

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.

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.

Withdrawn

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 procèdera 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 par 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.