

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

CISPR 14

Troisième édition
Third edition
1993-01

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**Limites et méthodes de mesure des perturbations
radioélectriques produites par les appareils
électrodomestiques ou analogues comportant
des moteurs ou des dispositifs thermiques, par
les outils électriques et par les appareils
électriques analogues**

**Limits and methods of measurement of radio
disturbance characteristics of electric motor-
operated and thermal appliances for household
and similar purposes, electric tools and
similar electric apparatus**



Numéro de référence
Reference number
CISPR 14: 1993

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 radio-électriques, 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 énumère 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 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

CISPR 14

Troisième édition
Third edition
1993-01

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**Limites et méthodes de mesure des perturbations
radioélectriques produites par les appareils
électrodomestiques ou analogues comportant
des moteurs ou des dispositifs thermiques, par
les outils électriques et par les appareils
électriques analogues**

**Limits and methods of measurement of radio
disturbance characteristics of electric motor-
operated and thermal appliances for household
and similar purposes, electric tools and
similar electric apparatus**

© CEI 1993 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 pro-
cédé, 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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
 Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	12
3 Définitions	12
4 Limites des perturbations	14
4.1 Perturbations continues	14
4.1.1 Bande de fréquences de 148,5 kHz à 30 MHz (tensions aux bornes)	16
4.1.2 Bande de fréquences de 30 MHz à 300 MHz (puissance perturbatrice)	20
4.2 Perturbations discontinues	24
5 Méthodes de mesure de la tension perturbatrice aux bornes (de 148,5 kHz à 30 MHz)	30
5.1 Dispositifs de mesure	30
5.2 Montages et méthodes de mesure	32
5.2.1 Disposition des cordons de l'appareil soumis aux essais	32
5.2.2 Disposition et connexion au réseau fictif en V des appareils soumis aux essais	34
5.2.3 Appareils munis d'un dispositif auxiliaire relié par un cordon autre que celui de l'alimentation	38
5.2.4 Dispositifs de commande et de régulation comportant des semiconducteurs	40
5.3 Réduction des perturbations non produites par l'appareil soumis aux essais	40
6 Méthodes de mesure de la puissance perturbatrice (de 30 MHz à 300 MHz)	42
6.1 Dispositifs de mesure	42
6.2 Méthode de mesure pour le cordon d'alimentation	42
6.3 Exigences spécifiques pour les appareils munis d'un dispositif auxiliaire relié par un cordon autre que le cordon d'alimentation	44
6.4 Evaluation des résultats de mesure	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	13
3 Definitions	13
4 Limits of disturbance	15
4.1 Continuous disturbance	15
4.1.1 Frequency range 148,5 kHz to 30 MHz (terminal voltages)	17
4.1.2 Frequency range 30 MHz to 300 MHz (disturbance power)	21
4.2 Discontinuous disturbance	25
5 Methods of measurement of terminal disturbance voltages (148,5 kHz to 30 MHz)	31
5.1 Measuring devices	31
5.2 Measuring procedures and arrangements	33
5.2.1 Arrangement of the leads of the equipment under test	33
5.2.2 Disposition of appliances under test and their connection to the artificial mains V-network	35
5.2.3 Appliances having auxiliary apparatus connected at the end of a lead other than the mains lead	39
5.2.4 Regulating controls incorporating semiconductor devices	41
5.3 Reduction of disturbance not produced by the equipment under test	41
6 Methods of measurement of disturbance power (30 MHz to 300 MHz)	43
6.1 Measuring devices	43
6.2 Measurement procedure on the mains lead	43
6.3 Special requirements for appliances having auxiliary apparatus connected at the end of a lead other than the mains lead	45
6.4 Assessment of measuring results	47

Articles	Pages
7 Conditions de fonctionnement et interprétation des résultats	46
7.1 Généralités	46
7.2 Conditions de fonctionnement pour des appareils spécifiques et les dispositifs intégrés	48
7.2.1 Appareils à fonctions multiples	48
7.2.2 Appareils alimentés par piles ou batteries	50
7.2.3 Interrupteurs de démarrage, commandes de vitesse intégrés est dispositifs similaires	50
7.2.4 Thermostats	50
7.2.5 Dispositifs de commande et de régulation comportant des semiconducteurs	52
7.3 Conditions de fonctionnement et charges normales	54
7.3.1 Appareils à moteur à usage domestique et à usage analogue	54
7.3.2 Outils électriques	60
7.3.3 Appareils électromédicaux à moteur	64
7.3.4 Appareils chauffants	64
7.3.5 Distributeurs automatiques, machines à jouer et appareils analogues	70
7.3.6 Jouets électriques roulant sur des pistes	74
7.3.7 Equipements et appareils divers	78
7.4 Interprétation des résultats	86
7.4.1 Perturbations continues	86
7.4.2 Perturbations discontinues	88
8 Interprétation des limites des perturbations radioélectriques spécifiées par le CISPR	92
8.1 Signification d'une limite spécifiée par le CISPR	92
8.2 Essais de type	92
8.3 Conformité aux limites des appareils produits en grande série	94
8.4 Interdiction de vente	96
Figures	98
Annexes	
A Limites des perturbations produites par les opérations de commutation de certains types d'appareils spécifiques lorsque la formule $20 \lg 30/N$ est applicable	108
B Exemple d'utilisation de la méthode du quartile supérieur pour déterminer la conformité aux limites de perturbations	112
C Guide pour la mesure des perturbations discontinues	116

Clause	Page
7 Operating conditions and interpretation of results	47
7.1 General	47
7.2 Operating conditions for particular equipment and integrated parts	49
7.2.1 Multifunction equipment	49
7.2.2 Battery operated equipment	51
7.2.3 Integrated starting switches, speed controls, etc	51
7.2.4 Thermostats	51
7.2.5 Regulating controls incorporating semiconductor devices	53
7.3 Standard operating conditions and normal loads	55
7.3.1 Motor-operated appliances for household and similar purposes	55
7.3.2 Electric tools	61
7.3.3 Motor-operated electromedical apparatus	65
7.3.4 Electrical heating appliances	65
7.3.5 Automatic goods-dispensing machines, entertainment machines and similar appliances	71
7.3.6 Electric toys running on tracks	75
7.3.7 Miscellaneous equipment and appliances	79
7.4 Interpretation of results	87
7.4.1 Continuous disturbance	87
7.4.2 Discontinuous disturbance	89
8 Interpretation of CISPR radio disturbance limits	93
8.1 Significance of a CISPR limit	93
8.2 Type tests	93
8.3 Compliance with limits for appliances in large-scale production	95
8.4 The banning of sales	97
Figures	98
Annexes	
A Limits of disturbance caused by the switching operations of specific appliances when the formula $20 \lg 30/N$ is applicable	109
B Example of the use of the upper quartile method to determine compliance with disturbance limits	113
C Guidance notes for the measurement of discontinuous disturbance	117

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES PERTURBATIONS
RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR LES APPAREILS ÉLECTRO-
DOMESTIQUES OU ANALOGUES COMPORTANT DES MOTEURS
OU DES DISPOSITIFS THERMIQUES, PAR LES OUTILS ÉLECTRIQUES
ET PAR LES APPAREILS ÉLECTRIQUES ANALOGUES**

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels du CISPR 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 CISPR 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 CISPR.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, le CISPR exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte des recommandations du CISPR, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre les recommandations du CISPR et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente publication a été établie par le Sous-Comité F du CISPR: Perturbations relatives aux appareils domestiques, aux outils, aux appareils d'éclairage et aux appareils analogues.

Cette troisième édition remplace la deuxième édition parue en 1985, Modification 2 (1989) (qui inclut la Modification 1) et Modification 3 (1990).

Les modifications sont basées sur les documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
CISPR/F(BC)70 et 71 CISPR/F(BC)84	CISPR/F(BC)81 et 82 CISPR/F(BC)85

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette publication du CISPR.

Les principales modifications reposent sur l'incorporation des amendements dans le texte principal qui a nécessité une nouvelle conception des articles afin d'obtenir un ordre plus logique des sujets traités.

Le domaine d'application a été étendu à l'ensemble du spectre radioélectrique de 9 kHz à 400 GHz, mais les limites ne sont spécifiées que sur une partie de ce spectre. Ceci a été considéré comme suffisant pour définir des niveaux d'émission convenables afin de protéger la radiodiffusion et les autres services de télécommunication et afin de permettre aux autres appareils de fonctionner comme prévu lorsqu'ils sont placés à une distance raisonnable.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

**LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO DISTURBANCE
CHARACTERISTICS OF ELECTRIC MOTOR-OPERATED AND
THERMAL APPLIANCES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES,
ELECTRIC TOOLS AND SIMILAR ELECTRIC APPARATUS**

FOREWORD

- 1) The formal decisions of agreements of the CISPR on technical matters, prepared by Sub-Committees on which all the National Committees and other Member Organizations of the CISPR having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus 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 CISPR in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the CISPR expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the CISPR recommendations for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the CISPR recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This publication has been prepared by CISPR, Sub-Committee F: Interference relating to household appliances, tools, lighting equipment and similar apparatus.

The third edition replaces the second edition, published in 1985 and Amendment No. 2 (1989) (which includes Amendment No. 1) and Amendment No. 3 (1990).

The changes are based on the following documents:

Six Months' Rule	Reports on Voting
CISPR/F(CO)70 and 71 CISPR/F(CO)84	CISPR/F(CO)81 and 82 CISPR/F(CO)85

Full information on the voting for the approval of this CISPR publication can be found in the voting reports indicated in the above table.

The main changes are the integration of the amendments into the main text which required a redesign of the clauses to arrive at a more logic sequence of the subjects.

The scope is extended to the whole radio frequency range from 9 kHz to 400 GHz, but limits are formulated only in restricted frequency bands which is considered sufficient to reach adequate emission levels to protect radio broadcast and telecommunication services and to allow other apparatus to operate as intended at reasonable distance.

INTRODUCTION

L'objet de la présente norme est d'établir des exigences uniformes pour les limites des perturbations radioélectriques des appareils relevant du domaine d'application, de fixer des limites pour le niveau perturbateur, de décrire des méthodes de mesure et de normaliser les conditions de fonctionnement et l'interprétation des résultats.

Withdrawn

INTRODUCTION

The intention of this standard is to establish uniform requirements for the radio disturbance level of the equipment contained in the scope, to fix limits of disturbance, to describe methods of measurement and to standardize operating conditions and interpretation of results.

Withdrawn

LIMITES ET MÉTHODES DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES PRODUITES PAR LES APPAREILS ÉLECTRO- DOMESTIQUES OU ANALOGUES COMPORTANT DES MOTEURS OU DES DISPOSITIFS THERMIQUES, PAR LES OUTILS ÉLECTRIQUES ET PAR LES APPAREILS ÉLECTRIQUES ANALOGUES

1 Domaine d'application

1.1 La présente norme s'applique aux perturbations radioélectriques conduites et rayonnées, produites par des appareils dont les fonctions principales sont assurées par des moteurs et par des dispositifs de commutation ou des dispositifs de régulation, sauf si le rayonnement RF est produit volontairement, ou destiné à l'éclairage.

Elle concerne des appareils tels que: les appareils électrodomestiques, les outils électriques, les dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semiconducteurs, les appareils électromédicaux à moteur, les jouets électriques, les distributeurs automatiques, les projecteurs de cinéma ou de diapositives.

Sont également inclus dans le domaine d'application de la présente norme:

- les éléments séparés des matériels mentionnés ci-dessus comme, par exemple des moteurs, des dispositifs de commutation, des relais (d'alimentation ou de protection); toutefois, à moins que cela ne soit spécifié dans cette norme, aucune exigence d'émission ne leur est applicable.

Pour le moment, la présente norme ne donne aucune exigence pour les appareils ne pouvant pas être mesurés sur un emplacement d'essai; des exigences relatives aux mesures *in situ* sont à l'étude.

Les exigences d'immunité sont à l'étude.

Sont exclus du domaine d'application de cette norme:

- les appareils pour lesquels les exigences d'émission dans la gamme des fréquences radioélectriques sont explicitement données dans d'autres normes de la CEI ou du CISPR;

NOTE - Quelques exemples:

- *Luminaires, lampes à décharge et autres appareils d'éclairage*: CISPR 15;
- *Matériels audio et vidéo, instruments de musique électroniques*: CISPR 13 et 20 (voir également 7.3.5.4.2);
- *Dispositifs de transmission par le réseau électrique*: CEI XX (à l'étude);
- *Matériel générant et utilisant une énergie RF à des fins de chauffage et de thérapie*: CISPR 11;
- *Fours à micro-ondes*: CISPR 11 (voir 1.3 sur les matériels à fonctions multiples);
- *Appareils de traitement de l'information, par exemple, ordinateurs domestiques, ordinateurs individuels*: CISPR 22;
- *Matériel électrique utilisé sur les véhicules à moteurs*: CISPR 12.
- dispositifs de commande et de régulation et matériel comportant de tels dispositifs, utilisant des semiconducteurs, et dont le courant d'entrée assigné est supérieur à 25 A par phase;
- alimentations électriques destinées à être utilisées séparément.

LIMITS AND METHODS OF MEASUREMENT OF RADIO DISTURBANCE CHARACTERISTICS OF ELECTRIC MOTOR-OPERATED AND THERMAL APPLIANCES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR PURPOSES, ELECTRIC TOOLS AND SIMILAR ELECTRIC APPARATUS

1 Scope

1.1 This standard applies to the conduction and the radiation of radio-frequency disturbances from appliances whose main functions are performed by motors and switching or regulating devices, unless the r.f. energy is intentionally generated or intended for illumination.

It includes such equipment as: household electrical appliances, electric tools, regulating controls using semiconductor devices, motor-driven electro-medical apparatus, electric toys, automatic dispensing machines as well as cine or slide projectors.

Also included in the scope of this standard are:

- separate parts of the above mentioned equipment such as motors, switching devices e.g. (power or protective) relays, however no emission requirements apply unless formulated in this standard.

This standard gives for the time being no requirements for apparatus that cannot be measured on a test site; requirements for *in situ* measurements are under consideration.

Requirements concerning immunity are under consideration.

Excluded from the scope of this standard are:

- apparatus for which all emission requirements in the radio frequency range are explicitly formulated in other IEC or CISPR standards;

NOTE - Examples are:

- *Luminaires, discharge lamps and other lighting devices*: CISPR 15;
- *Audio and video equipment and electronic music instruments*: CISPR 13 and 20 (see also 7.3.5.4.2);
- *Mains communication devices*: IEC XX (to be published);
- *Equipment for generating and use of radio frequency energy for heating and therapeutic purposes*: CISPR 11;
- *Microwave ovens*: CISPR 11 (but be aware of subclause 1.3 on multifunction equipment);
- *Information technology equipment, e.g. home computers, personal computers*: CISPR 22;
- *Electric equipment to be used on motor vehicles*: CISPR 12.
- regulating controls and equipment with regulating controls incorporating semiconductor devices with a rated input current of more than 25 A per phase;
- stand-alone power supplies.

1.2 La gamme des fréquences couvertes est comprise entre 9 kHz et 400 GHz.

1.3 Un matériel à fonctions multiples, couvert simultanément par différents articles de la présente norme et/ou par d'autres normes, doit satisfaire aux exigences de chaque article et de chaque norme relatives à la fonction correspondante, lorsque celle-ci est activée; pour plus de détails, se reporter à 7.2.1.

1.4 Les limites spécifiées dans la présente norme ont été déterminées sur une base probabiliste, afin de maintenir la suppression des perturbations dans des limites raisonnables du point de vue économique, tout en assurant une protection adéquate contre les perturbations radioélectriques. Dans certains cas exceptionnels, il est possible qu'un brouillage radioélectrique se produise, malgré la conformité aux limites spécifiées. Dans de tels cas, il est possible que des dispositions supplémentaires soient nécessaires.

2 Références normatives

Les normes suivantes ont été consultées pour cette publication:

CEI 50(161): (1989), *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CISPR 16: 1987, *Spécification du CISPR pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques*

CISPR 16-1: *Spécification des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et d'immunité aux perturbations – Partie 1 (Projet 1989)*

CISPR 16-2: *Méthodes de mesure des perturbations radio-électriques et de l'immunité aux perturbations – Partie 2 (Projet 1989)*

NOTE - Le CISPR 16 (1987) doit être utilisé jusqu'à ce que le CISPR 16-1 et le CISPR 16-2 soient disponibles.

3 Définitions

3.1.1 Les définitions contenues dans la CEI 50(161): 1989, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*, ainsi que les définitions spécifiques relatives aux perturbations discontinues, données de 3.2 à 3.7, s'appliquent pour la présente norme.

3.1.2 Les termes suivants sont définis dans le CISPR 16, parties 1 et 2 (Projet 1989):

Constante de temps électrique à la charge	Niveau
Constante de temps électrique à la décharge	Pondération
Courant perturbateur	Puissance perturbatrice sur les conducteurs
Essais de type	Source de perturbations radioélectriques
Matériel en essai	Tension asymétrique
Mise à la terre de référence	Tension perturbatrice

3.2 **claquement:** Une perturbation qui dépasse la limite d'une perturbation continue

1.2 The frequency range covered is 9 kHz to 400 GHz.

1.3 Multifunction equipment which is subjected simultaneously to different clauses of this standard and/or other standards shall meet the provisions of each clause/standard with the relevant functions in operation; details are given in 7.2.1.

1.4 The limits in this standard have been determined on a probabilistic basis, to keep the suppression of disturbances economically feasible while still achieving an adequate radio protection. In exceptional cases radio frequency interference may occur, in spite of compliance with the limits. In such a case, additional provisions may be required.

2 Normative references

The following standards are referred to in this publication:

IEC 50(161): 1989, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 161: Electromagnetic Compatibility*

CISPR 16: 1987, *CISPR Specification for radio interference measuring apparatus and measuring methods*

CISPR 16-1: *Specification for radio interference and immunity measuring equipment, Part 1 (Draft 1989)*

CISPR 16-2: *Methods of interference and immunity measurements, Part 2 (Draft 1989)*

NOTE - CISPR 16 (1987) shall be used until CISPR 16-1 and CISPR 16-2 are available.

3 Definitions

3.1.1 For the purpose of this standard, the definitions contained in IEC 50(161): 1989, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic Compatibility*, apply extended with the specific definitions in the field of discontinuous disturbance given in 3.2 to 3.7.

3.1.2 Definitions of the following terms are specified in CISPR 16, Part 1 and Part 2 (Draft 1989):

Asymmetric voltage	Reference ground
Electrical charge time constant	RFD current
Electrical discharge time constant	RFD power on conductors
Equipment under test (EUT)	RFD voltage
Level	Type testing
Radio frequency disturbance source	Weighting

3.2 claquement: Une perturbation qui dépasse la limite d'une perturbation continue d'une durée maximale de 200 ms et qui est séparée de la perturbation suivante par un intervalle de temps minimal de 200 ms. Ces deux intervalles de temps se rapportent au niveau de la limite d'une perturbation continue.

Un claquement peut comporter un certain nombre d'impulsions; dans ce cas, la durée correspondante s'étend du début de la première impulsion à la fin de la dernière impulsion (voir figure 3).

3.3 opération de commutation: Une ouverture ou une fermeture d'un interrupteur ou d'un contact.

NOTE - Ceci est indépendant de la présence ou de l'absence de claquements.

3.4 durée minimale d'observation T : La durée minimale nécessaire, lors du comptage du nombre de claquements (ou pendant l'exécution des opérations correspondantes de commutation de comptage), pour fournir une preuve suffisante pour l'interprétation statistique du nombre de claquements (ou d'opérations de commutation) par unité de temps (se reporter également à 7.4.2.1).

3.5 taux de répétition des claquements N : En général le nombre de claquements ou d'opérations de commutation par minute; cette valeur est utilisée pour déterminer la limite de claquement (voir également 7.4.2.3).

3.6 limite de claquement L_q : La limite correspondante L applicable à une perturbation continue, comme donnée en 4.1.1 pour les mesures réalisées avec un détecteur de quasi-crête, augmentée d'une certaine valeur, déterminée à partir du taux de répétition des claquements N (voir également 4.2.2.2).

La limite de claquement s'applique à la perturbation évaluée, conformément à la méthode du quartile supérieur.

3.7 méthode du quartile supérieur: Un quart du nombre de claquements enregistrés pendant la durée d'observation T est autorisé à dépasser la limite de claquement L_q .

Dans le cas d'opérations de commutation, un quart du nombre d'opérations de commutation enregistrées pendant la période d'observation est autorisé à produire des claquements dépassant la limite de claquement L_q (voir également 7.4.2.6).

4 Limites des perturbations

Sauf spécifications contraires données dans la présente norme pour des appareils particuliers, il n'est pas nécessaire d'effectuer des mesures pour des perturbations radioélectriques à des fréquences inférieures à 148,5 kHz ou supérieures à 300 MHz.

4.1 Perturbations continues

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

3.2 click: A disturbance which exceeds the limit of continuous disturbance not longer than 200 ms and which is separated from a subsequent disturbance by at least 200 ms. Both intervals are related to the level of the limit of continuous disturbance.

A click may contain a number of impulses; in which case the relevant time is that from the beginning of the first to the end of the last impulse (see figure 3).

3.3 switching operation: One opening or one closing of a switch or contact.

NOTE - Independent of whether clicks are observed or not.

3.4 minimum observation time T : The minimum time necessary when counting clicks (or where relevant counting switching operations) to provide sufficiently firm evidence for the statistical interpretation of the number of clicks (or switching operations) per time unit (see also 7.4.2.1).

3.5 click rate N : In general the number of clicks or switching operations within one minute; this figure is being used to determine the click limit (see also 7.4.2.3).

3.6 click limit L_q : The relevant limit L for continuous disturbance, as given in 4.1.1 for the measurement with the quasi-peak detector, increased by a certain value determined from the click rate N (see also 4.2.2.2).

The click limit applies to the disturbance assessed according to the upper quartile method.

3.7 upper quartile method: A quarter of the number of the clicks registered during the observation time T is allowed to exceed the click limit L_q .

In the case of switching operations a quarter of the number of the switching operations registered during the observation time is allowed to produce clicks exceeding the click limit L_q (see also 7.4.2.6).

4 Limits of disturbance

Radio disturbance measurements below 148,5 kHz and above 300 MHz need not to be carried out, unless otherwise specified in this standard for specific appliances.

4.1 Continuous disturbance

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

Les perturbations continues peuvent être soit du type à large bande, provoquées par des dispositifs de commutation tels que: interrupteurs mécaniques, commutateurs et dispositifs de régulation à semiconducteurs, soit du type à bande étroite, provoquées par des dispositifs de commande électroniques tels que des microprocesseurs.

NOTE - Dans la présente norme, une distinction a été faite entre deux types de perturbations, définis par le type de détecteur utilisé, au lieu de parler de perturbations «à large bande» et «à bande étroite». Dans ce but, les limites ont été définies conformément aux mesures réalisées avec un détecteur de valeur quasi-crête et avec un détecteur de valeur moyenne (voir 5.1.1 et 6.1.1).

4.1.1 Bande de fréquences de 148,5 kHz à 30 MHz (tensions aux bornes)

NOTE - En 1979, la Conférence Administrative Mondiale pour les Radiocommunications (CAMR) a réduit la limite inférieure de la fréquence dans la Région 1 à 148,5 kHz; en ce qui concerne les applications couvertes par le domaine d'application de la présente norme, les essais effectués à une fréquence de 150 kHz sont considérés comme adéquats, car la fréquence de 148,5 kHz se trouve dans la bande passante du récepteur.

Le tableau 1 donne les limites des tensions perturbatrices aux bornes. Les tensions aux bornes sont mesurées, conformément à l'article 5, sur chaque borne par rapport à la terre.

Les bornes sont définies comme des parties conductrices, adaptées au raccordement électrique réutilisable avec des circuits externes.

4.1.1.1 Les limites indiquées dans les colonnes 2 et 3 doivent être respectées sur la (les) phase(s) et le neutre des bornes d'alimentation de tous les appareils, à l'exception de celles des outils électriques.

4.1.1.2 Les limites relatives aux bornes supplémentaires et spécifiées dans les colonnes 4 et 5, s'appliquent aux bornes supplémentaires des appareils ainsi qu'aux bornes de charge et aux bornes supplémentaires des éléments de commande incorporant des dispositifs à semiconducteurs.

Les bornes susceptibles d'être utilisées soit en tant que bornes d'alimentation, soit en tant que bornes de charge/bornes supplémentaires, sont soumises aux limites applicables aux bornes d'alimentation.

Aucune limite de tension aux bornes ne s'applique à des cordons non recâblables dont la longueur ne dépasse pas 2 m et qui sont destinés à relier des éléments de commande de vitesse séparés incorporant des dispositifs à semiconducteurs, avec des appareils tels que des machines à coudre, des fraises dentaires, etc. Le dispositif à semiconducteur peut être soit incorporé dans l'unité de commande séparée, soit dans l'appareil.

NOTE - Voir 5.2.4 pour ce qui concerne la mesure aux bornes d'alimentation et aux bornes supplémentaires des dispositifs de commande et de régulation comportant des dispositifs à semiconducteurs, et voir 5.2.3 pour ce qui concerne les bornes supplémentaires d'autres appareils.

4.1.1.3 Pour les tensions perturbatrices aux bornes d'alimentation des outils électriques, les limites particulières spécifiées dans les colonnes 6 à 11 sont applicables, en fonction de la puissance assignée du moteur, à l'exclusion de la puissance de tout dispositif de chauffage (par exemple, la puissance de chauffage d'un pistolet à air chaud pour le soudage des matières plastiques). Pour les tensions perturbatrices aux bornes de la charge et aux bornes supplémentaires des outils électriques, les valeurs spécifiées dans les colonnes 4 et 5 sont applicables, sans exemption supplémentaire.

Continuous disturbance may be either broadband, caused by switching devices such as mechanical switches, commutators and semiconductor regulators, or may be narrowband, caused by electronic control devices such as microprocessors.

NOTE - Instead of the concept of "broadband" and "narrowband" disturbances, in this standard a distinction is made between two related kinds of disturbance, defined by the type of the applied detector. For this purpose limits have been defined with respect to the measurement with the quasi-peak detector and with the average detector (see 5.1.1 and 6.1.1).

4.1.1 Frequency range 148,5 kHz to 30 MHz (terminal voltages)

NOTE - The World Administrative Radiocommunications Conference (WARC) has in 1979 reduced the lower frequency limit in Region 1 to 148,5 kHz; for applications falling in the scope of this standard, tests at 150 kHz are considered adequate, since 148,5 kHz falls within the receiver bandwidth.

The limits of the terminal disturbance voltages are given in table 1. Terminal voltages are measured, in accordance with clause 5, on each terminal with respect to ground.

Terminals are defined as conductive parts, suitable for re-usable electrical connection to external circuits.

4.1.1.1 The limits in columns 2 and 3 shall be met on the phase(s) and the neutral of the mains terminals of all appliances except those of electric tools.

4.1.1.2 On additional terminals of appliances as well as on load and additional terminals of regulating controls incorporating semiconductor devices the relaxed limits given for "additional terminals" in columns 4 and 5 apply.

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

No terminal voltage limits apply for non-rewirable leads shorter than 2 m, connecting separate semiconductor speed controls with apparatus such as sewing machines, dental drills, etc. The semiconductor device may be either incorporated in the separate control unit or in the apparatus.

NOTE - For the measurement at the load terminals and additional terminals of regulating controls incorporating semiconductor devices see 5.2.4, for additional terminals of other appliances see 5.2.3.

4.1.1.3 For the mains terminals of electric tools the particular limits given in columns 6 to 11 apply according to the rated power of the motor, the power of any heating device is to be excluded (for instance heating power in a blower for plastic welding). For the load terminals and additional terminals of electric tools, columns 4 and 5 apply without further relaxation.

Tableau 1 – Valeurs limites de la tension perturbatrice aux bornes pour la gamme de fréquences comprise entre 148,5 kHz et 30 MHz (voir les figures 1 et 2)

APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET APPAREILS PRODUISANT DES PERTURBATIONS ANALOGUES, ET DISPOSITIFS DE COMMANDE ET DE RÉGULATION COMPORTANT DES DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS

Gamme de fréquences	Aux bornes d'alimentation		Aux bornes de charge et aux bornes supplémentaires	
	2	3	4	5
(MHz)	dB (μV) Quasi-crête	dB (μV) Moyenne*	dB (μV) Quasi-crête	dB (μV) Moyenne*
0,15 à 0,50	Décroissant linéairement avec le logarithme de la fréquence de: 66 à 56 59 à 46		80	76
0,50 à 5	56	46	74	64
5 à 30	60	50	74	64

BORNES D'ALIMENTATION DES OUTILS

1	6	7	8	9	10	11
Gamme de fréquences	Puissance assignée du moteur inférieure ou égale à 700 W		Puissance assignée du moteur supérieure à 700 W et inférieure ou égale à 1 000 W		Puissance assignée du moteur supérieure à 1 000 W	
(MHz)	dB (μV) Quasi-crête	dB (μV) Moyenne*	dB (μV) Quasi-crête	dB (μV) Moyenne*	dB (μV) Quasi-crête	dB (μV) Moyenne*
0,15 à 0,35	Décroissant linéairement avec le logarithme de la fréquence de:					
	66 à 59	59 à 49	70 à 63	63 à 53	76 à 69	69 à 59
0,35 à 5	59	49	63	53	69	59
5 à 30	64	54	68	58	74	64

* Si la limite définie pour la mesure avec le détecteur de valeur moyenne est respectée en utilisant un récepteur à détecteur de quasi-crête, le matériel soumis aux essais doit être considéré comme respectant les deux limites et la mesure avec un récepteur équipé d'un détecteur de valeur moyenne n'est pas nécessaire.

NOTE - Les limites spécifiées pour les mesures effectuées avec un détecteur de valeur moyenne sont des valeurs provisoires, et peuvent être modifiées après une période expérimentale.

Table 1 – Terminal voltage limits for the frequency range
148,5 kHz to 30 MHz (see figures 1 and 2)

HOUSEHOLD APPLIANCES AND EQUIPMENT CAUSING SIMILAR DISTURBANCES
AND REGULATING CONTROLS INCORPORATING SEMICONDUCTOR DEVICES

Frequency range	At mains terminals		At load terminals and at additional terminals	
1	2	3	4	5
(MHz)	dB (μV) Quasi-peak	dB (μV) Average*	dB (μV) Quasi-peak	dB (μV) Average*
0,15 to 0,50	Decreasing linearly with the logarithm of the frequency from: 66 to 56 59 to 46		80	70
0,50 to 5	56	46	74	64
5 to 30	60	50	74	64

MAINS TERMINALS OF TOOLS

1	6	7	8	9	10	11
Frequency range	Rated motor power not exceeding 700 W		Rated motor power above 700 W and not exceeding 1 000 W		Rated motor power above 1 000 W	
(MHz)	dB (μV) Quasi-peak	dB (μV) Average*	dB (μV) Quasi-peak	dB (μV) Average*	dB (μV) Quasi-peak	dB (μV) Average*
0,15 to 0,35	Decreasing linearly with the logarithm of the frequency from 66 to 59 59 to 49 70 to 63 63 to 53 76 to 69 69 to 59					
0,35 to 5	59	49	63	53	69	59
5 to 30	64	54	68	58	74	64
* If the limit for the measurement with the average detector is met when using a receiver with a quasi-peak detector, the equipment under test shall be deemed to meet both limits and the measurement using the receiver with an average detector need not to be carried out.						

NOTE - The limits for the measurement with the average detector are tentative and may be modified after a period of experience.

4.1.1.4 Pour les appareils alimentés par piles ou batteries (incorporées ou extérieures) susceptibles d'être raccordés au réseau d'alimentation (secteur), les limites spécifiées dans les colonnes 2 et 3 du tableau 1 sont applicables aux bornes d'alimentation.

Aucune limite de perturbation radioélectrique n'est applicable aux appareils à piles ou batteries incorporées ne pouvant pas être raccordés à l'alimentation secteur.

Aucune limite de perturbation radioélectrique n'est applicable aux appareils à piles ou batteries extérieures, si la longueur du cordon de raccordement reliant l'appareil à la pile ou à la batterie est inférieure à 2 m. Si la longueur du cordon de raccordement est supérieure à 2 m ou si elle est facilement extensible par l'utilisateur sans employer d'outils spéciaux, les limites spécifiées dans les colonnes 4 et 5 du tableau 1 s'appliquent alors à ces cordons.

4.1.2 *Bande de fréquences de 30 MHz à 300 MHz (puissance perturbatrice)*

Les limites de la puissance perturbatrice sont données dans le tableau 2.

La puissance perturbatrice est mesurée au niveau de chaque borne, conformément à l'article 6.

Withdrawing

4.1.1.4 For battery operated appliances (with built-in batteries, as well as with external batteries) which can be connected to the mains the limits of columns 2 and 3 of table 1 apply to the mains terminals.

No radio disturbance limits apply to appliances with built-in batteries, which cannot be connected to the mains supply.

No radio disturbance limits apply to appliances with external batteries, if the connecting lead between appliance and battery is shorter than 2 m. If the connecting lead is longer than 2 m or easily extendable by the user without special tools, then the limits of columns 4 and 5 of table 1 apply to these leads.

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

The limits of the disturbance power are given in table 2.

Disturbance power is measured in accordance with clause 6, at all terminals.

Withdrawn

Tableau 2 – Limites de la puissance perturbatrice pour les fréquences de 30 MHz à 300 MHz

Appareils électro-domestiques et analogues		Outils						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gamme de fréquences			Puissance assignée du moteur inférieure ou égale à 700 W		Puissance assignée du moteur supérieure à 700 W et inférieure ou égale à 1 000 W		Puissance assignée du moteur supérieure à 1 000 W	
(MHz)	dB (pW) Quasi-crête	dB (pW) Moyenne*	dB (pW) Quasi-crête	dB (pW) Moyenne*	dB (pW) Quasi-crête	dB (pW) Moyenne*	dB (pW) Quasi-crête	dB (pW) Moyenne*
30 à 300	Croissance linéaire en fonction de la fréquence de		Croissance linéaire en fonction de la fréquence de		Croissance linéaire en fonction de la fréquence de		Croissance linéaire en fonction de la fréquence de	
	45 à 55	35 à 45	45 à 55	35 à 45	49 à 59	39 à 49	55 à 65	45 à 55
* Si la limite définie pour la mesure avec le détecteur de valeur moyenne est respectée en utilisant un récepteur à détecteur de quasi-crête, le matériel soumis aux essais doit être considéré comme respectant les deux limites et la mesure avec un récepteur équipé d'un détecteur de valeur moyenne n'est pas nécessaire.								

NOTE - Les limites spécifiées pour les mesures effectuées avec un détecteur de valeur moyenne sont des valeurs provisoires, et peuvent être modifiées après une période expérimentale.

4.1.2.1 Les limites spécifiées dans les colonnes 2 et 3 du tableau 2 doivent être respectées pour tous les appareils, à l'exception des appareils mentionnés à l'alinéa 2 de 4.1.2.2 à 4.1.2.4.

4.1.2.2 Pour les appareils alimentés par piles ou batteries (incorporées ou extérieures) susceptibles d'être raccordés au secteur, les limites spécifiées dans les colonnes 2 et 3 du tableau 2 ainsi que les exigences en 4.1.2.3 et 4.1.2.4 sont applicables.

Aucune limite de puissance perturbatrice n'est applicable aux appareils à piles ou batteries incorporées ne pouvant être raccordés à l'alimentation secteur.

4.1.2.3 Pour les outils électriques, les limites spécifiques indiquées dans les colonnes 4 à 9 du tableau 2 sont applicables, en fonction de la puissance assignée du moteur, à l'exclusion de la puissance de tout dispositif de chauffage (par exemple, la puissance de chauffage d'un pistolet à air chaud pour le soudage des matières plastiques).

4.1.2.4 Les dispositifs de commande et de régulation comportant des semiconducteurs, les redresseurs, les chargeurs de batteries et les convertisseurs ne font pas l'objet de limites pour la puissance perturbatrice rayonnée dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 300 MHz.

Table 2 – Disturbance power limits for the frequency range
30 MHz to 300 MHz

Household and Similar appliances		Tools						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Frequency range			Rated motor power not exceeding 700 W		Rated motor power above 700 W and not exceeding 1 000 W		Rated motor power above 1 000 W	
(MHz)	dB (pW) Quasi-peak	dB (pW) Average*	dB (pW) Quasi-peak	dB (pW) Average*	dB (pW) Quasi-peak	dB (pW) Average*	dB (pW) Quasi-peak	dB (pW) Average*
30 to 300	Increasing linearly with the frequency from		Increasing linearly with the frequency from		Increasing linearly with the frequency from		Increasing linearly with the frequency from	
	45 to 55	35 to 45	45 to 55	35 to 45	49 to 59	39 to 49	55 to 65	45 to 55
* If the limit for the measurement with the average detector is met when using a receiver with a quasi-peak detector, the equipment under test shall be deemed to meet both limits and the measurement with the receiver with average detector need not be carried out.								

NOTE - The limits for the measurement with the average detector are tentative and may be modified after a period of experience.

4.1.2.1 The limits in columns 2 and 3 of table 2 shall be met by all appliances except those mentioned in 4.1.2.2, second paragraph, to 4.1.2.4.

4.1.2.2 For battery operated appliances (with built-in batteries as well as with external batteries) which can be connected to the mains the limits of columns 2 and 3 of table 2 apply, together with 4.1.2.3 and 4.1.2.4.

For battery operated appliances (with built-in batteries) which cannot be connected to the mains, no disturbance power limits apply.

4.1.2.3 For electric tools the particular limits given in columns 4 to 9 of table 2 apply according to the rated power of the motor, the power of any heating device is to be excluded (for instance heating power in a blower for plastic welding).

4.1.2.4 Regulating controls which incorporate semiconductor devices, rectifiers, battery chargers and converters are not subject to the disturbance power limits in the frequency range 30 MHz to 300 MHz.

4.2 Perturbations discontinues

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 des perturbations discontinues varie avec la fréquence de répétition et l'amplitude des signaux audio et des signaux vidéo générés. Par conséquent, une distinction est faite entre différents types de perturbations discontinues.

Les perturbations discontinues sont uniquement mesurées à l'aide d'un récepteur de mesure comportant un détecteur de quasi-crête, comme mentionné en 5.1.1 et comme spécifié à l'article 2 de la première partie de la CISPR 16 (Projet 1989).

L'annexe C donne des recommandations.

4.2.1 Les limites applicables aux perturbations discontinues dépendent principalement du caractère des perturbations et du taux de répétition des claquements N , comme cela est indiqué de manière détaillée en 4.2.2 et 4.2.3.

Aucune limite n'est applicable aux perturbations discontinues dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 300 MHz.

NOTE - Le niveau de perturbations en-dessous de 30 MHz est interprété comme une indication pour le niveau au-dessus de 30 MHz.

4.2.2 Gamme de fréquences de 148,5 kHz à 30 MHz (tensions aux bornes)

4.2.2.1 Les valeurs limites spécifiées dans le tableau 1 sont également applicables aux perturbations discontinues provenant d'appareils qui produisent:

- a) des perturbations autres que des claquements, ou
- b) des claquements apparaissant plus de deux fois au cours de n'importe quelle période de 2 s, ou
- c) des claquements avec un taux de répétition des claquements N supérieur ou égal à 30.

Les appareils décrits en 4.2.3 font exception.

NOTE - Des exemples de perturbations discontinues pour lesquelles les valeurs limites relatives aux perturbations continues s'appliquent, sont donnés dans les figures 4a, 4b et 4c.

4.2.2.2 La limite de claquement L_q est la valeur limite correspondante L applicable à une perturbation continue, comme indiqué en 4.1.1, augmentée de la quantité suivante:

44 dB pour $N < 0,2$, ou
 20 lg (30/ N) dB pour $0,2 \leq N < 30$

NOTE - Des exemples de perturbations discontinues classées en tant que claquements sont donnés dans les figures 3a, 3b et 3c.

Se reporter également aux tableaux A.1 et A.2 de l'annexe A.

4.2.2.3 La limite de claquement L_q est applicable pour les taux de répétition de claquements N observés dans les conditions de fonctionnement et selon l'interprétation des résultats, comme spécifiés dans l'article 7.

4.2 Discontinuous disturbance

Switching operations in thermostatically controlled appliances, automatic programme controlled machines and other electrically controlled or operated appliances generate discontinuous disturbance. The subjective effect of discontinuous disturbance varies with repetition rate and amplitude in audio and video presentation. Therefore distinction is made between various kinds of discontinuous disturbance.

The discontinuous disturbance is only measured with a measuring receiver including a quasi-peak detector as mentioned in 5.1.1 and specified in clause 2 of CISPR 16, Part 1 (Draft 1989).

See annex C for guidance.

4.2.1 The limits for discontinuous disturbance depend mainly on the character of the disturbance and on the click rate N as given in detail in 4.2.2 and 4.2.3.

No discontinuous disturbance limits apply in the frequency range 30 MHz to 300 MHz.

NOTE - The level of disturbances below 30 MHz is interpreted as an indication for the level above 30 MHz.

4.2.2 Frequency range 148,5 kHz to 30 MHz (terminal voltages)

4.2.2.1 The limits of table 1 apply also to discontinuous disturbances from all equipment which produce:

- a) disturbances other than clicks, or
- b) clicks occurring more frequently than twice in any 2 s period, or
- c) clicks with a click rate N equal to or greater than 30.

Appliances as described in 4.2.3 are exempted.

NOTE - Examples of discontinuous disturbances for which the limits for continuous disturbance apply are shown in figures 4a, 4b, and 4c.

4.2.2.2 The click limit L_q is the relevant limit L for continuous disturbance, as given in 4.1.1, increased by:

44 dB	for $N < 0,2$, or
20 lg (30/ N) dB	for $0,2 \leq N < 30$

NOTE - Examples of discontinuous disturbances which are classified as clicks are shown in figures 3a, 3b and 3c.

See also annex A, table A.1 and table A.2.

4.2.2.3 The click limit L_q applies for click rates N determined under operating conditions and interpretation of results as specified in clause 7.

4.2.3 Les exceptions suivantes sont applicables:

4.2.3.1 Les thermostats pour, ou intégrés dans, les appareils de chauffage des locaux (par exemple les convecteurs, les radiateurs soufflants, les appareils à circulation d'huile, les brûleurs à combustible liquide et les appareils analogues) prévus pour être utilisés comme appareils fixes, doivent être conformes à la limite de claquements L_n pour le calcul de laquelle un taux de répétition des claquements N doit être utilisé, dont la valeur est égale à cinq fois le taux de répétition des claquements N déterminé pour un appareil de chauffage unique conformément à 7.2.4. Le paragraphe 4.2.3.4 ne s'applique pas.

4.2.3.2 Lors de l'évaluation des claquements produits par des appareils commandés par programme selon la méthode d'évaluation des perturbations discontinues, il est possible de rencontrer une perturbation discontinue ne satisfaisant pas aux conditions données en 4.2.2.1 requises pour être classée 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 3.4), la perturbation est considérée comme un claquement unique et n'est pas soumise aux limites des perturbations continues spécifiées en 4.1.1.

4.2.3.3 Les perturbations produites par des opérations de commutation individuelles, qu'elles soient effectuées manuellement de façon directe ou indirecte, ou par toute action analogue sur un interrupteur ou une commande équipant un appareil pour:

- 1) la fonction unique de connexion et de 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) modifier la position d'une commande manuelle à réglage continu, 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 norme.

Des exemples d'interrupteurs relevant du présent paragraphe sont: interrupteur pour lampe, y compris interrupteur à pédale, interrupteur pour machine à écrire électrique, interrupteurs manuels de commande de chaleur et de force de ventilation dans les radiateurs électriques et les sèche-cheveux, ainsi que les interrupteurs actionnés indirectement dans un placard, une armoire ou un réfrigérateur et les interrupteurs actionnés par un capteur dans le cas d'une lampe de porte d'entrée.

Les interrupteurs normalement utilisés de manière répétitive, tels ceux des machines à coudre, des machines à calculer, des matériels de soudage, etc., ne sont pas inclus dans ce paragraphe; se reporter à 7.2.3 et 7.3.2.4 c.

Lorsqu'un appareil est soumis aux essais de conformité aux limites de perturbations radioélectriques, comme décrits dans la présente norme, les perturbations provoquées par le fonctionnement de tout dispositif de commutation ou de toute commande inclus dans l'appareil et dont le but est de le déconnecter du réseau à des fins de sécurité uniquement, ne doivent également pas être prises en considération.

4.2.3 The following exceptions apply:

4.2.3.1 Thermostats for, or integrated in room heating equipment (such as convectors, fan heaters, fluid filled heaters, oil burners and similar) which are intended for stationary use shall be in conformity with the click limit L_q , for which in the calculation a click rate N shall be used, which is five times the click rate N determined for a single room-heater in accordance with 7.2.4. Subclause 4.2.3.4 does not apply.

4.2.3.2 When clicks from programme-controlled appliances are evaluated applying the method of assessment of discontinuous disturbance, some discontinuous disturbance may be registered that does not satisfy the conditions given in 4.2.2.1 necessary in order to be classified as clicks.

If the total duration of this discontinuous disturbance does not exceed 600 ms during the minimum observation time (see 3.4), it is considered as one click and is not subject to the limits for continuous disturbance laid down in 4.1.1.

4.2.3.3 The disturbance from individual switching operations, caused directly or indirectly, manually or by similar activities on a switch or a control which is included in an appliance or otherwise to be used 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) 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 disturbance set out in this standard.

Examples of switches included in this subclause are the switch for a lamp (including foot activated), the switch for an electric typewriter, manual switches for heat and air flow control in fan heaters and hair-dryers, as well as the indirectly operated switch in a cupboard, wardrobe or refrigerator, and sensor-operated switches for front door lamps, etc.

Switches which usually will be repeatedly operated are not included in this subclause, e.g. for sewing machines, calculating machines, soldering equipment, etc. see 7.2.3. and 7.3.2.4 c.

Also the disturbance caused by the operation of any switching device or control which is included in an appliance for the purpose of mains disconnection for safety only, is to be disregarded for the purpose of testing the appliance for compliance with the limits of radio disturbance as described in this standard.

4.2.3.4 Les appareils dont le taux de répétition des claquements N ne dépasse pas cinq, et qui sont équipés d'interrupteurs à fonctionnement instantané (c'est-à-dire dont la durée de chaque claquement est inférieure à 10 ms), doivent être considérés comme satisfaisant aux limites, indépendamment de l'amplitude des claquements (voir les tableaux A.1 et A.2 de l'annexe A).

Si l'une ou l'autre de ces conditions n'est pas remplie, les limites définies en 4.2.2 sont applicables.

4.2.3.5 Dans le cas d'appareils qui ont un taux de répétition de claquement N inférieur ou égal à cinq, les groupes de deux perturbations provoquées par le fonctionnement successif de deux ou de plusieurs interrupteurs 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 catégorie d'appareils, par exemple les réfrigérateurs, l'exemple montré dans la figure 4c serait évalué comme deux claquements et non comme une perturbation continue.

4.2.3.6 Pour les commutateurs triphasés commandés par un thermostat, 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:

- a) le commutateur ne fonctionne pas plus d'une fois en 15 min et les trois perturbations ne sont ni précédées, ni suivies d'une autre perturbation dans les 2 s,
- b) la durée de la perturbation provoquée par l'ouverture ou la fermeture de tout contact ne doit pas dépasser 10 ms et seulement le quart du nombre de claquements provoqués par les opérations de commutation enregistrées pendant le temps d'observation est admis à dépasser le niveau 44 dB au-dessus de la valeur limite L de la perturbation continue correspondante.

4.2.3.7 Pour ce qui concerne les appareils énumérés dans le tableau A.2 de l'annexe A, on calcule le taux de répétition des claquements $N = n_2 \times f/T$, où n_2 est le nombre des opérations de commutation (voir 3.3) pendant la période d'observation de T min, et f est un facteur donné dans le tableau A.2 de l'annexe A.

4.2.3.8 Les valeurs limites relatives aux dispositifs d'alimentation de clôtures électriques s'appliquent aux bornes d'alimentation et à la borne de sortie du dispositif d'alimentation. Il est nécessaire d'ajouter un facteur de correction égal à 16 dB aux valeurs mesurées aux bornes de sortie, conformément à la division de la tension consécutive à l'utilisation du circuit équivalent de la clôture, provenant de la résistance de 250 Ω montée en série avec l'impédance de 50 Ω du réseau fictif en V (voir également au repère 5 de la légende de la figure 6).

4.2.4 Les limites relatives aux appareils spécifiques sont résumées dans l'annexe A pour différentes conditions de fonctionnement, conformément aux paragraphes précédents 4.2.2. et 4.2.3.

Les limites relatives aux appareils ne figurant pas dans l'annexe A doivent être calculées selon les principes exposés en 4.2.2 et 4.2.3, en se guidant sur les exemples montrés dans l'annexe A.

4.2.3.4 Appliances which have a click rate N of not more than five and which have instantaneous switching (i.e. the duration of each click is less than 10 ms) shall be deemed to comply with the limits, independent of the amplitude of the clicks (see for tables A.1 and A.2 of annex A).

If either condition is not satisfied then the limits in accordance with 4.2.2 apply.

4.2.3.5 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 4c, would be evaluated as two clicks and not as continuous disturbance.

4.2.3.6 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 disturbance:

- a) 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;
- b) the duration of the disturbance caused by the opening or the closing of any one of the contacts shall be 10 ms or less and not more than a quarter of the number of the clicks caused by switching operations registered during the observation time is allowed to exceed the level 44 dB above the relevant limit L for continuous disturbance.

4.2.3.7 For appliances listed in table A.2 of annex A, the click rate $N = n_2 \times f/T$, where n_2 is the number of switching operations (see 3.3) during the observation time T minutes, and f is a factor given in annex A, table A.2.

4.2.3.8 The limits for electric fence supply units apply to the mains terminals and to the output terminal of the supply unit. A correction factor of 16 dB has to be added to the measured values on the output terminals according to the voltage division resulting from the use of the fence equivalent circuit from the 250 Ω resistor in series with the 50 Ω impedance of the artificial mains V-network (see also item 5 of the legend of figure 6).

4.2.4 The limits for specific appliances for various conditions in accordance with the preceding 4.2.2 and 4.2.3 are summarized in annex A.

Limits for appliances not shown in annex A shall be calculated in accordance with the principles laid down in 4.2.2 and 4.2.3, using the examples shown in annex A for guidance.

5 Méthodes de mesure de la tension perturbatrice aux bornes (de 148,5 kHz à 30 MHz)

Le présent article établit les conditions générales relatives à la mesure des tensions perturbatrices produites aux bornes d'un appareil.

Les conditions de fonctionnement sont spécifiées en 7 de la présente norme.

5.1 Dispositifs de mesure

Les dispositifs de mesure énumérés ci-dessous doivent être utilisés:

5.1.1 Récepteurs de mesures

Les récepteurs munis de détecteurs de quasi-crête doivent être conformes à l'article 2 du CISPR 16, première partie, (Projet 1989); les récepteurs munis de détecteurs de valeur moyenne doivent être conformes à l'article 4 du CISPR 16, première partie (Projet 1989).

NOTE - Ces deux types de détecteurs peuvent être incorporés dans un seul récepteur, et les mesures peuvent être effectuées en utilisant soit le détecteur de quasi-crête, soit le détecteur de valeur moyenne.

5.1.2 Réseau fictif

Le réseau fictif en V est requis pour établir une impédance définie pour les courants de haute fréquence entre les bornes de l'appareil soumis aux essais et la terre de référence, et également pour isoler le circuit d'essai des signaux radiofréquence indésirables véhiculés par le réseau d'alimentation.

Le réseau fictif en V $50 \Omega/50 \mu\text{H}$ (ou $50 \Omega/50 \mu\text{H} + 5 \Omega$), tel que défini dans l'article 11 du CISPR 16, première partie, (Projet 1989) doit être utilisé.

Un dispositif de découplage doit être inséré entre le réseau d'alimentation et le réseau fictif en V de sorte que l'impédance de ce dernier, pour la fréquence de mesure, ne soit pas influencée sensiblement par l'impédance du réseau fictif en V. Ce dispositif atténue également l'effet des signaux indésirables véhiculés par le réseau d'alimentation (voir également 5.3).

La connexion entre le réseau fictif en V et le récepteur de mesures doit être réalisée au moyen d'un câble coaxial, dont l'impédance caractéristique est de 50Ω .

5.1.3 Sonde de tension

La sonde de tension doit être utilisée lors des mesures effectuées aux bornes autres que les bornes d'alimentation (voir 5.2.3.2), comme par exemple les bornes de la charge et les bornes de commande (5.2.4.4). La sonde de tension doit être également utilisée au niveau des bornes d'alimentation lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser le réseau fictif en V sans exagérément influencer le matériel soumis à l'essai ou le matériel d'essai lui-même, comme par exemple, lors de mesures effectuées sur des moteurs et sur des dispositifs de chauffage fonctionnant à plus de 25 A par phase.

5 Methods of measurement of terminal disturbance voltages (148,5 kHz to 30 MHz)

This clause lays down the general requirements for the measurement of disturbance voltage produced at the terminals of apparatus.

The operating conditions are given in clause 7 of this standard.

5.1 *Measuring devices*

The measuring devices given below are to be used:

5.1.1 *Measuring receivers*

Receivers with quasi-peak detectors shall be in accordance with clause 2 of CISPR 16, Part 1 (Draft 1989); receivers with average detectors shall be in accordance with clause 4 of CISPR 16, Part 1 (Draft 1989).

NOTE - Both detectors may be incorporated in a single receiver and measurements carried out either using the quasi-peak detector or the average detector.

5.1.2 *Artificial mains network*

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

The artificial mains V-network $50\ \Omega/50\ \mu\text{H}$ (or $50\ \Omega/50\ \mu\text{H} + 5\ \Omega$) as defined in clause 11 of CISPR 16, Part 1 (Draft 1989) shall be used.

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 which occur on the supply mains (see also 5.3).

The connection between the artificial mains V-network and the measuring receiver shall be made by means of a coaxial cable with a characteristic impedance of $50\ \Omega$.

5.1.3 *Voltage probe*

The voltage probe shall be used when measuring on terminals other than mains terminals (see 5.2.3.2) e.g. load and control terminals (5.2.4.4). The voltage probe shall also be used on mains terminals when the artificial mains V-network cannot be used without unduly influencing the equipment under test or the test equipment, e.g. while measuring motors and heating devices operating at more than 25 A per phase.

La sonde de tension comporte une résistance dont la valeur minimale est de $1\,500\ \Omega$ et qui est montée en série avec un condensateur ayant une valeur réactive négligeable par rapport à la résistance (dans la gamme de fréquences comprise entre 150 kHz et 30 MHz) (voir l'article 12 du CISPR 16, première partie, Projet 1989).

Les résultats des mesures doivent être corrigés pour tenir compte de la division de la tension entre l'indicateur de tension et l'appareil de mesure. Pour cette correction, seules les parties résistives des impédances doivent être prises en considération.

Si le fonctionnement de l'appareil en essai est affecté par l'impédance trop faible de la sonde de tension, son impédance (à 50/60 Hz et à radiofréquence) doit être augmentée de façon appropriée (par exemple: $15\ \text{k}\Omega$ en série avec $500\ \text{pF}$).

5.1.4 *Main artificielle*

Au cours des mesures de tension perturbatrice sur des appareils tenus à la main, l'utilisation d'une main artificielle est requise pour simuler l'influence de la main de l'utilisateur.

La main artificielle est constituée d'une feuille métallique reliée à l'une des bornes (borne M) d'un dipôle RC constitué d'un condensateur de $220\ \text{pF} \pm 20\ %$ en série avec une résistance de $510\ \Omega \pm 10\ %$ (voir la figure 8a); l'autre borne de ce dipôle RC doit être reliée à la terre de référence du système de mesure (le CISPR 16, première partie, Projet 1989). Le dipôle RC de la main artificielle peut être inséré dans l'enveloppe du réseau fictif.

5.1.5 *Analyseur de perturbations pour perturbations discontinues*

L'appareil de mesure destiné aux perturbations discontinues doit satisfaire aux exigences de l'article 14 du CISPR 16, première partie, (Projet 1989). Il est permis d'employer une autre méthode utilisant un oscilloscope, à condition d'assurer un degré de précision convenable.

Pour la mesure de la durée de la perturbation, voir le CISPR 16, première partie, (Projet 1989).

5.2 *Montages et méthodes de mesure*

5.2.1 *Disposition des cordons de l'appareil soumis aux essais*

NOTE - L'article 3 et l'annexe A du CISPR 16, deuxième partie, donnent des renseignements complémentaires sur la connexion des appareils électriques et de l'appareil de mesure.

5.2.1.1 *Cordon d'alimentation*

Pendant toutes les mesures de tensions perturbatrices aux bornes (aux bornes d'alimentation et aux autres bornes), le réseau fictif en V est raccordé aux bornes d'alimentation afin d'assurer un raccordement de sortie bien déterminé. Le réseau en V est placé à une distance de 0,8 m de l'appareil, comme cela est décrit, de façon détaillée, en 5.2.2.

Les mesures de tensions perturbatrices sont normalement effectuées au niveau de la fiche située à l'extrémité du cordon.

The voltage probe contains a resistor having a resistance value of at least $1\,500\ \Omega$ in series with a capacitor with a reactive value negligible to the resistance (in the range 150 kHz to 30 MHz) (see clause 12 of CISPR 16, Part 1, Draft 1989).

The measuring results shall be corrected according to the voltage division between the probe and the measuring set. For this correction only the resistive parts of the impedances shall be taken into account.

If the function of the equipment under test is affected by the impedance of the probe being too low, its impedance (at 50/60 Hz and at radio frequencies) shall be increased as needed (for example $15\ \text{k}\Omega$ in series with $500\ \text{pF}$).

5.1.4 Artificial hand

In order to simulate the influence of the user's hand, application of the artificial hand is required for hand held equipment during the disturbance voltage measurement.

The artificial hand consists of metal foil which is connected to one terminal (terminal M) of an RC element consisting of a capacitor of $220\ \text{pF} \pm 20\%$ in series with a resistor of $510\ \Omega \pm 10\%$ (see figure 8a); the other terminal of the RC element shall be connected to the reference ground of the measuring system (see CISPR 16, Part 1, Draft 1989). The RC element of the artificial hand may be incorporated in the housing of the artificial mains network.

5.1.5 Disturbance analyzer for discontinuous disturbance

The measuring equipment for discontinuous disturbance shall comply with clause 14 of CISPR 16, Part 1 (Draft 1989). An alternative method using an oscilloscope may be applied provided that the degree of accuracy is sufficient.

For the measurement of the duration of the disturbance see CISPR 16, Part 1 (Draft 1989).

5.2 Measuring procedures and arrangements

5.2.1 Arrangement of the leads of the equipment under test

NOTE - Clause 3 and annex A of CISPR 16, Part 2 give more information about the connection of the electrical appliances to the measuring equipment.

5.2.1.1 Mains lead

During all measurements of disturbance terminal voltages (on the mains terminals or on other terminals) the artificial mains V-network is connected to the mains terminals in order to provide a defined termination. As described in detail in 5.2.2 the V-network is situated at a distance of 0,8 m from the appliance.

The disturbance voltage measurements are normally to be made at the plug end of the lead.

Si le cordon d'alimentation de l'appareil en essai est plus long que nécessaire pour le raccordement au réseau en V, la longueur de cordon qui dépasse 0,8 m doit être pliée parallèlement à lui-même, de façon à former un faisceau horizontal de 0,3 m à 0,4 m de longueur. En cas de controverse concernant une interdiction de vente ou un retrait d'une approbation de type, il peut être remplacé par un cordon de qualité analogue de 1 m de long.

Si la longueur du cordon sur lequel sont effectuées les mesures est inférieure à la distance requise entre l'appareil et le réseau en V, elle doit être augmentée jusqu'à la longueur prescrite.

Si le cordon d'alimentation de l'appareil soumis aux essais comporte un conducteur de terre, la borne de terre à l'extrémité du côté de la prise de courant doit être reliée à la terre de référence de l'appareil de mesure.

Lorsqu'un conducteur de terre est requis, mais n'est pas inclus dans le cordon, la liaison entre la borne de terre de l'appareil et la terre de référence de l'appareil de mesure doit être réalisée à l'aide d'un cordon qui n'est pas plus long que nécessaire pour être raccordé au réseau en V et qui chemine parallèlement au cordon d'alimentation, à une distance maximale de 0,1 m de ce dernier.

Si l'appareil est livré sans cordon, il doit être relié au réseau fictif en V à l'aide d'un cordon ne dépassant pas 1 m de longueur (également en cas de prise à fiche ou à embase).

5.2.1.2 *Autres cordons*

Le cordon reliant l'appareil à un dispositif auxiliaire et les cordons reliant l'appareil à un dispositif de commande et de régulation ou aux piles ou batteries, dans le cas d'appareils alimentés par piles ou batteries, doivent être traités conformément aux exigences 5.2.1.1, sauf indication particulière donnée dans la présente norme.

5.2.2 *Disposition et connexion au réseau fictif en V des appareils soumis aux essais*

5.2.2.1 *Appareils fonctionnant normalement sans mise à la terre et non tenus à la main*

L'appareil doit être placé à 0,4 m au-dessus d'une surface conductrice d'au moins 2 m x 2 m reliée à la terre, à une distance de 0,8 m du réseau fictif en V, et il doit être maintenu à 0,8 m au moins de toute autre surface conductrice reliée à la terre. Si la mesure est effectuée dans une cabine blindée, la distance de 0,4 m peut être prise par rapport à l'une des parois de la cabine.

5.2.2.2 *Appareils fonctionnant normalement sans mise à la terre et tenus à la main*

Les mesures doivent d'abord être effectuées conformément aux exigences en 5.2.2.1.

Des mesures complémentaires doivent ensuite être effectuées en utilisant la main artificielle décrite en 5.1.4.

If the mains lead of the appliance under test is longer than necessary to be connected to the V-network the length of this lead in excess of 0,8 m shall be folded back and forth parallel to the lead so as to form a horizontal bundle with a length between 0,3 m and 0,4 m. In the case of controversy with regard to the banning of sales or withdrawal of a type approval it may be replaced by a lead of similar quality with a length of 1 m.

If the lead on which the measurements are to be made is shorter than the required distance between the appliance and the mains V-network, it shall be extended to the necessary length.

If the mains lead of the appliance under test includes the earthing conductor, the plug end of the earthing conductor shall be connected to the reference ground of the measuring equipment.

Where an earthing conductor is required, but is not included in the lead, the connection of the earth terminal of the appliance to the reference ground of the measuring equipment shall be made by a lead not longer than necessary to be connected to the V-network running parallel to the mains lead at a distance of not more than 0,1 m from it.

If the appliance is not supplied with a lead it is to be connected to the artificial mains V-network by a lead not longer than 1 m (also in case of plug or socket outlet).

5.2.1.2 *Other leads*

The lead connecting the appliance with an auxiliary apparatus and the leads to regulating controls or to batteries of battery-powered appliances shall be treated in accordance with 5.2.1.1 except where otherwise stated in this standard.

5.2.2 *Disposition of appliances under test and their connection to the artificial mains V-network*

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

The appliance shall be placed 0,4 m above an earthed conducting surface of at least 2 m × 2 m in size and at a distance of 0,8 m from the artificial mains V-network and shall be kept at least 0,8 m from any other earthed conducting surface. If the measurements are made in a screened enclosure, the distance of 0,4 m may be referred to one of the walls of the enclosure.

5.2.2.2 *Handheld appliances which are normally operated without an earth connection*

Measurements shall first be made in accordance with 5.2.2.1.

Additional measurements shall then be made using the artificial hand described in 5.1.4.

La démarche générale à suivre pour l'application de cette main artificielle consiste à enrouler la feuille métallique autour des poignées fixes ou amovibles fournies avec l'appareil, et, de plus, à relier la borne M du dipôle RC à toutes les parties métalliques exposées, non rotatives, de l'appareil, comme spécifié en 5.2.2.2.2 à 5.2.2.2.4.

Les parties métalliques peintes ou laquées sont considérées comme des parties exposées, et doivent être reliées directement à la borne M du dipôle RC.

La main artificielle doit être appliquée selon la procédure suivante:

5.2.2.2.1 Si le boîtier de l'appareil est entièrement métallique, une feuille métallique n'est pas nécessaire, et la borne M du dipôle RC doit être reliée directement au corps de l'appareil.

5.2.2.2.2 Si le boîtier de l'appareil est en matériau isolant, des feuilles métalliques doivent être enroulées autour des poignées, voir l'exemple de la figure 8b, autour de la poignée B, et également autour de la seconde poignée D, lorsqu'elle existe. Une feuille métallique de 60 mm de largeur doit également être enroulée autour du corps C à l'aplomb du noyau en fer du stator du moteur, ou autour 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 existe, doivent être reliés entre eux et à la borne M du dipôle RC.

5.2.2.2.3 Lorsque le boîtier de l'appareil est en partie métallique et en partie en matériau isolant, et qu'il est équipé de poignées isolantes, des feuilles métalliques doivent être enroulées autour des poignées, comme par exemple, les poignées B et D dans la figure 8b. 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 ainsi que la feuille métallique enroulée autour du corps C doivent être reliés entre eux et à la borne M du dipôle RC.

5.2.2.2.4 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 8c), 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.

NOTE - Les classes 0, 0I, II et III sont définies dans la CEI 536: *Classification des matériels électriques et électroniques, en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques.*

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

L'appareil doit être placé à 0,8 m du réseau fictif en V, la mesure des tensions perturbatrices étant effectuée conformément aux exigences en 5.2.1.

Lors des mesures, la borne de terre de l'appareil doit être reliée à la terre de référence de l'appareil de mesure.

Si l'appareil est livré sans cordon, la connexion entre la borne de terre de l'appareil et la terre de référence de l'appareil de mesure doit être réalisée à l'aide d'un cordon cheminant parallèlement au cordon d'alimentation, de longueur identique et à une distance maximale de 0,1 m de celui-ci.

Si le boîtier de l'appareil est en matériau isolant, l'appareil doit être soumis aux essais décrits en 5.2.2.1.

The general principle to be followed in the application of the artificial hand is that the metal foil shall be wrapped around all handles, both fixed and detachable, supplied with the appliance and the terminal M shall additionally be connected to any exposed non-rotating metalwork as specified in 5.2.2.2.2 to 5.2.2.2.4.

Metalwork which is covered with paint or lacquer is considered as exposed metalwork and shall be directly connected to the terminal M of the RC element.

The artificial hand is to be applied the following way:

5.2.2.2.1 When the casing 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.

5.2.2.2.2 When the casing of the appliance is of insulating material, metal foil shall be wrapped round the handles, e.g. in figure 8b, around handle B, and also round the second handle D, if present. Also metal foil 60 mm wide shall be wrapped round the body C at that point where the iron core of the motor stator is located, or around the gearbox if this gives a higher disturbance level. All these pieces of metal foil, and the ring or bushing A, if present, shall be connected together and to the terminal M of the RC element.

5.2.2.2.3 When the casing of the appliance is partly metal and partly insulating material, and has insulating handles, metal foil shall be wrapped round the handles, as handles B and D in figure 8b. If the case is non-metallic at the location of the motor, a metal foil 60 mm wide shall be wrapped round the body C at that 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 disturbance 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.

5.2.2.2.4 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 8c), 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 the terminal M of the RC element.

NOTE - Classes 0, 01, II and III according to IEC Standard 536: *Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock.*

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

The appliance shall be placed at a distance of 0,8 m from the artificial mains V-network, the disturbance voltages to be measured in accordance with 5.2.1.

The measurements shall be made with the earth terminal of the appliance connected to the reference ground of the measuring equipment.

If the appliance is not supplied with a lead the connection of the earth terminal of the appliance to the reference ground of the measuring equipment 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 0,1 m from it.

If the enclosure of the appliance is of non-conducting material, the appliance shall be tested as described in 5.2.2.1.