

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

**CISPR**  
**16-4-2**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

Première édition  
First edition  
2003-11

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

---

---

**Spécifications des méthodes et des appareils  
de mesure des perturbations radioélectriques et  
de l'immunité aux perturbations radioélectriques –**

**Partie 4-2:  
Incertitudes, statistiques et modélisation des  
limites – Incertitudes de mesure CEM**

**Specification for radio disturbance and immunity  
measuring apparatus and methods –**

**Part 4-2:  
Uncertainties, statistics and limit modelling –  
Uncertainty in EMC measurements**

© IEC 2003 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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

---

---



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**S**

*Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION.....	6
TABLEAU RÉCAPITULATIF DES RÉFÉRENCES CROISÉES .....	8
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives .....	10
3 Définitions et symboles .....	12
3.1 Symboles généraux .....	12
3.2 Valeurs mesurées (mesurandes) .....	12
3.3 Quantités en entrée .....	12
4 Incertitude de mesure de l'instrumentation .....	14
4.1 Vue d'ensemble .....	14
4.2 Valeurs à considérer pour les mesures des perturbations conduites à un accès secteur .....	16
4.3 Valeurs à considérer pour les mesures de puissance perturbatrice.....	16
4.4 Valeurs à considérer pour les mesures des perturbations rayonnées du champ électrique sur un emplacement de mesure en espace libre ou un autre emplacement d'essai possible .....	16
Annexe A (informative) Bases pour les valeurs de $U_{\text{cispr}}$ du tableau 1 .....	20
Bibliographie .....	42

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
TABLE RECAPITULATING CROSS-REFERENCES .....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references .....	11
3 Definitions and symbols.....	13
3.1 General symbols .....	13
3.2 Measurands .....	13
3.3 Input quantities.....	13
4 Measurement instrumentation uncertainty .....	15
4.1 Overview .....	15
4.2 Quantities to be considered for conducted disturbance measurements at a mains port .....	17
4.3 Quantities to be considered for disturbance power measurements.....	17
4.4 Quantities to be considered for radiated disturbance measurements of electric field strength on an open area test site or alternative test site .....	17
Annex A (informative) Basis for $U_{\text{cispr}}$ values in Table 1.....	21
Bibliography.....	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE  
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

---

**SPÉCIFICATIONS DES MÉTHODES ET DES APPAREILS  
DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES ET  
DE L'IMMUNITÉ AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES –**

**Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites –  
Incertitudes de mesure CEM**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CISPR 16-4-2 a été établie par le sous-comité A du CISPR : Mesures des perturbations radioélectriques et méthodes statistiques.

Cette première édition de la CISPR 16-4-2 annule et remplace la CISPR 16-4 publiée en 2002. Elle contient les articles de la CISPR 16-4 sans modifications de leur contenu technique.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

---

**SPECIFICATION FOR RADIO DISTURBANCE AND IMMUNITY  
MEASURING APPARATUS AND METHODS –**

**Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling –  
Uncertainty in EMC measurements**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard CISPR 16-4-2 has been prepared by CISPR subcommittee A: Radio interference measurements and statistical methods.

This first edition of CISPR 16-4-2 cancels and replaces the first edition of CISPR 16-4 published in 2002. It contains the clauses of CISPR 16-4 without technical changes.

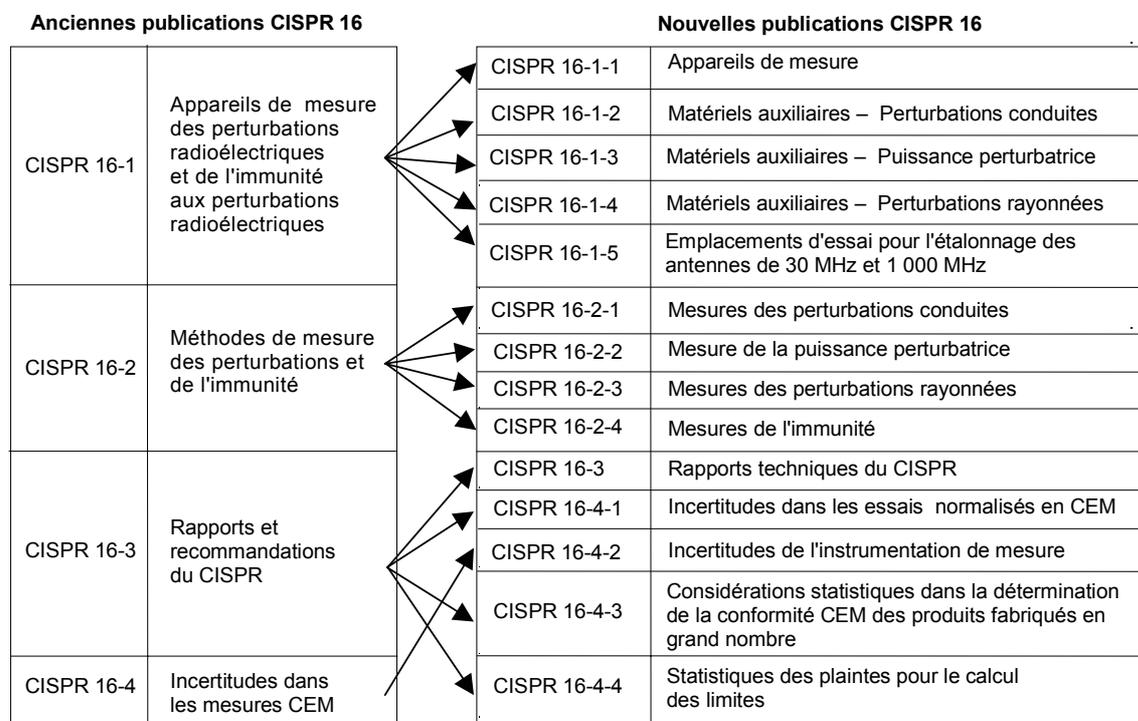
This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

## INTRODUCTION

Les publications CISPR 16-1, CISPR 16-2, CISPR 16-3 et CISPR 16-4 ont été réorganisées en 14 parties, dans le but de pouvoir gérer plus facilement leur évolution et maintenance. Les nouvelles parties portent de nouveaux numéros. Voir la liste donnée ci-dessous.



Des informations plus spécifiques concernant la relation entre l' "ancienne" CISPR 16-4 et la "nouvelle" CISPR 16-4-2 sont données dans le tableau qui suit cette introduction (TABLEAU RÉCAPITULATIF DES RÉFÉRENCES CROISÉES).

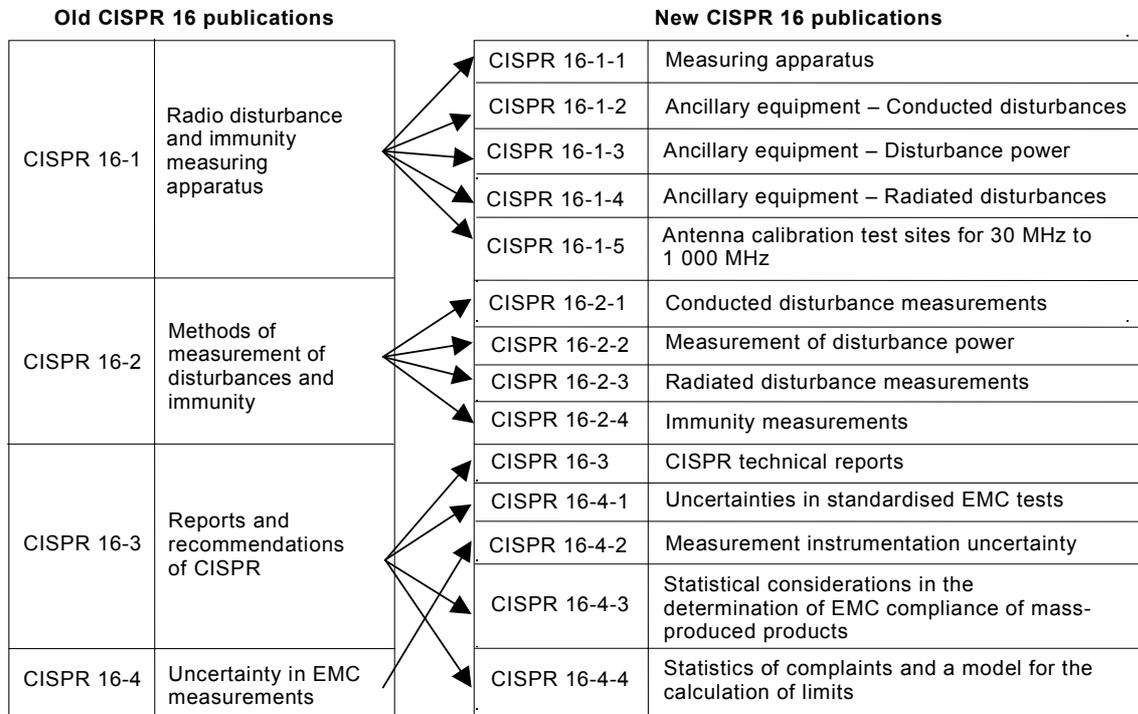
Les spécifications des appareils de mesure sont données dans les cinq nouvelles parties de la CISPR 16-1, alors que les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques sont désormais couvertes par les quatre nouvelles parties de la CISPR 16-2. Différents rapports avec des informations sur le contexte du CISPR et sur les perturbations radioélectriques en général sont donnés dans la CISPR 16-3. La CISPR 16-4 contient des informations relatives aux incertitudes, aux statistiques et à la modélisation des limites.

La CISPR 16-4 est constituée des quatre parties suivantes, sous le titre général *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Incertitudes, statistiques et modélisation des limites*:

- Partie 4-1: Incertitudes dans les essais normalisés en CEM,
- Partie 4-2: Incertitudes de mesure CEM,
- Partie 4-3: Considérations statistiques dans la détermination de la conformité CEM des produits fabriqués en grand nombre,
- Partie 4-4: Statistiques des plaintes pour le calcul des limites.

## INTRODUCTION

CISPR 16-1, CISPR 16-2, CISPR 16-3 and CISPR 16-4 have been reorganised into 14 parts, to accommodate growth and easier maintenance. The new parts have also been renumbered. See the list given below.



More specific information on the relation between the 'old' CISPR 16-4 and the present 'new' CISPR 16-4-2 is given in the table after this introduction (TABLE RECAPITULATING CROSS REFERENCES).

Measurement instrumentation specifications are given in five new parts of CISPR 16-1, while the methods of measurement are covered now in four new parts of CISPR 16-2. Various reports with further information and background on CISPR and radio disturbances in general are given in CISPR 16-3. CISPR 16-4 contains information related to uncertainties, statistics and limit modelling.

CISPR 16-4 consists of the following parts, under the general title *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Uncertainties, statistics and limit modelling*:

- Part 4-1: Uncertainties in standardised EMC tests,
- Part 4-2: Uncertainty in EMC measurements,
- Part 4-3: Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products,
- Part 4-4: Statistics of complaints and a model for the calculation of limits.

## TABLEAU RÉCAPITULATIF DES RÉFÉRENCES CROISÉES

Première édition de la CISPR 16-4  
Articles

1  
2  
3  
4

Annexe

A

Première édition de la CISPR 16-4-2  
Articles

1  
2  
3  
4

Annexe

A

## TABLE RECAPITULATING CROSS-REFERENCES

First edition of CISPR 16-4  
Clauses

1  
2  
3  
4

Annex  
A

First edition of CISPR 16-4-2  
Clauses

1  
2  
3  
4

Annex  
A

# SPÉCIFICATIONS DES MÉTHODES ET DES APPAREILS DE MESURE DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES ET DE L'IMMUNITÉ AUX PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES –

## Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites – Incertitudes de mesure CEM

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CISPR 16 est une norme fondamentale qui spécifie la manière dont il faut prendre en compte les incertitudes de mesure lors de la détermination de la conformité aux limites du CISPR. Cela s'applique également à tous les essais CEM lorsque les interprétations des résultats et les conclusions peuvent être influencées par l'incertitude de l'instrumentation utilisée pendant les essais. L'annexe A contient les informations utilisées pour fournir la valeur de l'incertitude de mesure CISPR donnée à l'article 4 et, en conséquence, fournit des informations importantes pour ceux qui ont besoin à la fois de l'information initiale et de l'information complémentaire sur les incertitudes de mesure et sur la façon de prendre en compte les incertitudes individuelles dans la chaîne de mesure. Toutefois, l'annexe A n'est pas destinée à être un modèle de manuel d'utilisateur ou à être recopiée lors des calculs d'incertitude. Pour cela, il convient d'utiliser les références données dans la bibliographie.

Les spécifications de l'instrumentation de mesure sont données dans la CISPR 16-1 et les méthodes de mesure sont couvertes par la CISPR 16-2. Des informations complémentaires sur les perturbations radioélectriques et sur l'origine du CISPR sont données dans la CISPR 16-3. Les autres parties de la CISPR 16-4 contiennent des informations complémentaires sur l'incertitude en général, les statistiques et la modélisation des limites.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CISPR 16-1 (toutes les parties), *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

CISPR 16-2 (toutes les parties), *Spécifications pour les appareils et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité*

CISPR 16-3, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 3: Rapports techniques du CISPR*

CISPR 16-4-1, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 4-1: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites – Incertitudes dans les essais normalisés en CEM*

CISPR 16-4-3, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 4-3: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites – Considérations statistiques dans la détermination de la conformité CEM des produits fabriqués en grand nombre*

## **SPECIFICATION FOR RADIO DISTURBANCE AND IMMUNITY MEASURING APPARATUS AND METHODS –**

### **Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainty in EMC measurements**

#### **1 Scope**

This part of CISPR 16 is designated a basic standard, which specifies the manner in which measurement uncertainty is to be taken in to account in determining compliance with CISPR limits. The material is also relevant to any EMC test when interpretation of the results and conclusions reached will be impacted by the uncertainty of the instrumentation used during the testing. Annex A contains the background material used in providing the amount of measurement uncertainty found in generating the CISPR values shown in Clause 4 and hence provides valuable background material for those needing both initial and further information on measurement uncertainty and how to take into account individual uncertainties in the measurement chain. The annex however is not intended to be a tutorial of user manual or to be copied when making uncertainty calculations. For that, the references shown in the bibliography should be used.

Measurement instrumentation specifications are given in CISPR 16-1, while the methods of measurement are covered in CISPR 16-2. Further information and background on CISPR and radio disturbances is given in CISPR 16-3. The other parts of CISPR 16-4 contain further information on uncertainties in general, statistics and limit modelling.

#### **2 Normative references**

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

CISPR 16-1 (all parts), *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

CISPR 16-2 (all parts), *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Methods of measurement of disturbances and immunity*

CISPR 16-3, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 3: CISPR technical reports*

CISPR 16-4-1, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-1: Uncertainties, statistics and limit modelling - Uncertainties in standardised EMC tests*

CISPR 16-4-3, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-3: Uncertainties, statistics and limit modelling - Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products*

*CISPR 16-4-4, Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 4-4: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites – Statistiques des plaintes pour le calcul des limites*

*CISPR 16-4-4, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-4: Uncertainties, statistics and limit modelling – A model for the calculation of limits*