliance under test shall be deemed to comply with the limit if not more than a quarter of the number of counted clicks (or switching operations) registered during the observation time are higher than the permitted limit.

Note. — An example of the use of the upper quartile method is given in Appendix B.

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 3a, 3b et 3c, page 90.

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 du tableau III 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 30 MHz. (Voir aussi paragraphe 5.1.2.2.)

4.2.3.3 La perturbation doit être traitée comme une perturbation continue de valeur N supérieure à 30. Pour N inférieure à 30, si le taux de répétition des claquements N est inférieur à 0,2, la valeur limite 44 dB est augmentée au-dessus de la valeur limite applicable aux perturbations continues, comme indiqué aux paragraphes 4.1.1 et 4.1.2. (Voir aussi annexe A, tableau V.)

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 maximal).

4.2.3.5 Lors de l'évaluation des claquements comptés d'appareils commandés par le programme avec une méthode d'évaluation des perturbations discontinues, il peut se présenter une perturbation discontinue qui ne satisfait pas aux conditions requises à un classement dans la catégorie des claquements.

Si la durée totale de cette perturbation discontinue ne dépasse pas 600 ms pendant le temps d'observation minimal (voir paragraphe 4.2.2.4), la perturbation est jugée comme un claquement et n'est pas soumise aux limites des perturbations continues données au paragraphe 4.1.

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.

4.2.4.1 Les perturbations causées par la manipulation d'un interrupteur ou d'une commande équipant un appareil pour:

- 1) la fonction unique de connexion et déconnexion au réseau,
- 2) la fonction unique de sélection d'un programme,
- 3) commander la puissance ou la vitesse en choisissant parmi un nombre limité de positions fixes,

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 3a, 3b and 3c, page 90.

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, Table III. The value of N shall be determined at 160 kHz, 550 kHz and 30 MHz. (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. For N smaller than 30, the interference shall be considered discontinuous and tested according to the upper quartile method. If the click rate N is smaller than 0.2, a permitted limit of 44 dB above the relevant limit for continuous interference is applied, as given in Sub-clauses 4.1.1 and 4.1.2. (See also Appendix A, Table V.)

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).

4.2.3.5 When counted clicks from programme-controlled appliances are evaluated applying the method of assessment of discontinuous interference, some discontinuous interference may be registered that does not satisfy the conditions necessary in order to be classified as clicks.

If the total duration of this discontinuous interference does not exceed 600 ms during the minimum observation time (see Sub-clause 4.2.2.4), it is considered as one click and is not subject to the limits for continuous interference laid down in Sub-clause 4.1.

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 as mentioned.

4.2.4.1 The interference caused by the manual operation of a switch or a control which is included in an appliance for:

- 1) the purpose of mains connection or disconnection only,
- 2) the purpose of programme selection only,
- 3) the control of energy or speed by switching between a limited number of fixed positions,

- 4) changer la position d'une commande manuelle continue, tels les dispositifs d'essorage à vitesse variable ou les thermostats électroniques,

ne doivent pas être prises en compte lors des essais de conformité des appareils aux limites de perturbations radioélectriques fixées dans cette publication.

Note. — Si la position des dispositifs de commande à réglage continu qui ne sont pas destinés à être manœuvrés fréquemment en usage normal tels que dispositifs d'essorage à vitesse variable a été préalablement sélectionnée, elle ne doit pas être réglée au cours de l'essai.

Exemples d'interrupteurs qui sont inclus dans les définitions précédentes: interrupteur pour une lampe, une machine à écrire électrique, interrupteurs manuels de commande de chaleur et de force de ventilation dans les radiateurs électriques et les sèche-cheveux.

Ne sont pas inclus les interrupteurs qui sont normalement utilisés d'une manière répétitive, tels que ceux qui sont définis dans le paragraphe 5.3.8 (par exemple pour les machines à coudre, machines à calculer, etc.).

- 4.2.4.2 Les appareils signalés par un astérisque dans les tableaux III et IV de l'annexe A, qui sont équipés d'interrupteurs à fonctionnement instantané (c'est-à-dire dont la durée de chaque claquement est inférieur à 10 ms) et dont le taux de répétition des claquements ne dépasse pas cinq, sont réputés respecter la limite, indépendamment de l'amplitude des claquements. Si l'une ou l'autre de ces conditions n'est pas satisfaite, les limites du paragraphe 4.2.3 seront appliquées.

- 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 commutateurs différents, 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 3c, page 90, serait évalué comme deux claquements et non comme une perturbation continue.

- 4.2.4.4 Pour les commutateurs triphasés thermostatés, les trois perturbations produites successivement dans chacune des trois phases et le neutre doivent, indépendamment de leur espacement et sous réserve des conditions suivantes, être évaluées comme trois claquements et non comme une perturbation continue.

Pourvu que:

- i) le commutateur ne fonctionne pas plus d'une fois en 15 min et les trois perturbations ne soient ni précédées ni suivies d'une autre perturbation dans les 2 s;
- ii) la durée de chaque perturbation produite par l'ouverture ou la fermeture d'un contact soit inférieure ou égale à 10 ms et que la valeur caractéristique ne puisse pas dépasser 44 dB au-dessus de la limite correspondant aux perturbations continues.

- 4.2.4.5 Pour les dispositifs de chauffage à thermostat destinés à des installations permanentes de locaux, le taux de répétition des claquements N utilisé pour calculer la limite admissible doit être cinq fois le taux de répétition des claquements N qui est déterminé conformément au paragraphe 5.3.5.11 pour les appareils de chauffage individuels définis au paragraphe 4.2.2.5.

- 4.2.4.6 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) the changing of the manual setting of a continuously adjustable control such as a variable speed device for water extraction or electronic thermostats,

is to be disregarded for the purpose of testing the appliance for compliance with the limits of radio interference set out in this publication.

Note. — If the setting of continuously adjustable controls, which are not designed for frequent adjustment in normal use such as devices for variable water extraction has been pre-set, it shall not be adjusted during the test.

Examples of switches included in the above definition are the switch for a lamp, an electric typewriter, manual switches for heat and air flow control in fan heaters and hair dryers.

Not included are those switches which normally will be repeatedly operated, such as those defined in Sub-clause 5.3.8 (for instance in sewing machines, calculating machines, etc.).

- 4.2.4.2 Specific appliances marked with an asterisk in Tables III and IV 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 five shall be deemed to comply with the limit independent of the amplitude of the clicks. If either condition is not satisfied then the limits according to Sub-clause 4.2.3 apply.

- 4.2.4.3 For appliances which have a click rate N of less than five, any two disturbances caused by the sequential operation of two or more separate switches, and 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, for instance refrigerators, the example shown in Figure 3c, page 90, would be evaluated as two clicks and not as continuous interference.

- 4.2.4.4 For thermostatically controlled three-phase switches, the three disturbances caused sequentially in each of the three phases and the neutral shall, independent of their spacing and subject to the following conditions, be evaluated as three clicks and not as continuous interference.

Provided that:

- i) the switch operates not more than once in any 15 min period and the three disturbances are neither preceded nor followed within 2 s by any other disturbance;
- ii) the duration of the disturbances caused by the opening or the closing of any one of the contacts shall be 10 ms or less and the typical value shall be not greater than 44 dB above the relevant limit for continuous interference.

- 4.2.4.5 For room-heaters having built-in thermostats and intended for permanent installation, the click rate N used to calculate the permitted limit shall be five times the click rate N determined for a single room-heater as defined in Sub-clause 4.2.2.5 and determined in accordance with Sub-clause 5.3.5.11.

- 4.2.4.6 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.

4.2.4.7 Les valeurs limites relatives aux dispositifs d'alimentation de clôtures électriques ne sont applicables que jusqu'à 30 MHz. Les limites applicables sont celles des appareils électrodomestiques spécifiées au paragraphe 4.1.1. Ces limites se rapportent aux bornes du réseau ainsi qu'à la borne de sortie du dispositif d'alimentation. Par conséquent, il est nécessaire de tenir compte de la division de tension résultant de l'utilisation du circuit de la clôture fictive. (Voir aussi la position 5 de la légende de la figure 5, page 92.)

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 et 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 *Perturbations rayonnées par les appareils à alimentation incorporée*

Les limites sont à l'étude.

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 assignée. 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 assignée du moteur. Les appareils comportant plus d'une tension assignée doivent être mesurés à la tension assignée 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

4.2.4.7 The limits for electric fence supply units are applicable only up to 30 MHz. The limits applicable are those for household appliances contained in Sub-clause 4.1.1. These limits apply both to the mains terminals and to the output terminal of the supply unit and therefore account shall be taken of any voltage division resulting from the use of the fence equivalent circuit. (See also Item 5 of the legend of Figure 5, page 92.)

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 *Radiated interference from equipment with built-in batteries*

Limits are under consideration.

5. **Operating conditions and interpretation of results**

5.1 *General*

When measurements of interference are being made, the appliance shall 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 shall 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 shall be made. Appliances with more than one rated voltage shall 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 shall 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 shall be observed for a further period and the levels shall 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, for instance an electric drill or a sewing-machine motor, then at each frequency of measurement the

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) Les limites s'appliquent d'un bout à l'autre de la gamme de fréquences 0,15 MHz à 30 MHz et, par conséquent, les caractéristiques perturbatrices doivent être observées dans toute cette gamme.

Note — Un examen initial de la gamme complète doit être fait et les valeurs observées doivent être données au moins aux fréquences préférentielles suivantes et à toutes les autres fréquences où les limites sont dépassées et où le niveau de la perturbation passe par un maximum:

0,16 MHz	0,24 MHz	0,55 MHz	1 MHz	1,4 MHz	2 MHz	3,5 MHz	6 MHz
10 MHz	22 MHz	30 MHz.					

La tolérance sur la valeur de ces fréquences est de 10%.

- e) 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 limites s'appliquent d'un bout à l'autre de la gamme de fréquences 30 MHz à 300 MHz et, par conséquent, les caractéristiques perturbatrices doivent être observées dans toute cette gamme;

Note — Un examen initial de la gamme complète doit être fait et les valeurs observées doivent être données au moins aux fréquences préférentielles suivantes et à toutes les autres fréquences où les limites sont dépassées et où le niveau de la perturbation passe par un maximum:

30 MHz	45 MHz	65 MHz	90 MHz	150 MHz	180 MHz	220 MHz	300 MHz
--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------

La tolérance sur la valeur de ces fréquences est de 5 MHz.

- ii) si 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.

5.1.2.2 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, 1 400 kHz et 30 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 et 550 kHz.

- 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.

Note — Pour obtenir des recommandations concernant la mesure des perturbations discontinues, voir l'annexe D.

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 appa-

appliance shall 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 shall be recorded;

- 2) if the appliance is one which in use normally runs for longer periods, for instance a hair-drier, then it shall remain switched on for the period of the complete measurement, and at each frequency the level of interference shall 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 shall be tested in accordance with Item b).
- d) The limits apply throughout the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz and therefore the interference characteristics shall be assessed throughout this frequency range.

Note. — An initial survey or scanning of the complete range shall be made and the registered values shall be given at least at the following preferred frequencies and at all frequencies at which there is a maximum which exceeds the limits:

0.16 MHz	0.24 MHz	0.55 MHz	1 MHz	1.4 MHz	2 MHz	3.5 MHz	6 MHz
10 MHz	22 MHz	30 MHz.					

These frequencies to be subject to a tolerance of 10%.

- e) 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) The limits apply throughout the frequency range 30 MHz to 300 MHz and therefore the interference characteristics shall be assessed throughout this frequency range;

Note. — An initial survey or scanning of the complete range shall be made and the registered values shall be given at least at the following preferred frequencies and at all frequencies at which there is a maximum which exceeds the limits:

30 MHz	45 MHz	65 MHz	90 MHz	150 MHz	180 MHz	220 MHz	300 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 for 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 Discontinuous interference

- a) The measurement of interference generated by switching operations shall be performed at the following, restricted number of frequencies: 160 kHz, 550 kHz, 1 400 kHz and 30 MHz. Further restrictions to the following two frequencies is permitted for tests which are likely to be prolonged: 160 kHz and 550 kHz.
- 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.

Note. — See Appendix D for guidance on the measurement of discontinuous interference.

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. measuring receiver 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. measuring receiver. If a C.I.S.P.R.

reil 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 à 10 ms/cm, pour les appareils équipés d'interrupteur à fonctionnement instantané et 10 à 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.

5.2 *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 équipements comprenant des dispositifs à semi-conducteurs dont le courant assigné n'excède pas 25 A, et utilisés entre autres pour le réglage de la lumière, de la chaleur ou de la vitesse d'un moteur (régulateurs de puissance à courant alternatif, redresseurs ou interrupteurs électroniques de puissance).

5.2.2 *Mesure*

La mesure des perturbations continues dues aux dispositifs de commande et de régulation comportant des semi-conducteurs (voir paragraphe 4.3) doit être effectuée conformément à la Publication 16 du C.I.S.P.R. (section deux) et au paragraphe ci-après.

Note. — Lorsque le dispositif à semi-conducteurs ou ses éléments capteurs ou de réglage sont incorporés dans l'équipement à contrôler, il n'est pas nécessaire de mesurer la tension perturbatrice sur les bornes connectées à cette unité ou élément incorporé et qui ne sont pas disponibles pour des connexions extérieures.

5.2.2.1 *Disposition pour la mesure*

- a) Le dispositif de commande et de régulation doit être connecté comme l'indique la figure 4, page 91, 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 assignée 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 fabricant, la charge doit être constituée par des lampes à incandescence.
- d) On doit également mesurer les tensions perturbatrices aux bornes de la charge en utilisant une sonde, constituée d'une résistance en série avec une capacité ayant une impédance assignée d'au moins 1500 Ω (dans la gamme de fréquences 0,15 MHz à 30 MHz), connectées 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 aux mesures la correction adéquate.
- e) Pour les dispositifs de commande et de régulation munis de bornes auxiliaires pour le raccordement d'un dispositif capteur ou de réglage à distance, les prescriptions suivantes sont à appliquer:
 - i) les bornes auxiliaires doivent être reliées au dispositif de commande à distance par des conducteurs de 0,5 m à 1 m de longueur. Si un câble spécial est fourni, la longueur de ce câble dépassant 80 cm sera repliée en zig-zag parallèle au câble de façon à former un faisceau horizontal de 30 cm à 40 cm de longueur;
 - ii) la mesure de la tension perturbatrice sur les bornes auxiliaires du dispositif de commande et de régulation sera exécutée telle qu'elle est décrite au paragraphe 5.2.2.1 d).

Notes 1. — L'impédance de la sonde pourra être augmentée si nécessaire pour éviter un fonctionnement incorrect du dispositif de contrôle (par exemple 15 k Ω en série avec 500 pF).

2. — Lorsqu'un dispositif de commande et de régulation, ou sa charge, est normalement prévu pour être utilisé avec une mise à la terre (par exemple équipement de la classe I), la référence au paragraphe 6.2.2.3, donnée pour l'exécution des mesures, signifie que le corps du dispositif de commande doit être relié à la borne de terre du réseau fictif. Le corps de la charge, s'il doit être mis à la terre, sera relié au corps du dispositif de commande ou, dans le cas où ce dernier ne serait pas à la terre, directement à la borne de terre du réseau fictif.

measuring receiver 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 ms/cm to 10 ms/cm if appliances with instantaneous switching are measured and 10 ms/cm to 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.

5.2 *Interference produced by regulating controls incorporating semiconductor devices*

5.2.1 *General*

This specification is limited to equipment incorporating semiconductor devices for rated currents not exceeding 25 A, and used, amongst others, for the control of light, heat or motor speed (a.c. power controllers, rectifiers or electronic power switches).

5.2.2 *Measurements*

The measurement of continuous interference from regulating controls incorporating semiconductor devices (see Sub-clause 4.3) should be made where relevant in accordance with C.I.S.P.R. Publication 16 (Section Two) and as described in the following sub-clause.

Note. — When the semiconductor unit or its sensing or control components are incorporated in the equipment which is controlled, there is no need to measure the radio noise voltage at those terminals which are connected to the corresponding incorporated unit or component and which are not available for external connection.

5.2.2.1 *Measuring arrangement*

- a) The regulating control shall be connected as shown in Figure 4, page 91, 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) Measurement of the interference voltage shall also be made at the load terminals by using a probe, consisting of a resistance in series with a capacitance having a rated input impedance of at least 1 500 Ω (in the range 0.15 MHz to 30 MHz), 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) For regulating controls having additional terminals for connection to a remote sensing or control component, the following further provisions apply:
 - i) these additional terminals shall be connected to the remote component by leads of 0.5 m to 1 m length. If a special lead is provided, the length of this lead in excess of 80 cm shall be folded back and forth parallel to the lead so as to form a horizontal bundle with a length between 30 cm and 40 cm;
 - ii) measurement of the interference voltage at these additional terminals of the regulating control shall be carried out in the same way as described in Sub-clause 5.2.2.1 d).

Notes 1. — The probe impedance may have to be raised to avoid improper operation of the control (for instance 15 k Ω in series with 500 pF).

2. — When a regulating control or its load is normally required to be operated with an earth connection (i.e. Class I equipment) the reference to Sub-clause 6.2.2.3 means that the body of the regulating control shall be connected to the earth terminal of the artificial mains network and that the body of the load, if required to be earthed, is connected to the body of the regulating control or, if the body of the control is not earthed, directly to the earth terminal of the artificial mains network.

5.2.2.2 *Réglages donnant le niveau maximal de perturbation*

Au cours de chaque mesure, le dispositif de commande et de régulation sera ajusté de façon à obtenir le niveau maximal sur le récepteur à chaque fréquence de mesure. Après avoir enregistré le niveau de perturbation à chaque fréquence préférentielle (voir paragraphe 5.1.2.1 d)), la bande de fréquence adjacente aux fréquences préférentielles sera examinée sans réajuster le dispositif de commande, en notant les lectures du récepteur dépassant les limites (par exemple examen entre 0,15 MHz et 0,24 MHz avec le dispositif de commande réglé sur la position correspondant au niveau maximal à 0,16 MHz, etc.).

5.2.2.3 *Equipements avec plusieurs dispositifs de commande et de régulation*

La procédure de mesure suivante est applicable aux appareils contenant plusieurs dispositifs de commande et de régulation individuellement ajustables, le courant de charge assigné de chacun d'eux ne dépassant pas 25 A (valeur efficace). Cette procédure sera appliquée aux appareils où plusieurs dispositifs de commande et de régulation sont connectés, soit sur la même phase du réseau, soit sur des phases différentes.

5.2.2.3.1 Chaque dispositif de commande et de régulation individuel sera essayé séparément.

Les mesures seront faites selon le paragraphe 5.2.2.1 sur toutes les bornes de l'appareil.

Si des interrupteurs séparés sont montés sur les dispositifs de commande individuels, les unités non utilisées seront mises sans tension pendant les essais.

5.2.2.3.2 Le plus grand nombre possible de dispositifs de commande individuels seront connectés sur leur charge sans que toutefois le courant maximal de l'appareil dépasse 25 A par phase, chaque dispositif de commande travaillant avec son courant assigné maximal.

Si tous les dispositifs de commande individuels ne peuvent être connectés, on utilisera les dispositifs ayant donné le niveau de perturbation le plus élevé lors des essais selon le paragraphe 5.2.2.3.1.

Note. — Les dispositifs de commande peuvent être différents pour des fréquences différentes ou pour des bornes différentes.

Le réglage des dispositifs de commande individuels devra être celui qui a donné le niveau maximal de perturbation lors des essais selon le paragraphe 5.2.2.3.1. Un simple contrôle additionnel sera fait pour s'assurer qu'aucun autre réglage ne produit un niveau de perturbation plus élevé. Les mesures seront effectuées aux bornes du réseau de chaque phase et du neutre, aux bornes des charges et aux bornes auxiliaires de l'appareil.

Cet essai n'est pas exécuté lorsque chaque dispositif de commande et de régulation consiste en un circuit entièrement autonome incluant tous les composants d'antiparasitage, fonctionne indépendamment des autres, et ne commande soit par conception, soit par accident aucune charge commandée par un autre dispositif de commande et de régulation.

5.2.2.4 *Equipements avec des unités de réglage séparés*

Pour des machines à coudre, fraises dentaires et appareils similaires utilisant des réglages de vitesse à semi-conducteurs non détachables avec des unités de réglage séparées connectées à l'appareil par un câble ne dépassant pas 2 m, les tensions perturbatrices seront mesurées uniquement aux bornes d'alimentation de l'appareil complet.

Note. — Le dispositif à semi-conducteur peut être incorporé, soit dans l'unité de réglage séparée, soit dans l'appareil.

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

Lors de la mesure d'équipements comprenant des dispositifs de commande électroniques, le réglage de ces derniers sera ajusté de façon à obtenir le niveau maximal de perturbation; la mesure sera faite conformément à la procédure du paragraphe 5.2.2.2. Cette procédure sera appliquée pour les deux gammes de fréquences 0,15 MHz à 30 MHz et 30 MHz à 300 MHz.

5.2.2.2 *Adjustments for maximum interference level*

During each measurement the regulating control shall be adjusted to give a maximum indication on the meter at each frequency of measurement. After the value of the interference is registered at each preferred frequency (see Sub-clause 5.1.2.1d)) the frequency band adjacent to the preferred frequency is scanned without adjustment to the regulating control and readings of the meter are noted where the limits are exceeded (for instance scan between 0.15 MHz and 0.24 MHz with the regulating control set at the value that gave the maximum on the meter at 0.16 MHz, etc.).

5.2.2.3 *Equipment with several regulating controls*

The following measurement procedure is applied to appliances containing several individually adjustable regulating controls each one having a maximum rated load current of not more than 25 A (r.m.s.). It shall be applied both to appliances where several regulating controls are connected to the same phase of the mains and to appliances where the regulating controls are connected to separate phases of the mains.

5.2.2.3.1 Each individual regulating control is tested separately.

Measurements are made according to Sub-clause 5.2.2.1 on all terminals of the appliance.

If separate switches are provided for the individual regulating controls, the units not being used should be switched off during these tests.

5.2.2.3.2 As many individual regulating controls as possible are connected to their loads without the maximum current per phase to the appliance exceeding 25 A when each of the controls is carrying its maximum rated current.

When not all individual controls can be connected, those controls are used which gave the highest interference values when tested according to Sub-clause 5.2.2.3.1.

Note. — The controls may be different for different frequencies or for different terminals.

The settings of the individual controls shall be the same as those giving maximum interference during the measurements according to Sub-clause 5.2.2.3.1. In addition a simple check is made that no other setting will give more interference. Measurements are made on the mains terminals, all phases and neutral, on the terminals to the loads and on additional terminals of the appliance.

This test is not made when each individual regulating control consists of an entirely self-contained regulating circuit including all suppression components and works independently of the others and does not control, either by design or fortuitously, any load that another individual regulator is controlling.

5.2.2.4 *Equipment with separate control units*

For sewing machines, dental drills and similar appliances using semiconductor speed controls with non-rewirable separate control units connected to the appliance by a lead not longer than 2 m, only the interference voltages at the mains terminals of the complete appliance shall be measured.

Note. — The semiconductor device may be either incorporated in the separate control unit or in the appliance.

5.3 *Definition of normal loads and standard operating conditions for electrical equipment*

Apparatus which incorporate electronic regulating controls shall have the controls adjusted for maximum interference according to the procedure outlined in Sub-clause 5.2.2.2. This procedure shall apply to both frequency ranges 0.15 MHz to 30 MHz and 30 MHz to 300 MHz.

5.3.1 Appareils électrodomestiques à moteur et similaires

5.3.1.1 Aspirateurs

5.3.1.1.1 Aspirateurs sans aucun appareil auxiliaire et ne répondant pas aux définitions des paragraphes 5.3.1.1.2 et 5.3.1.1.3, et mesurés selon la procédure décrite au paragraphe 5.2.2.2: à faire fonctionner de façon continue sans accessoire et avec un sac à poussière vide.

5.3.1.1.2 Aspirateurs comportant des conducteurs intégrés au tube flexible d'aspiration (pour la commande de puissance de l'aspirateur). A faire fonctionner conformément au paragraphe 5.3.1.1.1.

Pour la gamme de fréquences 30 MHz à 300 MHz, la mesure de puissance perturbatrice sera effectuée (supplémentaire à la mesure aux bornes d'alimentation) avec la pince absorbante en remplaçant le tube flexible d'aspiration et le conducteur intégré par un cordon souple connecté aux bornes de l'appareil, de longueur suffisante et présentant la même densité de spires que les conducteurs d'origine intégrés au tube flexible d'aspiration; on tiendra compte des prescriptions du paragraphe 6.2.2.4.2.

Pour la gamme de fréquences 0,15 MHz à 30 MHz, une mesure de tension perturbatrice sera effectuée (supplémentaire à la mesure aux bornes d'alimentation) sur chaque câble, à l'aide de la sonde de mesure 1 500 Ω , si la longueur du tube flexible est supérieure à 2 m. Les limites applicables sont données dans le tableau I (bornes supplémentaires) pour les appareils de commande et de régulation.

5.3.1.1.3 Aspirateurs comportant des conducteurs intégrés au tube flexible d'aspiration pour la commande de puissance de l'appareil et pour l'alimentation d'un suceur motorisé. Procéder comme indiqué aux paragraphes 5.3.1.1.1 et 5.3.1.1.2 mais en ne connectant ni le tube flexible d'aspiration, ni le suceur motorisé. Les limites applicables, respectivement aux bornes supplémentaires et aux bornes de la charge, sont celles du tableau I pour les dispositifs de commande.

5.3.1.1.4 Têtes auxiliaires à moteur pour aspirateurs: à essayer en régime permanent sans frottement mécanique sur les brosses. Le refroidissement, s'il est nécessaire, doit être effectué par un tuyau non métallique.

Si les têtes auxiliaires sont reliées par un conducteur d'alimentation non déconnectable de longueur totale inférieure à 0,4 m, ou si elles sont connectées directement par prise de courant sur l'aspirateur, elles doivent être mesurées avec l'aspirateur. Dans tous les autres cas, elles doivent être mesurées comme un appareil séparé.

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

5.3.1.3 Machines à coudre

Pour le 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.

Pour le bruit produit par les contacts d'interrupteurs, voir le paragraphe 5.3.8.

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 *Electric motor-operated appliances for household and similar purposes*

5.3.1.1 *Vacuum cleaners*

5.3.1.1.1 Vacuum cleaners without any auxiliary apparatus and not falling under Sub-clause 5.3.1.1.2 or Sub-clause 5.3.1.1.3 and measured according to the procedure described in Sub-clause 5.2.2.2.: to be operated continuously without accessories and with an empty dust bag in place.

5.3.1.1.2 Vacuum cleaners with control leads integrated in the suction hose (for power control of the vacuum cleaner). To be operated as in Sub-clause 5.3.1.1.1.

For the frequency range 30 MHz to 300 MHz the measurement of interference power should be performed (in addition to measurement at the terminals) with the absorbing clamp by replacing the suction hose and its integrated lead with a flexible cord connected to the terminals on the main unit and of necessary length having the same number of wires as provided in the originally submitted suction hose; Sub-clause 6.2.2.4.2 shall be taken into account.

For the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz, additional measurement of interference voltage should be performed (in addition to measurement at the terminals) on each lead using the 1500 Ω measuring probe if the length of the hose is more than 2 m. The limits as given in Table I (additional terminals) for regulating controls apply.

5.3.1.1.3 Vacuum cleaners with control cables and power supply leads for a power nozzle integrated in the suction hose: as in Sub-clause 5.3.1.1.1 and Sub-clause 5.3.1.1.2 with neither suction hose nor power nozzle being connected. The limits given in Table I for regulating controls apply for additional terminals and loads terminals, respectively.

5.3.1.1.4 Auxiliary power nozzles of vacuum cleaners to be operated continuously without mechanical load of the brushes. The cooling, if necessary, shall be provided by a non-metallic hose.

If the power nozzles are connected by a non-detachable supply lead having a total length shorter than 0.4 m or if connected directly by plug and socket to the vacuum cleaner they shall be measured together. In all other cases, the appliances shall be measured separately.

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

5.3.1.3 *Sewing machines*

For 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.

For switch noise: see Sub-clause 5.3.8.

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 *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 sera effectuée 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 celui mesuré 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 faut le régler sur la température maximale permise par le programme choisi, sans toutefois dépasser 90 °C. Le programme de la machine doit être celui qui produit le taux de répétition des claquements N le plus élevé.

Note. — Pour les machines où la fonction de séchage constitue une partie du programme, voir le paragraphe 5.3.1.21.

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 5.3.5.11.

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 pendant des durées suffisamment longues pour permettre des lectures stables sur l'appareil de mesure, non affectées par la perturbation due aux commutateurs.

5.3.1.16.2.2 *Perturbation due aux commutateurs*: voir le paragraphe 5.3.8.

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 déclenchant quatre changements d'images par minute en régime continu sans diapositives et avec la lampe sous tension.

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.

5.3.1.21 *Séchoirs du type à tambour*: à essayer avec une charge de linge constituée de draps de coton prélavés à ourlet double, mesurant environ 70 cm × 70 cm et de masse comprise entre 140 g/m² et 175 g/m² à sec.

5.3.1.7 *Food mixers (kitchen machines)*: to be operated without load. Speed controls are to be adjusted to approximately average 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 average value of the adjusting range. The cabinet shall be empty and not heated. The measurement is to be made after the steady state has been reached.

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.)

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

Note. — For machines where the drying function forms a part of the programme, see Sub-clause 5.3.1.21.

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 5.3.5.11.

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 For 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 For switch noise: see Sub-clause 5.3.8.

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.

5.3.1.21 *Tumble dryers*: to be operated with textile material in the form of pre-washed, double-hemmed cotton sheets having dimensions of approximately 70 cm × 70 cm and a mass between 140 g/m² and 175 g/m² in dry condition.

Les dispositifs de réglage sont placés à la position maximale ou minimale. La position doit être celle qui produit le taux de répétition des claquements N le plus élevé.

Les séchoirs du type à tambour séparé seront essayés avec une charge de coton égale à la moitié du poids maximal à sec recommandé dans les instructions d'usage du fabricant. Le poids de linge sec spécifié doit être mouillé par un poids égal d'eau à $25 \pm 5^\circ\text{C}$.

Les séchoirs du type à tambour qui sont combinés avec des machines à laver où les opérations de lavage, d'essorage et de séchage sont exécutées successivement dans le même tambour seront essayés avec une charge de coton égale à la moitié du poids maximal à sec recommandé pour séquence de séchage dans les instructions d'usage du fabricant. Au début de l'opération de séchage, la quantité d'eau doit être la même qu'à la fin de l'essorage, après une opération de lavage préalable.

5.3.2 Outils portatifs à moteur

Pour les outils portatifs alimentés au moyen d'un transformateur prévu pour être branché sur le réseau, la procédure de mesure suivante sera appliquée:

a) Tension perturbatrice aux bornes: 0,15 MHz à 30 MHz

Si l'outil et le transformateur correspondant sont vendus ensemble, le niveau perturbateur sera mesuré sur le primaire du transformateur. Le cordon de raccordement de l'outil au transformateur devra mesurer environ 40 cm de longueur ou, s'il est plus long, être replié pour former un faisceau horizontal de 30 cm à 40 cm de longueur.

Si l'outil est vendu, par exemple comme appareil en 110 V, mais prévu pour être utilisé avec un transformateur, le niveau perturbateur sera mesuré sur le primaire du transformateur recommandé par le fabricant pour être utilisé avec l'outil.

Note. — Si l'outil n'est pas fourni avec le transformateur correspondant au moment des essais, les perturbations seront mesurées directement aux bornes d'alimentation de l'outil et en l'alimentant à sa tension assignée.

b) Puissance perturbatrice: 30 MHz à 300 MHz

Le pouvoir perturbateur sera mesuré sur le cordon de l'outil qui sera alimenté à sa tension assignée. L'outil portatif sera équipé pour la mesure d'un cordon suffisamment long pour permettre la mesure avec la pince absorbante conformément aux prescriptions de la Publication 16 du C.I.S.P.R., paragraphe 11.2.

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.

Si on peut utiliser deux sens de rotation, les mesures doivent être effectuées pour chaque sens après que l'appareil a fonctionné 15 min dans chaque sens; la plus haute valeur des deux niveaux perturbateurs doit satisfaire à la limite.

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.

Control devices are set to either the lowest or highest position. The position that gives the highest click rate N should be taken.

Separate tumble dryers are operated with half the maximum dry weight of cotton textile material recommended in the manufacturer's instructions for use. The specified dry weight of material shall be saturated with an equal weight of water at $25 \pm 5^\circ\text{C}$.

Tumble dryers combined with washing machines where the washing, spinning and drying operations are performed sequentially in a single container are operated with half the maximum dry weight of cotton textile material recommended for the tumble dryer sequence in the manufacturer's instructions for use, the water content at the start of the dryer operation being that obtained at the end of the spinning operation after a previous washing operation.

5.3.2 *Portable motor-operated tools*

For portable tools designed to operate via a transformer intended to be connected to the mains supply, the following measuring procedure should be applied:

a) *Terminal voltage: 0.15 MHz to 30 MHz*

If the tool is sold together with a step-up transformer the interference shall be assessed by measurements made on the power supply side of the transformer. The power supply lead from the portable tool to the transformer shall be of 40 cm length or, if longer, folded to form a horizontal bundle with a length between 30 cm and 40 cm.

If the tool is sold for example as a 110 V device, but is intended to be used with a transformer, the interference shall be assessed by measurements made on the power supply side of the transformer recommended by the manufacturer for use with the power tool.

Note. — If the tool is not supplied with a "sample" transformer at the time of the test, the interference shall be assessed by measurements made at the tool's power input connections whilst it is being supplied at its rated voltage.

b) *Interference power: 30 MHz to 300 MHz*

The interference shall be assessed by measurements made on the tool's power input connection whilst being supplied at its rated voltage. The portable tool shall, during measurement, be equipped with a power supply lead with a length suitable for measurements with the absorbing clamp as described in C.I.S.P.R. Publication 16, Sub-clause 11.2.

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.

If two rotating directions can be used, measurements have to be made for each direction after running-in periods of 15 min for each direction; the higher of the two interference levels shall comply with the limit.

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-types*: 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 *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 *Equipements audiofréquences*

Les équipements audiofréquences désignent des appareils tels qu'amplificateurs audiofréquences, électrophones, magnétophones, orgues électroniques, projecteurs pour film sonore, etc.

Note. — Des stipulations supplémentaires sont à l'étude pour la mesure et l'évaluation des perturbations à bande étroite sur des fréquences discrètes provoquées par les oscillateurs locaux ou les générateurs de fréquences d'horloge inclus, par exemple, dans les magnétophones pour les fonctions de polarisation et d'effacement. Pour l'instant, les perturbations à bande étroite doivent satisfaire aux conditions applicables aux perturbations à large bande.

5.3.3.1 *Electrophones*: à faire fonctionner de façon continue sans disque.

5.3.3.2 *Magnétophones*: à faire fonctionner avec une bande magnétique.

5.3.3.3 *Projecteurs pour film sonore*: à faire fonctionner de façon continue avec un film, la lampe allumée.

5.3.3.4 *Amplificateurs de puissance audiofréquences*

Un générateur de signal audiofréquence sera connecté à l'une des bornes d'entrée de l'appareil à l'essai à travers un transformateur d'isolation. L'impédance de mode commun du transformateur par rapport à la masse sera d'au moins 500 Ω dans la gamme de fréquences 0,15 MHz à 30 MHz. La prise d'entrée à utiliser, si un choix est possible, est celle qui correspond à l'utilisation du maximum d'étages de préamplification disponibles, tout en permettant encore d'obtenir des étages de puissance la puissance de sortie assignée. La fréquence du générateur de signal sera fixée à 1000 Hz.

Les bornes de sortie de l'équipement à l'essai seront chargées par une résistance de valeur adéquate. Un oscilloscope sera connecté aux bornes de sortie afin de permettre de visualiser la forme d'onde du signal de sortie.

Toutes les commandes de tonalité, graves et aiguës, devront être réglées à leur position moyenne ou neutre. Toutes les autres commandes ou commutateurs devront être en position d'utilisation normale, par exemple le commutateur de correction physiologique de tonalité doit être en position fermée.

Le niveau du signal de sortie sera progressivement augmenté, en poussant au maximum la commande du volume (si elle existe) et en agissant sur le niveau du signal d'entrée appliqué, jusqu'à ce que la distorsion ou l'écrtage soit juste perceptible sur la forme d'onde du signal de sortie. La commande de volume ou le niveau du signal d'entrée appliqué sera alors réglé de façon que la puissance de sortie soit $\frac{1}{8}$ de la puissance de sortie correspondant à l'apparition de la distorsion ou de l'écrtage.

Les mesures d'amplificateurs stéréophoniques ou quadriphoniques devront être conduites d'une manière semblable à celle décrite ci-dessus, avec tous les canaux chargés par une résistance adéquate et le générateur de signal branché sur les bornes d'entrée. La commande de balance devra être réglée de façon à obtenir la même puissance de sortie sur tous les canaux.

5.3.3.5 *Autres équipements audiofréquences*

Les autres équipements audiofréquences comportant un amplificateur seront essayés comme décrit ci-après:

La perturbation produite par les redresseurs de puissance et par n'importe quel moteur sera évaluée. C'est pourquoi la mesure de la perturbation s'effectuera, si possible, pendant que chaque moteur fonctionne en continu. La puissance de sortie sera réglée comme il est spécifié pour des amplificateurs audio et le signal d'entrée sera obtenu comme suit:

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 *Audio equipment*

Audio equipment includes such items as audio amplifiers, audio record players, audio tape recorders, electronic organs, film projectors with audio facilities, etc.

Note. — Further provisions for the measurement and assessment of narrowband interference on discrete frequencies generated by local oscillators or clock frequency generators, as for instance contained in tape recorders for bias and erase purposes, are under consideration. For the time being the narrowband interference should fulfil the requirements applicable to broadband interference.

5.3.3.1 *Audio record players*: to be operated continuously without a disc.

5.3.3.2 *Audio 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.

5.3.3.4 *Audio output amplifiers*

An audio frequency signal generator shall be connected to an input terminal of the equipment under test via an isolation transformer. The common mode impedance of the transformer to earth shall be at least 500 Ω for the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz. The input terminal to be used, if there is a choice, is the one which uses as many pre-amplifier stages as possible while still allowing the power output stage to deliver its rated output power. The frequency of the signal generator shall be set to 1 000 Hz.

The amplifier output terminals of the equipment under test shall be terminated with a resistive load of suitable value. An oscilloscope shall be connected to the output terminals to enable the output waveform to be observed.

The setting of any bass and treble controls shall be a middle or neutral position. Any other control or switch shall be in a normal operating position, for instance the switch for the physiological correction of the frequency response shall be in the off position.

The level of the output signal shall be increased progressively by adjusting the volume control (if present) to maximum and the level of the applied input signal until distortion or clipping is just observable in the output waveform. The volume or the level of the applied input signal shall then be adjusted such that the output power is $\frac{1}{8}$ of the output power at which the distortion or clipping was observed.

Measurements of stereophonic or quadraphonic amplifiers shall be made in a similar manner to that detailed above, with all channels terminated with resistive loads of suitable value and with the signal generator connected to the input terminals. The balance control shall be adjusted to produce an equal output power in all channels.

5.3.3.5 *Other audio equipment*

Other audio equipment incorporating amplifiers shall be tested as follows:

The interference produced by the power rectifiers and by any motor shall be assessed. Therefore, the interference shall be measured with any motor operating continuously if this is possible. The output power shall be adjusted as specified for audio amplifiers and the input signal shall be provided as follows:

Dans le cas d'un magnétophone, si aucune borne d'entrée audiofréquence n'existe, le signal d'entrée consistera en une fréquence à 1 000 Hz préenregistrée sur la bande magnétique, avec une amplitude suffisante pour permettre que la puissance de sortie requise soit fournie par les étages d'amplification du signal.

Dans le cas d'un électrophone, le signal de sortie sera fourni si possible par couplage inductif sur les fils de raccordement de la tête de lecture. Si cela n'est pas possible, le signal de sortie sera fourni par un disque test. Le signal audiofréquence sera une fréquence à 1 000 Hz d'amplitude suffisante pour permettre que la puissance de sortie requise soit fournie par les étages d'amplification du signal.

Orgues électroniques: le signal audiofréquence sera produit en actionnant la note DO supérieure (512 Hz).

Les projecteurs de films seront essayés en produisant le signal audiofréquence au moyen d'un film sur lequel aura été préenregistré un signal audiofréquence à 1 000 Hz.

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 5.3.8.

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 attendre l'état d'équilibre thermique. Si le facteur de marche spécifié ne peut pas être atteint, on appliquera le plus élevé possible.

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

5.3.5.1 *Cuisinières, appareils à un ou plusieurs foyers de cuisson commandés en température ou en puissance:* à faire fonctionner dans les conditions adéquates de transfert calorifique: 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 $(50 \pm 10)\%$.

5.3.5.2 *Fours de cuisine:* à faire fonctionner sans charge calorifique, la porte étant fermée.

5.3.5.3 *Chauffe-plats, tables chauffantes, tiroirs chauffants, placards chauffants:* à faire fonctionner sans charge calorifique.

5.3.5.4 *Générateurs de vapeur pour l'échauffement indirect des appareils pour l'industrie hôtelière, bains-marie ouverts:* à faire fonctionner avec un transfert calorifique adéquat et en utilisant la quantité normale d'eau.

5.3.5.5 *Poêles, rôtissoires de table, friteuses:* à faire fonctionner avec un transfert calorifique adéquat sauf si un niveau minimal d'huile est spécifié, la quantité d'huile au-dessus du point le plus élevé de la surface chauffante doit être de:

In the case of an audio tape recorder without audio input terminal facility, the input signal shall be derived from 1 000 Hz tone pre-recorded on the magnetic tape, the amplitude being sufficient to enable the amplifier output signal stages to deliver the required output power.

In the case of a record player, the audio signal shall be inductively coupled, if possible, to the leads connected to the stylus. If this is not possible the audio signal shall be supplied from a test record. The audio signal shall be a continuous 1 000 Hz tone of sufficient amplitude to enable the amplifier output stages to deliver the required output power.

Electronic organs: the audio signal shall be generated by depressing the upper C note (512 Hz).

Film projectors shall be tested with the signal derived from a film having a pre-recorded 1 000 Hz audio signal.

5.3.4 *Motor-operated electromedical apparatus*

5.3.4.1 *Dental drills*

5.3.4.1.1 For 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 For switch noise: see Sub-clause 5.3.8.

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.

The click rate N shall be determined for a duty cycle of $(50 \pm 10)\%$ of the control device, unless otherwise specified.

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 *Cooking ovens*: to be operated without conditions of adequate heat discharge, the oven door being closed.

5.3.5.3 *Warming plates, boiling tables, heating drawers, heating cabinets*: to be operated without conditions of adequate heat discharge.

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.

5.3.5.5 *Cooking pans, table-type roasters, deep-fat fryers*: to be operated under conditions of adequate heat discharge. Unless a minimum oil level is specified the quantity of oil above the highest point of the heating surface shall be:

- 30 mm environ pour les poêles (sauteuses);
- 10 mm environ pour les rôtissoires de tables;
- 10 mm environ pour les friteuses.

5.3.5.6 *Gaufriers, grils*: à faire fonctionner sans charge calorifique, la porte étant fermée.

5.3.5.7 *Chaudrons cuiseurs, bouilloires fixes, casseroles, bouilloires, percolateurs, chauffe-lait, chauffe-biberons, chauffe-colle, stérilisateur, lessiveuses*: à faire fonctionner avec une charge calorifique adéquate en les remplissant à moitié 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 (*Disponible*)

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 charge calorifique, 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 m × 0,5 m) par minute. Pour fixer la limite du niveau de perturbation tolérable, on doit prendre la somme des deux taux de répétition.

5.3.5.10 *Fers à repasser*: à faire fonctionner avec un transfert calorifique adéquat en utilisant un refroidissement par air, par huile ou par 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 transfert calorifique adéquat. 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 fabricant. S'il y a un commutateur permettant de régler la puissance, on le placera sur le degré le plus faible. Les mêmes mesures doivent être refaites avec le commutateur sur la position zéro dans le cas d'appareils dont le thermostat et la résistance d'accélération restent connectés au réseau.

5.3.5.12 *Grille-pain*: si la durée de chaque claquement est inférieure à 10 ms et le taux de répétition des claquements N égal ou inférieur à 5, aucune limite d'amplitude ne s'applique.

5.3.5.12.1 Grille-pain simples

On entend par «grille-pain simples» des grille-pain qui:

- a) comprennent un interrupteur actionné manuellement pour mettre l'élément chauffant sous tension au début du cycle et mettent automatiquement l'élément chauffant hors tension à la fin d'une période prédéterminée, et
- b) ne comprennent aucun dispositif de commande pour régler l'élément chauffant au cours du cycle de grillage.

Dans le cas des grille-pain simples, le taux de répétition des claquements N doit être déterminé et le niveau des perturbations produites évalué comme suit:

a) *Détermination du taux de répétition des claquements N*

Utiliser du pain blanc vieux d'environ 24 h (dimensions: environ 10 cm × 9 cm × 1 cm), régler le dispositif de commande manuel de façon à obtenir un pain grillé de couleur brun

- about 30 mm for cooking pans;
- about 10 mm for table-type roasters;
- about 10 mm for deep-fat fryers.

5.3.5.6 *Waffle irons, grills*: to be operated without conditions of adequate heat discharge, the door being closed.

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 °C) of a variable control device having a range between 20 °C and 100 °C or with the fixed setting of a fixed control device.

5.3.5.8 (Available)

5.3.5.9 *Ironing machines (ironing machines for table use, rotating ironing machines, ironing presses)*: the click rate N of the control device shall be determined without conditions of adequate heat discharge, the heating surface being in the open position and the control devices at high temperature setting.

The click rate N of the motor switch shall be determined under conditions of adequate heat discharge of the heating elements when two damp hand-towels (approximately 1 m × 0.5 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 *Toasters*: if the duration of each click is less than 10 ms and the click rate $N \leq 5$, no amplitude limit applies.

5.3.5.12.1 Simple toasters

Simple toasters are toasters which:

- a) incorporate a manually operated switch for switching on the heating element at the start of the toasting cycle and automatically switching off the heating element at the end of a pre-determined period, and
- b) incorporate no automatic control device to regulate the heating element during the toasting operation.

For simple toasters the click rate N shall be determined and the level of interference generated assessed as follows:

a) *Determination of click rate N*

Using white bread about 24 h old (dimensions approximately 10 cm × 9 cm × 1 cm) the manual control shall be set to give golden-brown toast. With the appliance in a warm

doré. Avec l'appareil préchauffé, déterminer la durée moyenne (t_1) exprimée en secondes de fonctionnement de l'élément chauffant sur trois cycles. Ménager une période de repos de 30 s lors de la détermination de t_1 . La durée d'un cycle complet est ($t_1 + 30$) secondes. Ainsi, le taux de répétition des claquements N est de $120/(t_1 + 30)$.

b) Détermination des niveaux de perturbations

Le taux de répétition des claquements N , déterminé selon la méthode décrite précédemment, doit être utilisé pour le calcul de la limite admissible L_q selon la formule donnée au paragraphe 4.2.2.6.

Le grille-pain doit être essayé en appliquant la limite admissible calculée et sa conformité vérifiée selon la méthode du quartile supérieur mentionnée au paragraphe 4.2.2.7. Il faut faire fonctionner le grille-pain pendant 20 cycles sans charge en réglant l'appareil de manière à obtenir du pain grillé de couleur brun doré, comme au point *a*). Chaque cycle doit comprendre une période de fonctionnement et une période de repos d'une durée suffisante pour permettre à l'appareil de refroidir à la température ambiante au début de chaque cycle. Un refroidissement à air forcé peut être utilisé.

5.3.5.12.2 Autres grille-pain: à faire fonctionner dans les conditions de décharge calorifique adéquate en utilisant des tranches de pain vieux d'environ 24 h (dimensions: environ 10 cm × 9 cm × 1 cm): 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.

5.3.5.13 (*Disponible*)

5.3.5.14 *Chauffe-eau instantanés, chauffe-eau à accumulation, chauffe-eau sans accumulation*: à faire fonctionner dans la position d'usage normale et avec la quantité normale d'eau; ne pas soutirer d'eau pendant l'essai. Le taux de répétition des claquements N est déterminé avec tous dispositifs de réglage réglés au maximum.

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*

La clôture doit être remplacée par un circuit RC comportant une résistance de 250 Ω , une résistance de 50 Ω parallèle à 50 μH , en série avec un condensateur de 10 nF (tension nominale 10 kV en courant continu). Une résistance de 1 M Ω est disposée parallèle au circuit en série, pour simuler la résistance de fuite de la clôture. Il faut faire fonctionner l'appareil dans la position normale avec une inclinaison maximale de 15 °C par rapport à la verticale.

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

Les clôtures électriques conçues pour être alimentées en courant continu ou en courant alternatif doivent être essayées avec les deux types d'alimentation.

condition the average "on" time (t_1 seconds) of the heating element shall be determined from three toasting operations. A rest period of 30 s shall be allowed when determining t_1 . The time for a complete toasting cycle is ($t_1 + 30$) seconds. Thus the click rate $N = 120/(t_1 + 30)$.

b) Assessment of interference levels

The click rate N , established as described above shall be used to calculate the permitted limit, L_q , using the formula given in Sub-clause 4.2.2.6.

The toaster shall be tested applying the calculated permitted limit and assessed using the upper quartile method given in Sub-clause 4.2.2.7. The toaster shall be operated for 20 heating cycles without load at the golden-brown setting specified in Item *a*). Each heating cycle shall comprise a period of operation and a period of rest of sufficient duration to ensure that the appliance is cooled to approximately room temperature at the beginning of the next cycle. Forced air cooling may be used.

5.3.5.12.2 Other toasters shall be operated under conditions of adequate heat discharge using slices of white bread about 24 h old (dimensions: about 10 cm × 9 cm × 1 cm). Each cycle shall consist of an operating period and a rest period, the latter having a duration of 30 s. The click rate N shall be determined at a setting at which the bread becomes golden-brown.

5.3.5.13 (Available)

5.3.5.14 *Instantaneous water heaters, thermal and non-thermal storage water heaters*: to be operated in normal position of use, filled with normal quantity of water; or water to be drawn off during test. The click rate N shall be determined with the highest setting of any control device fitted.

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*

The fence wire shall be replaced by an RC circuit having a 250 Ω resistance, a resistance of 50 Ω parallel to 50 μH , and a 10 nF capacitor (nominal voltage of 10 kV d.c.) in series. A resistor of 1 M Ω is placed in parallel to the series circuit, to replace the leakage resistance of the fence wire. The appliance shall be operated in the normal position with a maximum inclination of 15°C from the vertical position.

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

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

Si le dispositif de connexion de la source de courant ne garantit pas une polarité déterminée, 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.

Note. — Il peut être nécessaire d'insérer un atténuateur devant l'entrée r.f. du récepteur de mesure afin de la protéger des impulsions à forte énergie produites par le dispositif d'alimentation de la clôture électrique.

5.3.7 Distributeurs automatiques, machines à jouer et appareils similaires

Lorsque des perturbations continues sont produites, il n'y a pas de conditions d'utilisation particulières. L'appareil sera utilisé conformément aux instructions du fabricant.

Si la machine peut produire plus de deux claquements dans une période de 2 s, toutes les perturbations discontinues devront satisfaire aux limites pour les perturbations continues.

Dans le cas des machines automatiques, où les opérations de commutation sont (directement ou indirectement) commandées manuellement, et lorsqu'il ne se produit pas plus de deux claquements dénombrés dans une séquence payante, le paragraphe 4.2.4.1 est applicable.

5.3.7.1 Distributeurs automatiques

On mènera à terme trois séquences payantes, chaque séquence étant déclenchée après retour de la machine à l'état de repos. Si le nombre de claquements dénombrés est le même dans les trois séquences, le taux de répétition des claquements N sera obtenu en divisant par six le nombre de claquements dénombrés dans une séquence. Si le nombre de claquements dénombrés pour une séquence varie, on mènera à terme sept nouvelles séquences payantes. Le taux de répétition des claquements N sera calculé à partir d'un minimum de 40 claquements dénombrés, en admettant une période de repos entre chaque séquence comme si les 10 opérations étaient uniformément réparties dans une période de 1 h. Ces périodes de repos doivent être incluses dans la durée minimale d'observations.

5.3.7.2 Juke boxes

Le cycle d'opération est effectué en mettant les pièces les plus nombreuses et la valeur minimale nécessaire pour faire démarrer la machine, puis en sélectionnant et faisant jouer le nombre correspondant de morceaux de musique. L'opération sera répétée jusqu'à ce que l'on ait un minimum de 40 claquements dénombrés. Le taux de répétition des claquements N sera la moitié du nombre de claquements dénombrés par minute. Pour tenir compte de l'utilisation normale et des combinaisons de pièces, on admet un nombre de claquements moitié de celui obtenu pendant l'essai.

5.3.7.3 Machines à jouer avec système de distribution de gain

Les systèmes électromécaniques incorporés dans la machine pour emmagasiner et payer les gains doivent, lorsque cela est possible, être déconnectés pour permettre un fonctionnement indépendant de la fonction jeu.

Le jeu est mis en route en insérant les pièces les plus nombreuses et la valeur minimale nécessaire au démarrage. Le cycle sera répété le nombre de fois nécessaire pour avoir un minimum de 40 claquements dénombrés. Pour tenir compte de l'utilisation normale et des combinaisons de pièces, on admet pour la détermination de taux de répétition des claquements N_1 un nombre de claquements dénombrés moitié de celui observé pendant l'essai.

La fréquence moyenne de répétition et valeur des gains doit être fournie par le fabricant. Le taux des claquements N_2 , des appareils de stockage et de paiement est estimé par la simulation d'un gain de la valeur moyenne fournie par le fabricant, arrondie à la valeur la plus proche. La simulation de ce gain doit être répétée jusqu'à l'obtention d'un minimum de 40 claquements dénombrés. Cela permet de déterminer le taux de répétition des claquements N_2

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 be earthed in turn.

Note. — In order to avoid damage to the r.f. input of the measuring receiver by the high energy pulses of the electric fence unit, it may be necessary to insert an attenuator before the r.f. input.

5.3.7 *Automatic goods-dispensing machines, entertainment machines and similar appliances*

As far as continuous interference occurs no special operating conditions are to be observed; the appliance is to be operated according to the manufacturer's instructions.

If the machine is capable of producing more than two clicks within any 2 s period then all discontinuous interference must meet the continuous interference limits.

In the case of automatic machines, where individual switching processes are (directly or indirectly) manually operated, and whereby no more than two counted clicks per sales process are produced, Sub-clause 4.2.4.1 is applicable.

5.3.7.1 *Automatic dispensing machines*

Three sales operations are to be carried out, each subsequent operation being initiated once the machine has returned to a quiescent rest state. If the number of counted clicks produced by each of the sales operations is the same then the click rate, N , is numerically equal to one-sixth of the number of counted clicks produced in a single sales operation. If the number of counted clicks varies from operation to operation then a further seven sales operations are to be carried out and the click rate, N , shall be determined from at least 40 counted clicks on the assumption that the rest period between each sales operation was such that the 10 sales operations were uniformly distributed over a period of 1 h. The rest period is to be included in the minimum observation time.

5.3.7.2 *Juke boxes*

An operating cycle is carried out by inserting the largest number of coins with the minimum value necessary to start the machine, followed by the selection and playing of the corresponding number of pieces of music. This operating cycle is to be repeated as often as necessary to produce a minimum of 40 counted clicks. The value of the click rate N is determined as being half the number of counted clicks per minute. Due to the normal frequency of use and combination of coins, the number of clicks is taken as half that during the test observed.

5.3.7.3 *Automatic entertainment machines incorporating a winnings-payout mechanism*

Electromechanical devices incorporated in the machine for storing and paying out winnings are to be disconnected where possible from the operating system to allow the entertainment function to be operated independently.

The entertainment cycle is initiated by inserting the largest number of coins with the minimum value necessary to start the machine. The entertainment cycle is to be repeated as often as necessary to produce a minimum of 40 counted clicks. Due to the normal frequency of use and combination of coins, half the number of counted clicks observed need to be taken to determine the click rate, N_1 .

The average frequency and value of the winnings-payout is to be supplied by the manufacturer. The click rate, N_2 , of the devices for storing and paying-out winnings are assessed by simulation of a win of the average value supplied by the manufacturer rounded off to nearest payout value. The simulation of this win is to be repeated as often as necessary to produce a minimum of 40 counted clicks. The winnings-payout mechanism click rate, N_2 , is thus deter-

du système de gain. Pour tenir compte de la fréquence des gains, on multiplie le nombre de cycles de jeu utilisé pour déterminer N_1 par la fréquence moyenne des gains. Ce nombre de gains par cycle, multiplié par N_2 donne le taux de répétition des claquements N_3 dû au mécanisme de gain. Le taux de répétition des claquements de la machine est la somme de ces deux taux, c'est-à-dire $N_1 + N_3$.

5.3.7.4 *Machines à jouer sans système de distribution de gain*

5.3.7.4.1 *Machines à billes, boules, balles*

La machine est mise en œuvre par un joueur suffisamment initié (c'est-à-dire ayant un minimum de 30 min d'expérience sur cette machine ou une machine similaire). On mettra les pièces les plus nombreuses, et la valeur minimale nécessaire pour faire démarrer la machine. On répète le cycle de façon à obtenir un minimum de 40 claquements dénombrés.

5.3.7.4.2 *Machines vidéo et toutes les autres machines similaires*

Faire fonctionner selon les instructions du fabricant. Le programme est choisi en mettant les pièces les plus nombreuses et la valeur minimale nécessaire pour faire démarrer la machine. Dans le cas où l'on a plusieurs programmes, on choisira le programme le plus défavorable. Si la durée du programme est inférieure à 1 min, le programme suivant n'est mis en route que 1 min après le démarrage du précédent, cela en vue de tenir compte de l'utilisation normale. Cette période de repos doit être incluse dans la durée minimale d'observation. Le programme est répété autant de fois qu'il est nécessaire pour obtenir un minimum de 40 claquements dénombrés.

5.3.8 *Dispositifs de commande de vitesse, contacts de mise en marche, minuteries, 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 $T_{\min}$.

5.3.8.1 *Pédales de commandes 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.*

5.3.8.2 *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.*

5.3.8.3 *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.*

5.3.8.4 *Minuteries non incorporées dans un équipement ou des appareils*

S'il est possible de régler la minuterie de façon qu'en usage normal il y ait plus de deux commutations dans un laps de temps de 2 s, alors la perturbation produite doit satisfaire aux limites prévues pour les perturbations continues.

S'il n'est pas possible d'obtenir plus de deux commutations dans un laps de temps de 2 s, on régler la minuterie de façon à maximiser la valeur de n_2 (le nombre de commutations — voir paragraphe 4.2.2.5). Le courant de la charge devra être réglé à un dixième de sa valeur assignée et, sauf indication contraire spécifiée par le fabricant, la charge consistera en des lampes à incandescence.

Quand les conditions suivantes sont satisfaites: durée du claquement inférieure ou égale à 10 ms et $N \leq 5$, il n'y a pas de limite applicable à l'amplitude des claquements produits.

mined. To allow for the frequency of paying-out, the number of entertainment cycles used to determine N_1 is multiplied by the average frequency of paying-out. This number of paying-outs per entertainment cycle is multiplied by N_2 to produce an effective winnings paying-out mechanism click rate, N_3 . The click rate for the machine is the sum of the two click rates, i.e. $N_1 + N_3$.

5.3.7.4 *Automatic entertainment machines with no winnings-payout mechanism*

5.3.7.4.1 *Pinball machines*

The machine is to be operated by a reasonable player (one with at least 30 min experience of operating this or similar machines). The largest number of coins with the minimum value necessary to start the machine are used. The operating cycle is to be repeated as often as necessary to produce a minimum of 40 counted clicks.

5.3.7.4.2 *Video machines and all other similar appliances*

To be operated in accordance with the manufacturer's instructions. The operating cycle shall be the programme obtained after inserting the largest number of coins with the minimum value necessary to start the machine. In the case of machines with several programmes, the programme giving the maximum click rate shall be selected. Should the duration of the programme be less than 1 min, the following programme is not to be started within 1 min of the start of the previous programme so as to reflect normal use. This rest period is to be included in the minimum observation time. The programme shall be repeated as often as necessary to produce a minimum of 40 counted clicks.

5.3.8 *Speed controls, starting switches, time 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 min.

5.3.8.1 *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 s period. For stopping, the control is to be reset quickly to its off position. To determine the click rate N , the period between two starts shall be 15 s.

5.3.8.2 *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.

5.3.8.3 *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.

5.3.8.4 *Time switches not incorporated in equipment or appliances*

If it is possible in normal use to set the switch such that there are more than two switching operations in any 2 s period then the interference produced shall comply with the limits for continuous interference.

If more than two switching operations in any 2 s period cannot be obtained, then adjust the switch to maximize the value of n_2 (the number of switching operations—see Sub-clause 4.2.2.5). The load current shall be 0.1 of the maximum rated value, and unless otherwise specified by the manufacturer, the load shall consist of incandescent lamps.

When the conditions of the click duration not exceeding 10 ms and $N \leq 5$ are fulfilled, there is no limit on the amplitude of the clicks produced.

Pour les minuteriers, comportant une mise en «marche» manuelle et un «arrêt» automatique, la durée moyenne de fonctionnement en fonction «marche» (t_1 secondes) sera déterminée pour trois manœuvres successives, la minuterie étant réglée de façon à maximaliser la valeur de n_2 . Une durée supplémentaire de 30 s devra être ajoutée. La durée du cycle complet sera ($t_1 + 30$) s, et le nombre de répétition des claquements sera donc $N = 120 / (t_1 + 30)$.

5.3.9 Appareils électrodomestiques comprenant des lampes à décharge à usage thérapeutique

5.3.9.1 Lampes à ultraviolet et à ozone: les lampes doivent avoir fonctionné 3 min avant de commencer les mesures.

5.3.10 Jouets électriques roulant sur des pistes

5.3.10.1 Systèmes de jeu électrique

5.3.10.1.1 Un système de jeu électrique comprend à la fois l'objet mobile, sa commande et la piste vendus dans le même emballage.

5.3.10.1.2 Le système sera assemblé conformément aux instructions données dans l'emballage. La disposition de la piste doit être celle qui occupe la plus grande surface; les autres composants sont placés comme sur la figure 6, page 93.

5.3.10.1.3 Chaque élément mobile sera mesuré séparément pendant qu'il roulera sur la piste. Tous les composants de l'emballage doivent être mesurés et le système sera également mesuré avec tous les objets mobiles en fonction simultanément.

5.3.10.1.4 Lorsque plusieurs systèmes de jeu électrique sont réalisés avec des objets mobiles, des commandes et des pistes identiques et ne diffèrent que par le nombre de composants, on ne mesurera que le système de jeu électrique comprenant le plus grand nombre d'objets mobiles. La piste doit couvrir la plus grande surface. Si ce système de jeu satisfait aux exigences du paragraphe 5.3.10.3, on admettra que les autres systèmes de jeu électrique satisfont également aux exigences sans procéder à d'autres mesures.

5.3.10.1.5 L'essai sera effectué comme décrit au paragraphe 5.3.10.3.

5.3.10.2 Composants séparés

5.3.10.2.1 Les composants séparés qui, bien que vendus séparément, font aussi partie d'un système qui satisfait aux exigences ne doivent pas être soumis à des essais supplémentaires.

5.3.10.2.2 Éléments mobiles séparés, par exemple locomotives et voitures

Les éléments mobiles séparés doivent être essayés sur une piste ovale de 2 m sur 1 m (voir figure 6). La piste, les cordons et la commande nécessaires doivent être fournis par le fabricant de l'élément mobile. Si cet équipement auxiliaire n'est pas fourni, l'essai sera fait en utilisant un équipement qui convient à l'organisation d'essai.

La piste, les cordons et les dispositifs de commande doivent être disposés comme l'indique la figure 6. Les essais seront effectués comme décrit au paragraphe 5.3.10.3. Une description de l'équipement utilisé pour les essais accompagnera les résultats.

5.3.10.2.3 Dispositif de commande: à l'étude.

5.3.10.3 Méthodes de mesures

5.3.10.3.1 Tensions perturbatrices aux bornes entre 0,15 MHz et 30 MHz: appareils mis à la terre et non mis à la terre

Le système de jeu électrique doit être disposé conformément au paragraphe 5.3.10.1 ou 5.3.10.2, selon le cas. Il sera placé à 40 cm au-dessus d'une plaque métallique ou du sol métal-

For switches employing a manually operated "on" and automatic "off" the average "on" time (t_1 seconds) shall be determined from three successive operations while the switch is adjusted to maximize the value of n_2 . A rest period of 30 s shall be allowed. The time for a complete cycle is ($t_1 + 30$) s, thus the click rate $N = 120/(t_1 + 30)$.

5.3.9 *Domestic appliances incorporating gas-discharge lamps for therapeutic purposes*

5.3.9.1 *Ultra-violet and ozone lamps:* lamps to be operated for 3 min before measurements are made.

5.3.10 *Electric toys running on tracks*

5.3.10.1 *Electric toy systems*

5.3.10.1.1 An electric toy system includes both the moving component, the control device and the track, sold as a package.

5.3.10.1.2 The system shall be assembled to the instructions given in the sales package. The layout of the track shall be such as to maximize the area. Other components shall be arranged as indicated in Figure 6, page 93.

5.3.10.1.3 Each moving component shall be tested separately while running on the track, all components in the sales package shall be tested, and the system shall also be tested with all moving components being operated simultaneously.

5.3.10.1.4 If a number of electric toy systems are made up of identical moving components, control devices and track and differ only in the numbers of components then only the electric toy system, which in one sales package contains the greatest number of moving components, shall be tested. The track shall cover the greatest area. If this electric toy system meets the requirements of Sub-clause 5.3.10.3 then the other electric toy systems shall be deemed to meet the requirements without further testing.

5.3.10.1.5 The testing shall be carried out as described in Sub-clause 5.3.10.3.

5.3.10.2 *Individual components*

5.3.10.2.1 Individual components which, although being sold separately, also form part of a system which meets the requirements shall require no further testing.

5.3.10.2.2 Individual moving components, for example locomotives and cars

Individual moving components shall be tested on an oval track measuring 2 m × 1 m (see Figure 6). The necessary track, leads and control device are to be supplied by the manufacturer of the individual moving component. If such ancillary equipment is not supplied, tests shall be carried out on such auxiliary equipment as is convenient for the testing organization to use.

The track, leads and control devices are to be arranged as shown in Figure 6. The tests are to be carried out as described in Sub-clause 5.3.10.3. The test results shall describe the ancillary equipment used.

5.3.10.2.3 Controllers: under consideration.

5.3.10.3 *Method of measurement*

5.3.10.3.1 Terminal voltages 0.15 MHz to 30 MHz: earthed and non-earthed equipment

The electric toy system shall be arranged in accordance with Sub-clauses 5.3.10.1 and 5.3.10.2, whichever applies. The electric toy system shall be tested at a height of 40 cm above a

lique d'une cabine blindée. La plaque métallique devra dépasser d'au moins 40 cm le bord du système.

Le cordon d'alimentation entre le transformateur et la piste doit être de 40 cm de longueur. S'il est plus long, il doit être replié en zigzag parallèle au cordon pour former un faisceau horizontal de 30 cm à 40 cm de longueur. Les mesures doivent être effectuées aux bornes primaires du transformateur ou dispositif de commande à l'aide du réseau en V. Les limites applicables sont celles du tableau I pour les appareils électrodomestiques et appareils similaires.

5.3.10.3.2 Puissance perturbatrice entre 30 MHz et 300 MHz

Le système de jeu électrique doit être disposé conformément au paragraphe 5.3.10.1 ou 5.3.10.2 selon le cas. Toutefois, la surface maximale de la piste ne dépassera pas $2\text{ m} \times 1\text{ m}$ (voir figure 6, page 93). Les mesures de la puissance perturbatrice doivent être effectuées seulement sur le côté piste du transformateur ou dispositif de commande en utilisant la pince absorbante, la ligne d'alimentation à basse tension étant prolongée autant que nécessaire. Tous les dispositifs antiparasites v.h.f. placés aux points de connexion de l'alimentation à basse tension sur la piste seront supprimés afin de permettre une évaluation valable des perturbations rayonnées par la piste elle-même.

Tous les véhicules autopropulsés contenus dans le système de jeu électrique seront en marche simultanément tandis que tous les autres véhicules seront retirés de la piste. Les limites du tableau II pour les appareils électrodomestiques et appareils similaires seront appliquées.

5.3.11 *Filtres à air électrostatiques*: à faire fonctionner dans des conditions normales, avec un volume d'air suffisant.

5.3.12 *Allume-gaz électroniques*

Selon le paragraphe 4.2.4.1, les dispositions de la présente publication ne s'appliquent pas aux allume-gaz électroniques à étincelle unique actionnés manuellement, dont l'interrupteur est compris dans l'équipement uniquement aux fins de connexion au réseau ou de déconnexion (par exemple chaudières de chauffage central, radiateurs à gaz, le matériel de cuisine étant exclu); les autres appareils comprenant des allume-gaz électroniques doivent être essayés sans raccordement au gaz de la façon suivante:

5.3.12.1 *Allume-gaz à étincelle unique de matériel de cuisine*

Déterminer si les perturbations sont continues ou discontinues de la manière suivante:

Produire 10 étincelles séparées par 2 s d'intervalle au moins. Si l'un des claquements a une durée supérieure à 200 ms, on applique les valeurs limites des perturbations continues des tableaux I et II.

Si tous les claquements ont une durée inférieure à 10 ms, aucune limite d'amplitude n'est applicable.

Si certains claquements ont une durée supérieure à 10 ms et si tous les claquements ont une durée inférieure à 200 ms, la limite admissible doit être calculée conformément au paragraphe 4.2.2.6 au moyen d'un taux empirique $N = 2$ de répétition des claquements. Ce taux de répétition des claquements est une valeur pratique hypothétique qui donne une limite admissible supérieure de 24 dB aux valeurs limites des perturbations continues.

L'allume-gaz doit être essayé pour 40 étincelles, produites à 2 s d'intervalle au minimum, la limite admissible étant appliquée et la conformité vérifiée par la méthode du quartile supérieur mentionnée au paragraphe 4.2.2.7.

5.3.12.2 *Allume-gaz à répétition des appareils de cuisine*

Déterminer si les perturbations sont continues ou discontinues de la façon suivante:

Faire fonctionner l'allume-gaz de façon à produire 10 étincelles.

metal earth plate or above the metal floor of a screened room. The metal plate will extend at least 40 cm beyond the edge of the electric toy system.

The power supply lead from the transformer to the track shall be of 40 cm length or, if longer, folded back and forth, parallel to the lead to form a horizontal bundle with a length of between 30 cm and 40 cm. Measurements shall be made on the power side of the transformer/control device using the C.I.S.P.R. artificial mains V-network. The limits set out in Table I for electrical household and similar appliances shall apply.

5.3.10.3.2 Interference power 30 MHz to 300 MHz

The electric toy system shall be arranged in accordance with Sub-clauses 5.3.10.1 and 5.3.10.2 whichever applies, except that the maximized track area shall not exceed $2\text{ m} \times 1\text{ m}$ (see Figure 6, page 93). The interference power measurements shall be made only on the track side of the transformer/controller using the absorbing clamp, the low voltage supply lead being extended as far as is needed. Any v.h.f. suppression devices fitted at the inter-connection of the low voltage supply and the track shall be removed in order to allow a valid assessment of the interference radiated from the track itself.

All self-propelled vehicles contained in the electric toy system shall be running simultaneously but all other vehicles shall not be on the track. The limits set out in Table II for electrical household and similar appliances shall apply.

5.3.11 *Electrostatic air cleaners*: shall be operated under normal working conditions, surrounded by a sufficient volume of air.

5.3.12 *Electronic gas ignitors*

Manually operated single spark on demand electronic gas ignitors, the switches of which are included in the equipment for the purpose of mains connection or disconnection only, are exempt from the provisions of this publication according to Sub-clause 4.2.4.1 (for instance central heating boilers, gas fires, but not cooking equipment are excluded); other equipment incorporating electronic gas ignitors shall be tested without gas being applied to the equipment as follows:

5.3.12.1 *Single spark on demand ignitors for cooking equipment*

Determine whether interference is continuous or discontinuous as follows:

Produce 10 single sparks with not less than 2 s between sparks. If any click exceeds 200 ms the continuous interference limits of Tables I and II apply.

If all clicks are less than 10 ms no amplitude limit shall apply.

If any click is greater than 10 ms and if all clicks are less than 200 ms, then the permitted limit shall be calculated as in Sub-clause 4.2.2.6 using an empirical click rate $N = 2$. This click rate is an assumed practical value, which gives a permitted limit 24 dB above the continuous limit.

The ignitor shall be tested for 40 sparks with a minimum of 2 s between each spark, applying the calculated permitted limit and assessed by the upper quartile method (see Sub-clause 4.2.2.7).

5.3.12.2 *Repetitive ignitors for cooking equipment*

Determine whether interference is continuous or discontinuous as follows:

Operate the ignitor to produce 10 sparks.

Si (a) l'un des claquements a une durée supérieure à 200 ms, ou si (b) un claquement se produit à moins de 200 ms du claquement suivant ou si (c) plus de deux claquements se produisent dans un intervalle de 2 s, les limites des perturbations continues des tableaux I et II sont applicables.

Si (a) tous les claquements ont une durée inférieure à 10 ms et (b) sont espacés d'au moins 200 ms et (c) si deux claquements au maximum se produisent dans un intervalle de 2 s, aucune limite d'amplitude n'est applicable.

Si (a) un claquement a une durée supérieure à 10 ms et (b) que tous les claquements ont une durée inférieure à 200 ms et sont espacés d'au moins 200 ms et si (c) deux claquements au maximum se produisent dans un intervalle de 2 s, la limite admissible doit être calculée conformément au paragraphe 4.2.2.6 au moyen d'un taux empirique $N = 2$ de répétition des claquements. Ce taux de répétition des claquements est une valeur pratique hypothétique qui donne une limite admissible supérieure de 24 dB à la valeur limite des perturbations continues.

L'allume-gaz doit ensuite être essayé pour 40 étincelles, la limite admissible étant appliquée et la conformité vérifiée par la méthode du quartile supérieur mentionnée au paragraphe 4.2.2.7.

5.3.13 Redresseurs, chargeurs de batteries et convertisseurs

5.3.13.1 Les redresseurs ou chargeurs de batteries autonomes doivent être mesurés en connectant leurs bornes d'alimentation à un réseau fictif.

Les bornes de charge doivent être connectées à une charge résistive variable conçue de façon à pouvoir fournir à l'appareil mesuré les courants maximaux et/ou tensions maximales spécifiés.

Si cela est nécessaire pour le fonctionnement correct de l'appareil, une batterie complètement chargée doit être connectée en parallèle sur la charge résistive.

On devra faire varier cette charge de façon que soient atteintes les valeurs maximales et minimales de la tension ou du courant à contrôler, et de façon que le niveau maximal de perturbation aux bornes d'entrée et de sortie puisse être enregistré.

5.3.13.2 Les convertisseurs autonomes qui peuvent être connectés au réseau d'alimentation doivent être mesurés en appliquant le réseau fictif selon la procédure habituelle.

Dans les cas des convertisseurs alimentés par batterie, les bornes d'alimentation seront connectées directement à la batterie et les tensions perturbatrices, côté batterie, seront mesurées au moyen d'une sonde à haute impédance.

Sauf indication contraire spécifiée par le constructeur, une charge résistive sera connectée à ces appareils.

Note. — Les limites données dans le tableau I devront être appliquées. Les bornes connectées à la batterie sont considérées comme des bornes supplémentaires.

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

If either (a) any click exceeds 200 ms, or (b) any click is not separated from a subsequent click by at least 200 ms or (c) more than two clicks occur within any 2 s period, the continuous interference limits of Tables I and II shall apply.

If (a) all clicks are less than 10 ms and (b) at intervals of at least 200 ms and (c) if not more than two clicks occur within any 2 s period, no amplitude limit shall apply.

If (a) any clicks are greater than 10 ms and (b) if all clicks are less than 200 ms with a spacing between them of at least 200 ms and (c) no more than two clicks occur within any 2 s period, then the permitted limit shall be calculated as in Sub-clause 4.2.2.6 using an empirical click rate $N = 2$. This click rate is an assumed practical value which gives a permitted limit 24 dB above the continuous limit.

The ignitor shall be tested for 40 sparks using the calculated permitted limit and assessed by the upper quartile method (see Sub-clause 4.2.2.7).

5.3.13 Rectifiers, battery chargers and convertors

5.3.13.1 Rectifiers not incorporated in equipment or appliance or battery chargers shall be measured with the mains supply terminals connected to an artificial mains network.

The load terminals shall be connected to a variable resistive load designed to ensure that the maximum specified current and/or voltage of the device under test can be attained.

When required for correct operation of the device a fully charged battery shall be connected in parallel with the variable load.

The load shall be varied until the maximum and minimum values of the voltage or current to be controlled have been reached and the maximum level of interference at the input and output terminals shall be recorded.

5.3.13.2 Convertors not incorporated in equipment or appliances that can be connected to the mains supply shall be measured with the mains supply terminals connected to an artificial mains network.

In the case of battery-fed convertors, the supply terminals have to be connected directly to the battery and the interference voltage at the battery side is measured by means of a high impedance probe.

Unless specified otherwise by the manufacturer a resistive load shall be applied.

Note. — The limits as shown in Table I shall apply. The terminals connected to the battery are considered as additional terminals.

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 Généralités

Un réseau fictif en V 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.

6.1.2 Impédances

Le réseau fictif en V doit présenter une impédance identique à celle d'un circuit constitué par une résistance de $50\ \Omega$ en parallèle avec une inductance de $50\ \mu\text{H}$, conforme à la figure 5 de la Publication 16 du C.I.S.P.R.

6.1.3 Découplage

Un dispositif de découplage sera inséré entre le réseau de distribution et le réseau fictif en V 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 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 $50\ \Omega$, reliée par un câble coaxial de même impédance au réseau fictif en V. Cette impédance d'entrée prend la place de la résistance de $50\ \Omega$ de l'impédance de $50\ \Omega/50\ \mu\text{H}$ du réseau fictif en V.

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 ne dépassant pas 1 m de longueur.

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 Impedances

The artificial mains V-network shall have an impedance corresponding to a network consisting of a resistance of $50\ \Omega$ in parallel with an inductance of $50\ \mu\text{H}$ as specified in C.I.S.P.R. Publication 16, Figure 5.

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 $50\ \Omega$ which, by means of a coaxial cable of the same impedance, is connected to the artificial mains V-network. This impedance takes the place of the $50\ \Omega$ resistance of the $50\ \Omega/50\ \mu\text{H}$ impedance of the artificial mains V-network.

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 $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ in size 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.

Si l'appareil est livré avec un cordon de raccordement, les tensions sont mesurées sur 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 zigzag parallèle au cordon de façon à former un faisceau horizontal de 30 cm à 40 cm de longueur.

Si la longueur du cordon d'alimentation est supérieure à 6 m, cette longueur doit être réduite à 1 m ou le cordon remplacé par un cordon équivalent de 1 m de longueur.

6.2.2.2 Appareils fonctionnant normalement sans mise à la terre et tenus à la main (classes 0, 0I, II et III, selon la Publication 536 de la CEI: Classification des matériels électriques et électro-niques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques)

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.

La «main artificielle» doit être constituée par de la feuille métallique enroulée autour du boîtier de l'appareil ou d'une de ses parties, comme il est indiqué ci-après. La feuille métallique sera reliée à l'une des bornes (borne M) d'un dipôle RC (voir figure 7a, page 94) constitué d'un condensateur de $220 \text{ pF} \pm 20\%$ en série avec une résistance de $510 \Omega \pm 10\%$; l'autre borne de ce dipôle RC sera reliée à la terre de référence du système de mesure.

La démarche générale à suivre pour l'application de cette «main artificielle» consiste à relier la borne M du dipôle RC à toutes les parties métalliques exposées, non rotatives, de l'appareil ainsi qu'à des feuilles métalliques enroulées autour des poignées fournies avec l'appareil, tant fixes qu'amovibles. Les parties métalliques peintes ou laquées seront considérées comme exposées et seront reliées directement au dipôle RC.

Les alinéas a) à d) suivants décrivent en détail la procédure de mise en place de la «main artificielle»:

- a) Si le boîtier de l'appareil est entièrement métallique, une feuille métallique n'est pas nécessaire, et la sortie M du dipôle RC doit être reliée directement au corps de l'appareil.
- b) Si le boîtier de l'appareil est en matériau isolant, une feuille métallique doit être enroulée autour de la poignée B (figure 7b, page 94), et une autre autour de la seconde poignée D, si elle existe. Une feuille métallique de 60 mm de largeur doit aussi être enroulée autour du corps C à l'aplomb du noyau en fer du stator du moteur ou près de la boîte de vitesse si cela provoque un niveau de perturbations plus important. Toutes ces feuilles métalliques, ainsi que la bague ou le manchon A s'il ou elle existe, doivent être reliés entre eux et à la borne M du dipôle RC.
- c) Lorsque le boîtier de l'appareil est en partie métallique, en partie en matériau isolant, et est équipé de poignées isolantes, des feuilles métalliques doivent être enroulées autour des poignées B et D (figure 7b). Si le boîtier n'est pas métallique au niveau du moteur, une feuille métallique de 60 mm de largeur doit être enroulée autour du corps C à l'aplomb du noyau en fer du stator du moteur, ou comme alternative, autour de la boîte de vitesse si celle-ci est en matériau isolant et si cela provoque un niveau de perturbations plus important. La partie métallique du boîtier, le point A, les feuilles métalliques enroulées autour des poignées B et D et les feuilles métalliques autour du corps C doivent être reliés entre eux et à la borne M du dipôle RC.
- d) Lorsqu'un appareil de classe II a deux poignées A et B en matériau isolant et un boîtier métallique C, par exemple une scie électrique (figure 7c, page 94), des feuilles métalliques doivent être enroulées autour des poignées A et B. Les feuilles métalliques enroulées autour de A et B et le corps métallique C doivent être reliés entre eux et à la borne M du dipôle RC.

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.

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 parallel to the lead so as to form a horizontal bundle with a length between 30 cm and 40 cm.

If the length of the mains supply lead exceeds 6 m, its length shall be reduced to 1 m, or be replaced by a lead of similar quality with a length of 1 m.

6.2.2.2 Appliances normally operated without an earth connector and held in the hand (Classes 0, 0I, II and III according to IEC Publication 536: Classification of Electrical and Electronic Equipment with regard to Protection against Electric Shock)

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.

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 7a, page 94) consisting of a capacitor of $220 \text{ pF} \pm 20\%$ in series with a resistor of $510 \Omega \pm 10\%$; the other terminal of the RC element shall be connected to the reference earth of the measuring system.

The general principle to be followed in the application of the "artificial hand" is that terminal M of the RC element shall be connected to any exposed non-rotating metalwork and to metal foil wrapped around all handles, both fixed and detachable, supplied with the appliance. Metalwork which is covered with paint or laquer is considered as exposed metalwork and shall be directly connected to the RC element.

The following paragraphs a) to d) specify the detailed application of the "artificial hand":

- 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 7b, page 94), and also round the second handle D, if present. Metal foil 60 mm wide shall also be wrapped round the body C at the point where the iron core of the motor stator is located or around the gearbox if this gives a higher interference level. All these pieces of metal foil, and the metal ring or bushing A, if present, 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 7b). If the case is non-metallic at the location of the motor, a metal foil 60 mm wide shall be wrapped around the body C at the point where the iron core of the motor stator is located, or alternatively around the gearbox, if this is of insulating material and a higher interference level is obtained. The metal part of the body, the point A, the metal foil round the handles B and D and the metal foil on the body C shall be connected together and to the terminal M of the RC element.
- d) When a Class II appliance has two handles of insulating material A and B and a case of metal C, for example an electric saw (Figure 7c, page 94), metal foil shall be wrapped round the handles A and B. The metal foil at A and B and the metal body C shall be connected together and to terminal M of the RC element.

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.

Si l'appareil est livré sans cordon de raccordement, il sera relié au réseau fictif placé à 80 cm de distance par un cordon ne dépassant pas 1 m de longueur. 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 zigzag parallèle au cordon de façon à former un faisceau horizontal de 30 cm à 40 cm de longueur.

Si la longueur du cordon d'alimentation est supérieure à 6 m, cette longueur doit être réduite à 1 m ou le cordon remplacé par un cordon équivalent de 1 m de longueur.

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.

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

Note. — Les dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semi-conducteurs ne sont pas considérés dans ce paragraphe. Pour ces dispositifs, le paragraphe 5.2 est applicable.

Disposition pour la mesure

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

- les cordons auxiliaires doivent être pliés parallèlement au cordon de façon à former un faisceau horizontal de 30 cm à 40 cm de longueur. Si, pour des raisons pratiques, ces longueurs de 30 cm à 40 cm ne peuvent pas être atteintes, la plus petite longueur pratique doit être utilisée. Lorsque le dispositif auxiliaire est une commande, les dispositions pour son fonctionnement ne doivent pas avoir d'incidence sur le niveau de perturbations;
- 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 à un quelconque dispositif auxiliaire;
- si l'appareil n'est pas destiné à être tenu à la main mais si le dispositif auxiliaire n'est pas mis à la terre et est destiné à être tenu à la main, ce dispositif doit être relié à la main artificielle.

Procédure de mesure

En complément aux mesures effectuées sur les bornes de raccordement au réseau, des mesures sont effectuées pour toutes les autres bornes de raccordement des câbles entrant et sortant par exemple les câbles de commande ou de charge, avec une sonde constituée d'une résistance en série avec une capacité ayant une impédance d'entrée d'au moins 1 500 Ω (dans la gamme de fréquences 0,15 MHz à 30 MHz). Si le fonctionnement de l'appareil en essai est affecté par une impédance trop basse de la sonde, la valeur de cette impédance à 50/60 Hz et aux fréquences radioélectriques sera augmentée selon les besoins (par exemple 15 k Ω en série avec 500 pF).

Pendant les mesures, le réseau fictif en V est maintenu entre le réseau et les bornes d'alimentation afin de leur imposer des conditions de bouclage déterminées; le dispositif auxiliaire (commande, charge) est connecté de façon à permettre les mesures dans toutes les conditions de service prévues et dans les conditions d'interaction entre l'appareil et le dispositif auxiliaire. Les mesures seront effectuées à la fois sur les bornes de l'appareil et sur celles du dispositif auxiliaire.

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 at a distance of 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 parallel to the lead so as to form a horizontal bundle with a length between 30 cm and 40 cm.

If the length of the mains supply lead exceeds 6 m, its length shall be reduced to 1 m or be replaced by a lead of similar quality with a length of 1 m.

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.

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

Note. — Regulating controls incorporating semiconductor devices are excluded from this sub-clause, Sub-clause 5.2 applies.

Measurement arrangement

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

- a) the auxiliary lead shall be folded parallel to the lead to form a horizontal bundle with a length between 30 cm and 40 cm. If for practical reasons 30 cm to 40 cm cannot be attained, the shortest practical length shall be used. 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.

Measurement procedure

In addition to the measurements on the terminals for the mains connection, measurements are conducted for all other terminals for incoming and outgoing leads (for example control and load lines) using a probe consisting of a resistance in series with a capacitance having a rated input impedance of at least 1 500 Ω (in the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz). If the function of the appliance under test is affected by a too low impedance of the probe its impedance at 50/60 Hz and at radiofrequencies has to be increased as needed (for example 15 k Ω in series with 500 pF).

During the measurement, the V-network on the mains lead is maintained in order to provide a defined termination. The auxiliary apparatus (control, load) is connected to allow measurements to be made under all provided operating conditions and during interactions between the appliance and the auxiliary apparatus. Measurements are conducted both on the terminals of the appliance and on the auxiliary apparatus.

Si la ligne reliant l'appareil et le dispositif auxiliaire n'est pas déconnectable manuellement ni à l'une, ni à l'autre de ses extrémités et si elle est plus courte que 2 m, ou blindée, aucune mesure n'est nécessaire pourvu que, dans ce dernier cas, le câble blindé soit connecté à ses deux extrémités aux blindages, c'est-à-dire à l'enveloppe métallique des appareils et des dispositifs auxiliaires. Les câbles d'interconnexion excédant 1 m de longueur seront disposés selon le point a). Les câbles connectés avec fiche(s) ou socle(s) sont considérés comme pouvant être prolongés jusqu'à une longueur supérieure à 2 m.

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.

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.

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

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

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

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

a) Disposition pour la mesure

Les cordons auxiliaires pouvant être normalement rallongés par l'utilisateur, par exemple les cordons pourvus d'une extrémité libre, ou les cordons équipés d'un connecteur mâle ou femelle à l'une des deux extrémités ou aux deux, pourront être rallongés jusqu'à une longueur d'environ 6 m, ce qui équivaut à une demi-longueur d'onde à 30 MHz, plus deux fois la longueur de la pince absorbante — une pince pour la mesure et éventuellement une autre pour procurer une isolation supplémentaire.

Tout connecteur mâle ou femelle qui ne passerait pas dans la pince absorbante du fait de sa taille sera démonté.

If the connecting line between appliance and auxiliary apparatus is permanently fixed on both ends and either shorter than 2 m or shielded, no measurements are necessary, provided that in the latter case the shielded cable is connected at both ends to the shielding, i.e. metal housing of the appliance and auxiliary apparatus. Connecting leads exceeding 1 m in length are arranged as described in Item *a*). Connecting lines with plug(s) or socket(s) are considered to be extendable to a length of more than 2 m.

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 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.

During the measurement, 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.

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

a) Measurement arrangement

Auxiliary leads normally extendable by the user, for instance leads with a loose end, or leads fitted with a plug or socket on one or both ends shall be extended to a length of about 6 m, this being equal to half a wavelength at 30 MHz plus twice the length of the absorbing clamp — one clamp for measurement and a possible second clamp for additional isolation.

Any plug or socket which will not pass through the absorbing clamp due to its size shall be removed.

En ce qui concerne les cordons auxiliaires connectés de façon permanente à l'appareil et aux accessoires:

- s'ils ont moins de 25 cm de longueur, ils ne seront pas mesurés;
- s'ils ont plus de 25 cm de longueur, mais sont plus courts que la pince absorbante, ils seront rallongés jusqu'à deux fois la longueur de cette pince;
- s'ils sont plus longs que la pince absorbante, ils seront mesurés en l'état.

Note 1. — Lorsque le dispositif auxiliaire n'est pas indispensable pour l'utilisation de l'appareil (par exemple un suceur motorisé pour un aspirateur) et qu'une procédure d'essai séparée pour l'appareil est spécifiée ailleurs dans cette publication, seul le câble, mais pas le dispositif auxiliaire, sera connecté. (Cependant, toutes les mesures sur l'appareil principal, spécifiées au point b), sont effectuées.)

b) Procédure de mesure

La mesure de la puissance perturbatrice se fera sur le câble d'alimentation de l'appareil principal au moyen de la pince absorbante, conformément à l'article 7. Chaque câble reliant l'appareil principal à un dispositif auxiliaire est déconnecté, si cela n'affecte pas le fonctionnement de l'appareil, ou isolé au moyen d'anneaux de ferrite (ou d'une pince absorbante) placés près de l'appareil.

Deuxièmement, une mesure similaire sera appliquée à chaque câble qui est ou peut être connecté à un dispositif auxiliaire nécessaire ou non pour le fonctionnement de l'appareil; le transformateur de courant de la pince sera placé en direction de l'appareil principal. La séparation h.f. ou le débranchement du câble d'alimentation et d'autres câbles est effectué selon le premier alinéa de ce paragraphe.

En plus, la mesure est faite comme ci-dessus, mais avec le transformateur de courant de la pince placé en direction du dispositif auxiliaire, à moins que celui-ci ne soit pas nécessaire pour le fonctionnement de l'appareil principal et qu'une procédure d'essai séparée le concernant soit spécifiée ailleurs (naturellement aucun débranchement ou séparation h.f. d'autres câbles n'est nécessaire dans ce cas).

c) Evaluation des résultats de mesure

Le niveau de perturbation maximal trouvé pour chaque fréquence de mesure, au cours du déplacement de la pince le long de chaque câble, d'une position proche de l'appareil (ou respectivement du dispositif auxiliaire) à une autre position éloignée d'une demi-longueur d'onde, correspond à la valeur de la puissance perturbatrice sur ce câble.

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 figure 8, page 95.)

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 d entre eux 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.

Auxiliary leads permanently connected to the appliance and to the auxiliary apparatus and:

- shorter than 25 cm shall not be measured;
- longer than 25 cm but shorter than the length of the absorbing clamp shall be extended to twice the length of the absorbing clamp;
- longer than the absorbing clamp shall be measured in the original status.

Note 1. — When the auxiliary apparatus is not necessary for the use of the appliance (for example a power nozzle to a vacuum cleaner) and a separate test procedure for the appliance is specified elsewhere in this publication, only the lead, but not the auxiliary apparatus, should be connected. (However, all measurements on the main appliance according to Item *b*) are to be made.)

b) Measurement procedure

Measurement of the interference power is made on the mains lead of the main appliance using the absorbing clamp in accordance with Clause 7. Any lead connecting the main appliance to an auxiliary apparatus is disconnected if this does not affect the operation of the appliance, or is isolated by means of ferrite rings (or an absorbing clamp) close to the appliance.

Secondly, a similar measurement is made on each lead which is or may be connected to an auxiliary apparatus, necessary or not for the operation of the appliance; the current transformer of the clamp pointing towards the main appliance. Isolation, or disconnection of the mains lead and other leads is made according to the first paragraph of this sub-clause.

In addition, measurement is made as above but with the current transformer of the clamp pointing towards any auxiliary apparatus, unless this auxiliary apparatus is not needed for the operation of the main appliance and a separate test procedure for it is specified elsewhere (no disconnection or isolation of other leads is of course necessary here).

c) Assessment of measuring results

The maximum interference value found at each frequency of measurement when the clamp is moved along each lead from a position close to the appliance, or auxiliary apparatus respectively, to a distance of a half-wavelength from it, is the interference power value on that lead.

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 95).

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 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 devront 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 d'au moins 80%.

Si, en cas de perturbations discontinues, la procédure réduite décrite au paragraphe 9.2.2.3 (article 3 de la Recommandation 46/1) est appliquée, la conformité aux limites sur la base 80%-80% n'est pas assurée.

9.2. Les essais de modèle peuvent être effectués:

9.2.1 Pour les appareils produisant des perturbations continues:

9.2.1.1 Sur un échantillon d'appareils du modèle considéré avec évaluation statistique conformément au paragraphe 9.3 ci-dessous.

9.2.1.2 Sur un seul spécimen, pour raison de simplicité (voir paragraphe 9.2.1.3).

9.2.1.3 Il est nécessaire, spécialement dans le cas du paragraphe 9.2.1.2 ci-dessus, d'effectuer des essais ultérieurs, de temps en temps, sur des appareils prélevés de manière aléatoire dans la production.

9.2.1.4 En cas de controverse impliquant un retrait possible d'une qualification, ce retrait ne devrait être envisagé qu'après avoir effectué des essais sur un échantillon approprié, conformément au paragraphe 9.2.1.1 ci-dessus.

9.2.2 Pour les appareils produisant des perturbations discontinues:

9.2.2.1 Sur un seul spécimen.

9.2.2.2 Il est nécessaire d'effectuer des essais ultérieurs, de temps en temps, sur un appareil prélevé de manière aléatoire dans la production.

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 a 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.

In the case of discontinuous interference when the shortened procedure described in Sub-clause 9.2.2.3 (Clause 3 of Recommendation 46/1) is applied, compliance with the limits on the 80%-80% basis is not guaranteed.

9.2 Type tests can be made:

9.2.1 For appliances producing continuous interference:

9.2.1.1 On a sample of appliances of the type with statistical evaluation in accordance with Sub-clause 9.3 below.

9.2.1.2 For simplicity, on one item only (see Sub-clause 9.2.1.3).

9.2.1.3 Subsequent tests from time to time on items taken at random from the production are necessary especially in the case of Sub-clause 9.2.1.2.

9.2.1.4 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 9.2.1.1.

9.2.2 For appliances producing discontinuous interference:

9.2.2.1 On one item only.

9.2.2.2 Subsequent tests from time to time on an item taken at random from the production are necessary.

9.2.2.3 En cas de controverse au sujet d'un essai de modèle, la procédure raccourcie indiquée ci-après est appliquée:

Un premier spécimen est mesuré et, s'il est rejeté, on doit mesurer trois spécimens additionnels à la ou aux mêmes fréquences pour lesquelles le premier spécimen a été rejeté.

Les trois spécimens additionnels sont jugés selon les mêmes critères que le premier spécimen.

Si les trois spécimens additionnels satisfont tous aux exigences requises, le modèle est approuvé.

Si un ou plusieurs spécimens additionnels ne satisfont pas aux exigences le modèle est rejeté.

9.3 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.

9.3.1 Essai basé sur la distribution de t non centrale

Cet essai doit normalement être effectué sur un échantillon de cinq appareils, au moins, du modèle 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:

$$\bar{x} + k s_n \leq L$$

où:

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

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

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(μV), dB(μV/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

9.3.2 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

9.3.3 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.

9.3.4 A titre d'information générale, voir la Publication 16 du C.I.S.P.R., section neuf: Considérations statistiques pour la détermination des valeurs limites des perturbations radioélectriques.

9.2.2.3 In the case of controversy with regard to a type approval test, the following shortened procedure is applied:

If the first item is measured and fails, three additional items shall be measured at the same frequency or frequencies at which the first item failed.

The three additional items are judged according to the same requirements as applied to the first item.

If all three additional items comply with the relevant requirements, the type is approved.

If one or more additional items do not comply, the type is rejected.

9.3 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.

9.3.1 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:

$$\bar{x} + k s_n \leq L$$

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(μV), dB(μV/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

9.3.2 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

9.3.3 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.

9.3.4 For general information, see C.I.S.P.R. Publication 16, Section Nine: 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 III

Exemples d'appareils et d'application des limites conformément aux paragraphes 4.2.3 et 4.2.4.2 quand le taux de répétition des claquements N est dérivé du nombre des claquements pris en compte

Type d'appareil	Conditions de fonctionnement Paragraphe	Gamme de fréquences (MHz)	Limite admissible
Machines à laver le linge	5.3.1.10	Valeurs conformes à celles du tableau I, augmentées de:	$20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$
Lave-vaisselle	5.3.1.12		
Fours de cuisine*	5.3.5.2		
Grils*	5.3.5.2		
Chauffe-plats	5.3.5.3		
Générateurs de vapeur	5.3.5.4		
Friteuses*	5.3.5.5		
Cocottes électriques de table*	5.3.5.5		
Gaufriers-grils	5.3.5.6		
Gaufriers	5.3.5.6		
Bouilloires — Chauffe-eau	5.3.5.7		
Percolateurs	5.3.5.7		
Poêles	5.3.5.7		
Chauffe-biberons	5.3.5.7		
Chauffe-colle	5.3.5.7		
Thermoplongeurs	5.3.5.7		
Bouilloires	5.3.5.7	0,15 à 0,5	
Chauffe-lait	5.3.5.7	0,5 à 5	$20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$
Stérilisateurs	5.3.5.7		
Presses à repasser	5.3.5.9	5 à 30	$20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB}(\mu\text{V})$
Machines à repasser rotatives	5.3.5.9		
Machines à repasser de table et sur pied	5.3.5.9	Valeurs conformes à celles du tableau II, augmentées de:	$20 \log_{10} \frac{30}{N} \text{ dB(pW)}$
Convecteurs	5.3.5.11		
Radiateurs soufflants	5.3.5.11		
Radiateurs à convection forcée	5.3.5.11		
Radiateurs à huile	5.3.5.11		
Radiateurs pour locaux	5.3.5.11		
Sèche-cheveux	5.3.5.11		
Chauffe-eau instantanés	5.3.5.14		
Chauffe-eau à accumulation	5.3.5.14		
Chauffe-lits	5.3.5.15		
Couvertures	5.3.5.15		
Matelas chauffants	5.3.5.15		
Coussins chauffants	5.3.5.15		
Thermostats séparés pour la commande du chauffage de locaux ou d'eau et celle de brûleurs à mazout	5.3.5.16		
Clôtures électriques	5.3.6		
Poêles*	5.3.5.5		
Marmites*	5.3.5.5		
Grille-pain*	5.3.5.12		

* Si les conditions: durée du claquement < 10 ms et $N \leq 5$ sont remplies, aucune limite n'est prescrite pour l'amplitude. Voir le paragraphe 4.2.4.2.

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 III

Examples of appliances and application of limits according to Sub-clauses 4.2.3 and 4.2.4.2 for which the click rate N is derived from the number of counted clicks

Type of appliance	Operating conditions Sub-clause	Frequency range (MHz)	Permitted limit
Washing machines	5.3.1.10		
Dish-washing machines	5.3.1.12		
Cooking ovens*	5.3.5.2		
Grills*	5.3.5.2		
Warming plates	5.3.5.3		
Steam generators	5.3.5.4		
Deep-fat fryers*	5.3.5.5		
Table-type roasters*	5.3.5.5		
Waffle grills	5.3.5.6		
Waffle irons	5.3.5.6		
Boilers	5.3.5.7		
Coffee percolators	5.3.5.7		
Cooking pans	5.3.5.7		
Feeding-bottle heaters	5.3.5.7	The value as stated in Table I enlarged with:	
Glue pots	5.3.5.7		
Immersion heaters	5.3.5.7		
Kettles	5.3.5.7	0.15 to 0.5	$20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μ V)
Milk boilers	5.3.5.7	0.5 to 5	$20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μ V)
Sterilizers	5.3.5.7	5 to 30	$20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(μ V)
Ironing presses	5.3.5.9		
Rotating ironing machines	5.3.5.9		
Table and free standing ironing machines	5.3.5.9		
Convectors	5.3.5.11		
Fan heaters	5.3.5.11	The value as stated in Table II enlarged with:	
Forced air heaters	5.3.5.11		
Oil-filled heaters	5.3.5.11		
Space-heaters	5.3.5.11	30 to 300	$20 \log_{10} \frac{30}{N}$ dB(pW)
Hair-driers	5.3.5.11		
Instantaneous water heaters	5.3.5.14		
Thermal and non-thermal storage water heaters	5.3.5.14		
Bed warmers	5.3.5.15		
Blankets	5.3.5.15		
Heating mattresses	5.3.5.15		
Warming pads	5.3.5.15		
Separate thermostats for control of room or water heaters and oil burners	5.3.5.16		
Electric fences	5.3.6		
Frying pans*	5.3.5.5		
Stewing pans*	5.3.5.5		
Automatic toasters*	5.3.5.12		

* When the conditions < 10 ms click and $N \leq 5$ are fulfilled, there is no limit on amplitude. See Sub-clause 4.2.4.2.

TABLEAU IV

Exemples d'appareils et d'application des limites quand le taux de répétition des claquements N est dérivé du nombre des opérations de commutation et du facteur f comme il est mentionné dans les conditions applicables de fonctionnement

Type d'appareil	Conditions de fonctionnement paragraphe	Facteur f	Limite admissible
Réfrigérateurs	5.3.1.9	0,5	Valeurs conformes à celles du tableau III
Cuisinières à plaques de cuisson automatiques*	5.3.5.1	0,5	
Appareils équipés d'un ou de plusieurs foyers de cuisson commandés par un thermostat ou un régulateur d'énergie*	5.3.5.1	0,5	
Fers à repasser*	5.3.5.10	0,66	
Commande de vitesse et contacts de démarrage de machines à coudre	5.3.8.1	1	
Commande de vitesse et contacts de démarrage de fraises dentaires	5.3.8.1	1	
Contacts de démarrage de machines à additionner	5.3.8.2	1	
Contacts de démarrage de machines à calculer	5.3.8.2	1	
Contacts de démarrage de caisses enregistreuses	5.3.8.2	1	
Dispositifs de changement d'image de projecteurs de diapositives	5.3.8.3	1	

* Si les conditions: durée du claquement < 10 ms et $N \leq 5$ sont remplies, aucune limite n'est prescrite pour l'amplitude. Voir le paragraphe 4.2.4.2.

TABLEAU V

Application des limites quand l'intervalle moyen entre des claquements successifs est supérieur à 5 min conformément au paragraphe 4.2.3.3

Type d'appareil	Conditions spéciales	Gamme de fréquences (MHz)	Limite admissible
Tous les appareils mentionnés dans les tableaux III et IV	Pour des valeurs de $N \geq 0,2$	0,15 à 0,5 0,5 à 5 5 à 30 30 à 300	Décroissance linéaire avec le logarithme de la fréquence de 110 dB(μ V) à 100 dB(μ V) 100 dB(μ V) 104 dB(μ V) Croissance linéaire avec la fréquence de 89 dB(pW) à 99 dB(pW)

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 as mentioned in the relevant operating conditions

Type of appliance	Operating conditions Sub-clause	Factor f	Permitted limit
Refrigerators	5.3.1.9	0.5	As for Table III
Cooking ranges with automatic plates*	5.3.5.1	0.5	
Appliances with one or more boiling plates controlled by thermostats or energy regulators*	5.3.5.1	0.5	
Irons*	5.3.5.10	0.66	
Sewing machine speed controls and starter switches	5.3.8.1	1	
Dental drill speed controls and starter switches	5.3.8.1	1	
Adding machine starter switches	5.3.8.2	1	
Calculating machine starter switches	5.3.8.2	1	
Cash register starter switches	5.3.8.2	1	
Slide projector picture change devices	5.3.8.3	1	

* When the conditions < 10 ms click and $N \leq 5$ are fulfilled, there is no limit on amplitude. See Sub-clause 4.2.4.2.

TABLE V

Application of limits when the mean intervals between the successive clicks are greater than 5 min according to Sub-clause 4.2.3.3

Type of appliance	Special conditions	Frequency range (MHz)	Permitted limit
All appliances mentioned in Tables III and IV	For values of $N \geq 0.2$	0.15 to 0.5	Decreasing linearly with the logarithm of the frequency from 110 dB(μ V) to 100 dB(μ V)
		0.5 to 5	100 dB(μ V)
		5 to 30	104 dB(μ V)
		30 to 300	Increasing linearly with frequency from 89 dB(pW) to 99 dB(pW)

ANNEXE B

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

Exemple: (Séchoir à tambour)

Le programme de l'appareil s'arrête automatiquement, auquel cas la durée d'enregistrement est déterminée et il se produit plus de 40 claquements pris en compte.

Première série d'essais

Claquements n°:

* = claquements pris en compte

— = claquements

Fréquence 550 kHz

Limite appliquée aux perturbations continues:

56 dB(μV)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
*	*	*	—	*	—	*	*	—	*
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
*	—	*	*	—	*	*	*	*	*
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
*	*	—	*	*	*	*	*	*	—
51	52	53	54	55	56				
—	*	*	*	—	*				

— durée totale de l'essai (T) = 35 min

— nombre total de claquements pris en compte (n_1) = 47

$$N = \frac{47}{35} = 1,3$$

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

Limite admissible pour 550 kHz = 56 + 27,5 = 83,5 dB(μV)

Le nombre autorisé de claquements supérieurs à la limite admissible est:

$$\frac{47}{4} = 11,75, \text{ ce signifie que seuls 11 claquements de ce genre sont autorisés.}$$

Une seconde série d'essais est effectuée pour déterminer le nombre de claquements supérieurs à la limite admissible. La durée de cette seconde série équivaut à celle de la première série.

Seconde série d'essais

Claquements n°:

* = claquements supérieurs à la limite admissible

— = claquements ne dépassant pas la limite admissible

Fréquence 550 kHz

Limite admissible: 83,5 dB(μV)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
*	—	*	—	—	*	*	—	—	*
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
—	—	—	—	—	—	—	*	*	*
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
—	*	—	*	—	—	—	—	—	—
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
—	—	—	—	—	*	—	*	—	—
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
*	*	—	—	—	—	—	—	—	—
51	52	53	54	55	56				
—	—	—	—	—	—				

— durée totale de l'essai (T) = 35 min (comme pour la première série)

— le nombre de claquements supérieurs à la limite admissible est égal à 14

— le nombre de claquements autorisés est égal à 11: dès lors, L'APPAREIL N'EST PAS ACCEPTÉ.

APPENDIX B

EXAMPLE OF THE USE OF THE UPPER QUARTILE METHOD TO DETERMINE COMPLIANCE WITH INTERFERENCE LIMITS

Example: (Tumble-dryer)

The appliance has a programme which stops automatically; therefore the observation time is defined and contains more than 40 counted clicks.

First test run

Click No.:

* = counted click

— = click

Frequency 550 kHz

Limit for continuous interference level:

56 dB(μV)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
*	*	*	—	*	—	*	*	—	*
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
*	—	*	*	*	*	*	*	*	*
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
*	*	—	*	*	*	*	*	*	—
51	52	53	54	55	56				
—	*	*	*	—	*				

— total time of run (T) = 35 min— total number of counted clicks (n_1) = 47

$$N = \frac{47}{35} = 1.3$$

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

Permitted limit for 550 kHz = $56 + 27.5 = 83.5 \text{ dB}(\mu\text{V})$

The number of clicks allowed above the permitted limit:

$$\frac{47}{4} = 11.75, \text{ which means that only 11 such clicks are allowed.}$$

A second test run is made to determine how many clicks exceed the permitted limit. The time for this second run is the same as the time taken for the first run.

Second test run

Click No.:

* = clicks above permitted limit

— = clicks not exceeding permitted limit

Frequency 550 kHz

Permitted limit: 83.5 dB(μV)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
*	—	*	—	—	*	*	—	—	*
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
—	—	—	—	—	—	—	*	*	*
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
—	*	—	*	—	—	—	—	—	—
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
—	—	—	—	—	*	—	*	—	—
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
*	*	—	—	—	—	—	—	—	—
51	52	53	54	55	56				
—	—	—	—	—	—				

— total time of run (T) 35 min (identical to first run)

— number of clicks greater than permitted limit = 14

— allowed number of clicks = 11, therefore THE APPLIANCE IS NOT ACCEPTED.

ANNEXE C

EXEMPLE D'UN DISPOSITIF DE MESURE DE LA PUISSANCE PERTURBATRICE
D'APPAREILS ALIMENTÉS PAR LE RÉSEAU ET DE SON UTILISATION COMME
SPÉCIFIÉ À L'ARTICLE 7

Pour l'historique de cette méthode de mesure du pouvoir perturbateur des appareils électro-domestiques et similaires en ondes métriques, voir la Publication 16 du C.I.S.P.R., annexe S.

Le principe de la méthode est illustré par la partie supérieure de la figure 9, page 96. Le cordon d'alimentation B du perturbateur A va directement de l'appareil perturbateur à la prise du réseau d'alimentation. C'est un transformateur de courant entourant le cordon du réseau; il donne à sa sortie une tension proportionnelle à la somme vectorielle des courants circulant dans les conducteurs du cordon d'alimentation. D et E sont des tubes de ferrite ou des séries d'anneaux de ce matériau entourant respectivement le cordon d'alimentation et le cordon blindé de l'appareil de mesure. Un dispositif de mesure couvrant la gamme de fréquences 40 MHz à 300 MHz a été réalisé en utilisant 56 bagues de ferrite en D et 60 bagues identiques en E comme illustré à la partie inférieure de la figure 9. Le transformateur de courant C est constitué par trois de ces bagues entourées par une spire de fil blindé. Le transformateur C et les bagues absorbantes D sont montés rigidement à la suite l'un de l'autre dans un support commun de manière à pouvoir glisser ensemble le long du cordon. Les bagues D et E servent à charger les conducteurs qui les traversent et à atténuer les courants qui circulent le long de ces derniers.

Notes 1. — Si le découplage entre le réseau d'alimentation et l'entrée du dispositif de mesure est insuffisant du côté du perturbateur à mesurer, on placera un dispositif absorbant fixe F sur le cordon d'amenée du courant à environ 4 m du perturbateur. Ce dispositif stabilisera l'impédance de charge et réduira les perturbations provenant du réseau.

2. — Lorsque la fiche du cordon du perturbateur empêche de placer le dispositif de mesure au premier maximum, on peut prolonger le cordon par le connecteur G et effectuer la mesure à l'emplacement du second maximum. Il faut alors majorer la lecture d'environ 1 dB (voir figure 10, page 97, courbe B).

3. — La portion rectiligne du cordon d'alimentation et de sa prolongation éventuelle doit avoir une longueur d'environ $\frac{\lambda_{\max}}{2} + 60$ cm pour que l'on puisse toujours placer le dispositif à une position de maximum. ($\lambda_{\max}$ est la longueur d'onde correspondant à la plus basse fréquence à laquelle sont effectuées les mesures.)

4. — Quand le dispositif de mesure doit être étalonné, il est mis en place comme indiqué au paragraphe 7.2, sauf que l'on remplace le cordon d'alimentation par un conducteur souple isolé de 1 mm² à 2 mm² de section utile. Au lieu d'aboutir au perturbateur, ce fil est relié à la douille centrale d'une prise coaxiale traversant la paroi d'une cabine blindée. Un générateur ayant une impédance de sortie de 50 Ω est relié à l'autre extrémité du connecteur par l'intermédiaire d'un atténuateur de 50 Ω avec une atténuation d'au moins 10 dB (voir figure 10).

Le dispositif de mesure est ensuite placé de manière à obtenir l'indication maximale. On trace la courbe d'étalonnage en fonction de la puissance disponible à la sortie de l'atténuateur auxiliaire selon les indications des organes de réglage du générateur.

5. — *Méthode utilisée pour établir la courbe d'étalonnage de la figure 10*

L'étalonnage décrit à la note 4 peut être compris comme la mesure de l'affaiblissement d'insertion d'un quadripôle dont l'entrée est la prise coaxiale traversant la paroi de la cabine blindée et la sortie, l'extrémité du câble reliant la pince absorbante à l'entrée du récepteur de mesure.

(Par mesure de précaution, un atténuateur de 10 dB a été placé à l'entrée de la douille coaxiale.) Le commutateur S étant dans la position de la figure 10, on injecte un signal et on note l'indication de l'appareil de mesure. Quand le dispositif absorbant est ajusté de manière qu'on obtienne un maximum, on note le réglage A_1 de l'atténuateur de sortie du générateur. On commute le générateur directement sur le récepteur et l'on règle son atténuateur de sortie sur la position A_2 nécessaire pour retrouver la lecture de référence.

L'atténuation reportée dans la figure 10 est:

$$(A_1 - A_2 - 10 \text{ dB}) \text{ (courbe A, relative au premier maximum).}$$

On peut montrer aisément que si le générateur et le récepteur ont une résistance interne de 50 Ω et que l'atténuation d'insertion du dispositif de mesure, après l'atténuateur de 10 dB, est de 17 dB, l'indication du récepteur exprimée en dB(μV) a la même valeur numérique que la puissance disponible du générateur servant à l'étalonnage exprimée en dB(pW). C'est la raison pour laquelle la figure 10 comporte une échelle dite de «correction». Elle indique combien de décibels il faut ajouter à la lecture en dB(μV) du récepteur pour obtenir le nombre de dB(pW) correspondant à la puissance à mesurer.

APPENDIX C

EXAMPLE OF A DEVICE AND ITS APPLICATION FOR THE MEASUREMENT OF INTERFERENCE FROM MAINS POWERED APPLIANCES AS SPECIFIED IN CLAUSE 7

For the historical background to this method of measurement of the interference power produced by electrical household and similar appliances in the v.h.f. range, a reference is given in C.I.S.P.R. Publication 16, Appendix S.

The general method is shown in the upper part of Figure 9, page 96. The mains lead B is connected directly from the appliance under test A to the mains supply. C is a current transformer or current probe placed around the mains lead which provides an output voltage proportional to the resultant current in the lead. D and E are ferrite tubes of series of ferrite rings which respectively surround the mains lead and the screened lead to the measuring instrument. A satisfactory device covering the frequency range 40 MHz to 300 MHz has been constructed using 56 rings of ferrite for D and 60 similar rings for E, as shown in the lower part of Figure 9. Also, the current transformer C is made of three such rings encircled by a single turn of screened wire. C and D are mounted in fixed relative position as close together as convenient, in such a way that the distance (d) can be varied. Both D and E serve to load their respective cables and to attenuate currents flowing along them.

- Notes 1. — If the h.f. isolation between mains supply and the input of the measuring device on the side of the appliance appears to be insufficient, a fixed ferrite absorber F should be placed along the mains lead at a distance of about 4 m from the appliance. This improves the stability of the loading impedance and reduces extraneous noise coming from the mains supply.
2. — When the plug of the measured appliance makes it impossible to position the measuring device at the first maximum, the second maximum may be used, the lead being extended via connector G. The reading should be increased by about 1 dB (see Figure 10, page 97, curve B).
3. — The straight portion of the mains lead should be about $\frac{\lambda_{\max}}{2} + 60$ cm in order to allow at any time the positioning of the measuring device. ($\lambda_{\max}$ is the wavelength corresponding to the lowest frequency at which measurements are to be made.)
4. — When calibrating the measuring device, it is assembled as described in Sub-clause 7.2, except that the mains lead is replaced by an insulated wire of about 1 mm² to 2 mm² effective cross-section, and the end normally connected to the appliance is connected instead to the centre pin of a connector arranged to feed through the wall of a screened enclosure. A generator with 50 Ω output impedance is connected to the other end of the connector through a 50 Ω attenuator having an attenuation of at least 10 dB (see Figure 10).
- The measuring device is then positioned for maximum indication. From the generator output indication and attenuator setting, a calibration curve can be drawn in terms of the available power at the output of the attenuating pad.
5. — *Method used to establish the calibration curve shown in Figure 10*
- The calibration described in Note 4 may be assumed to be a measurement of the insertion loss of a quadripole. The input of the two-port is effectively at the coaxial terminal in the wall of the screened room and the output is at the input of the measuring receiver.

(As a precaution, to avoid possible spurious effects of mismatch in the cable, a 10 dB attenuator is inserted before the coaxial connector.) When the switch S is in the position shown in Figure 10, a signal is injected and the receiver indication is noted. When the absorbing device is adjusted for maximum response, the attenuation position A_1 of the generator is noted. The generator is then connected directly to the receiver and the attenuator is adjusted to A_2 to give the same reference reading.

The insertion loss shown in Figure 10 is given by:

$$(A_1 - A_2 - 10 \text{ dB}) \text{ (Curve A, first maximum).}$$

It can be shown that if the generator and receiver have internal resistances of 50 Ω respectively, and if the insertion loss of the measuring device (after the 10 dB attenuator) is 17 dB, the indication on the receiver expressed in dB(μ V) has the same numerical value as the available power expressed in dB(pW) at the output of the signal generator. This is the reason for the correction scale shown in Figure 10. The correction scale gives the factor in decibels to be added to the indication of the receiver in dB(μ V) to convert into power dB(pW).

6. — *Procédure spéciale pour la mesure des sources produisant des perturbations discontinues*

Lorsque la source produit des perturbations courtes et irrégulières séparées par des intervalles pouvant atteindre 1 min ou plus, il est pratiquement impossible de placer la pince au bon endroit en se basant sur la lecture des niveaux produits par cette source.

On peut cependant tourner aisément la difficulté en excitant le montage (comprenant la source perturbatrice et son cordon d'alimentation) au moyen d'une source continue de petites dimensions couplée de manière lâche au voisinage de la source perturbatrice à mesurer comme l'indique le croquis de la figure 11, page 97.

Le perturbateur 1 étant enclenché (interrupteur en position de fermeture) mais non alimenté (prise 4 déconnectée), on fait fonctionner le perturbateur auxiliaire 2 (boucle de couplage alimentée par générateur à impulsions ou petit appareil à moteur alimenté par piles) et l'on cherche, le long du cordon d'alimentation, la position de la pince 3 correspondant au maximum de lecture sur le récepteur. Cette position est à peu près la même que celle que l'on trouverait si le perturbateur 1 était continu. On peut donc maintenant brancher la prise 4 et procéder aux mesures des perturbations produites par l'appareil 1 après avoir, bien entendu, arrêté le perturbateur auxiliaire 2.

STANDARDS ISO.COM: Click to view the full PDF of CISPR 14:1985

Withdrawing

6. — *Special procedure for the measurement of interference sources producing discontinuous interference*

When the interference source produces discontinuous interference in short bursts irregularly separated by intervals up to 1 min or more, it is practically impossible to place the clamp at the proper position by using levels produced by that source.

However, the difficulty can easily be avoided by exciting the arrangement consisting of the interference source and mains lead system by means of an auxiliary continuous source of small dimensions weakly coupled in the vicinity of the interference source as shown in Figure 11, page 97.

Interference source 1 being connected (with switch in on position) but not powered (plug 4 disconnected) the auxiliary source 2 is activated (coupling loop energized by a pulse generator or small motor-driven apparatus supplied from batteries) and the position of the clamp 3 is adjusted along the mains lead to obtain the maximum reading on the receiver. This position is approximately the same as the one which would be obtained if the interference source 1 were continuous. One can therefore then connect plug 4 and proceed with the measurement of the interference produced by apparatus 1 after having, of course, turned off auxiliary source 2.

STANDARDS ISO.COM: Click to view the full PDF of C.I.S.P.R. 14:1985

Without a watermark

ANNEXE D

RECOMMANDATIONS CONCERNANT LA MESURE DES PERTURBATIONS DISCONTINUES

D1. Généralités

Ces directives ne visent pas à interpréter les dispositions de cette publication mais sont destinées à guider l'utilisateur dans des procédures plutôt complexes et à faciliter par là la mesure des perturbations discontinues.

D1.1 En vue de cette mesure, les appareils peuvent être classés en deux grandes catégories comme suit:

- A) les appareils qui produisent des perturbations discontinues mais pas de perturbations continues;
- B) les appareils qui produisent les deux types de perturbations.

Ces deux grandes catégories peuvent être subdivisées comme suit:

- a) les appareils pour lesquels la mesure des perturbations discontinues peut être effectuée sans utiliser un récepteur de mesure, par exemple au moyen d'un oscillographe branché à un réseau fictif en V (voir paragraphe D2.3);
- b) les appareils pour lesquels l'utilisation du récepteur C.I.S.P.R. avec sa réponse pondérée est nécessaire;
- c) les appareils pour lesquels des dérogations aux valeurs limites sont spécifiées dans des conditions particulières (voir paragraphes 4.2.2.6, 4.2.3 et 4.2.4).

D1.2 Le schéma de la figure 12, page 98, donne des orientations générales pour la mesure des perturbations discontinues.

Si on les compare aux perturbations continues, les perturbations discontinues sont subjectivement moins gênantes à la sortie audio des récepteurs de radiodiffusion sonore, et aux sorties audio et vidéo des récepteurs de télévision, car elles sont généralement formées d'impulsions. Ainsi, leur effet subjectif dépend de l'espacement des impulsions qui est caractérisé par le taux de répétition des claquements N (voir paragraphe 4.2.2.5). C'est pourquoi un certain nombre de dérogations aux valeurs limites s'appliquent aux perturbations discontinues des appareils électrodomestiques.

Au cours des mesures, faire fonctionner l'appareil conformément à l'article 5. Pour déterminer le taux de répétition des claquements N (voir paragraphe 4.2.2.5) selon la méthode des «claquements pris en compte», régler les atténuateurs du récepteur de manière qu'un signal d'entrée d'amplitude égale à la limite prévue pour les perturbations continues produise une indication vers le milieu de l'échelle, et dénombrer les perturbations (d'une durée inférieure à 200 ms) donnant une indication supérieure pendant le temps d'observation (voir paragraphe 4.2.2.4).

Dans le cas de certains appareils (voir paragraphe 4.2.4.6), le taux de répétition des claquements N est déterminé à partir du nombre d'opérations de commutation (voir paragraphe 4.2.2.3) des contacts qui provoquent les perturbations.

L'utilisation de la formule $20 \log_{10} \frac{30}{N}$ (dans laquelle N est le taux de répétition des claquements) permet un assouplissement de 6 dB des limites chaque fois que N est réduit de moitié (voir paragraphe 4.2.2.6).

D'autres assouplissements applicables à des appareils particuliers sont spécifiés au paragraphe 4.2.4.

Après avoir été déterminée, la valeur de N doit être utilisée dans la formule $20 \log_{10} \frac{30}{N}$ pour calculer les limites (assouplies) admissibles N (voir paragraphe 4.2.2.6). Les atténuateurs

APPENDIX D

GUIDANCE NOTES FOR THE MEASUREMENT OF DISCONTINUOUS INTERFERENCE

D1. *General*

These guidance notes do not purport to interpret the provisions of this publication, but are intended to guide the user through the rather complex procedure, thereby facilitating the measurement of discontinuous interference.

D1.1 For the purpose of this measurement, appliances may be divided into two broad categories as follows:

- A) those which generate discontinuous interference but do not generate continuous interference;
- B) those which generate both types of interference.

The two broad classifications may be further divided as follows:

- a) appliances in which the assessment of discontinuous interference may be made without the use of a measuring receiver, for instance by the use of an oscilloscope connected to an artificial mains V-network (see Sub-clause D2.3);
- b) appliances for which the use of the C.I.S.P.R. measuring receiver with its weighted response is necessary;
- c) appliances for which relaxation of the limits is specified under certain conditions (see Sub-clauses 4.2.2.6, 4.2.3 and 4.2.4).

D1.2 The flow diagram shown in Figure 12, page 99, gives a simplified guide to the measurement of discontinuous interference.

Discontinuous interference is subjectively less disturbing in the audio output of sound broadcast receivers and in the video and audio outputs of television receivers compared with continuous interference, because it generally occurs in bursts. Thus the subjective effect is dependent upon the spacing of these bursts which is related to the click rate N (see Sub-clause 4.2.2.5). Therefore, there are a number of relaxations on the limits applied to household appliances for discontinuous interference.

During the measurements the appliances shall be operated as prescribed in Clause 5. To determine the click rate N (see Sub-clause 4.2.2.5) by the method of counted clicks, set the receiver attenuators so that an input signal equal in amplitude to the limit for continuous interference produces a mid-scale deflection on the meter and count the number of disturbances (of duration less than 200 ms) which cause a greater deflection during the observation time (see Sub-clause 4.2.2.4).

For certain appliances (see Sub-clause 4.2.4.6), the click rate N is determined from the number of switching operations (see Sub-clause 4.2.2.3) of the contacts which are causing the interference.

The application of the formula $20 \log_{10} \frac{30}{N}$ (where N is the click rate) allows a relaxation in the limit of 6 dB for each reduction of N in half the value (see Sub-clause 4.2.2.6).

Further relaxations for specific appliances are detailed in Sub-clause 4.2.4.

The value of N determined is to be used in the formula $20 \log_{10} \frac{30}{N}$ to calculate the permitted (relaxed) limits (see Sub-clause 4.2.2.6). The receiver attenuators shall then be set for the