

**Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-21:
Testing and measurement techniques -
Reverberation chamber test methods**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 61000-4-21:2004 sisaldab Euroopa standardi EN 61000-4-21:2003 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 22.06.2004 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 22.10.2003.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-EN 61000-4-21:2004 consists of the English text of the European standard EN 61000-4-21:2003.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 22.06.2004 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

Date of Availability of the European standard text 22.10.2003.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 33.100.10, 33.100.20

Võtmesõnad:

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Electromagnetic compatibility (EMC)
Part 4-21: Testing and measurement techniques –
Reverberation chamber test methods
(IEC 61000-4-21:2003)

Compatibilité électromagnétique (CEM)
Partie 4-21: Techniques d'essai
et de mesure –
Méthodes d'essai en chambre
réverbérante
(CEI 61000-4-21:2003)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
Teil 4-21: Prüf- und Messverfahren -
Verfahren für die Prüfung
in der Modenverwirbelungskammer
(IEC 61000-4-21:2003)

This European Standard was approved by CENELEC on 2003-10-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document CISPR/A/455/FDIS, future edition 1 of IEC 61000-4-21, prepared by CISPR SC A, Radio-interference measurements and statistical methods, in cooperation with SC 77B, High-frequency phenomena, of IEC TC 77, Electromagnetic compatibility, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 61000-4-21 on 2003-10-01.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement (dop) 2004-07-01
- latest date by which the national standards conflicting with the EN have to be withdrawn (dow) 2006-10-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.

Annexes designated "informative" are given for information only.

In this standard, annexes B, C, D, E and ZA are normative and annexes A, F, G, H, I, J are informative.

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61000-4-21:2003 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60050-161	1990	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 161: Electromagnetic compatibility	-	-
IEC 60068-1	- ¹⁾	Environmental testing Part 1: General and guidance	EN 60068-1	1994 ²⁾
IEC 61000-4-3	- ¹⁾	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test	EN 61000-4-3	2002 ²⁾
IEC 61000-4-6	- ¹⁾	Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	-	-
CISPR 16-1	- ¹⁾	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus	-	-
CISPR 16-2	- ¹⁾	Part 2: Methods of measurement of disturbances and immunity	-	-

¹⁾ Undated reference.

²⁾ Valid edition at date of issue.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61000-4-21

Première édition
First edition
2003-08

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM
BASIC EMC PUBLICATION

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 4-21:

Techniques d'essai et de mesure –

Méthodes d'essai en chambre réverbérante

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 4-21:

Testing and measurement techniques –

Reverberation chamber test methods



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61000-4-21:2003

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61000-4-21

Première édition
First edition
2003-08

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM
BASIC EMC PUBLICATION

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

**Partie 4-21:
Techniques d'essai et de mesure –
Méthodes d'essai en chambre réverbérante**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

**Part 4-21:
Testing and measurement techniques –
Reverberation chamber test methods**

© 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 Varembé, 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 XD

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
1 Domaine d'application.....	12
2 Références	12
3 Définitions et acronymes.....	14
4 Généralités	20
5 Environnements d'essai et limitations	22
6 Applications	22
7 Matériels d'essai.....	24
8 Etalonnage de chambre	26
9 Essais.....	28
10 Résultats d'essai, rapport d'essai et conditions d'essai	28
 Annexe A (informative) Vue d'ensemble de la chambre réverbérante	30
Annexe B (normative) Etalonnage de chambre par brassage de modes pas à pas	78
Annexe C (normative) Etalonnage de chambre réverbérante par brassage de modes continu	98
Annexe D (normative) Essais d'immunité aux émissions rayonnées	108
Annexe E (normative) Mesures des émissions rayonnées	118
Annexe F (informative) Mesures de l'efficacité de blindage des ensembles de câbles, des câbles, des connecteurs, des guides d'ondes et des composants passifs hyperfréquence	128
Annexe G (informative) Mesures de l'efficacité de blindage des joints d'étanchéité et des matériaux	136
Annexe H (informative) Mesures de l'efficacité de blindage	160
Annexe I (informative) Mesures du rendement d'antenne	176
Annexe J (informative) Evaluation directe de performances de réverbération en utilisant les coefficients d'anisotropie et d'inhomogénéité du champ	180
 Figure A.1 – Uniformité de champ type pour 200 pas du brasseur	56
Figure A.2 – Structure modale théorique pour une chambre de 10,8 m × 5,2 m × 3,9 m.....	56
Figure A.3 – Structure modale théorique avec largeur de bande du facteur de qualité superposée sur le 60 ^{ème} mode	58
Figure A.4 – Structure modale théorique avec largeur de bande du facteur de qualité plus élevée (Q plus faible) superposée sur le 60 ^{ème} mode	58
Figure A.5 – Installation de chambre réverbérante type.....	60
Figure A.6 – Prescriptions d'échantillonnage théorique pour une confiance de 95 % [voir Equation (A.3) sur le calcul de la densité de modes].....	62
Figure A.7 – Prescriptions d'échantillonnage théorique pour confiance réduite	64
Figure A.8 – Fonction de densité de probabilité normalisée d'une composante de champ électrique à un emplacement fixe pour une mesure avec un seul échantillon	64
Figure A.9 – Fonction de densité de probabilité de la moyenne d'une composante de champ électrique à un emplacement fixe pour une mesure avec N échantillons	66

CONTENTS

FOREWORD	7
INTRODUCTION	11
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Definitions and acronyms	15
4 General	21
5 Test environments and limitations	23
6 Applications	23
7 Test equipment	25
8 Chamber calibration	27
9 Testing	29
10 Test results, test report and test conditions	29
Annex A (informative) Reverberation chamber overview	31
Annex B (normative) Chamber calibration for mode-tuning	79
Annex C (normative) Chamber calibration for mode-stirring	99
Annex D (normative) Radiated immunity tests	109
Annex E (normative) Radiated emissions measurements	119
Annex F (informative) Shielding effectiveness measurements of cable assemblies, cables, connectors, waveguides and passive microwave components	129
Annex G (informative) Shielding effectiveness measurements of gaskets and materials	137
Annex H (informative) Shielding effectiveness measurements of enclosures	161
Annex I (informative) Antenna efficiency measurements	177
Annex J (informative) Direct evaluation of reverberation performance using field anisotropy and field inhomogeneity coefficients	181
Figure A.1 – Typical field uniformity for 200 tuner steps	57
Figure A.2 – Theoretical modal structure for a 10,8 m × 5,2 m × 3,9 m chamber	57
Figure A.3 – Theoretical modal structure with quality factor bandwidth superimposed on 60th mode	59
Figure A.4 – Theoretical modal structure with greater quality factor bandwidth (lower Q) superimposed on 60 th mode	59
Figure A.5 – Typical reverberation chamber facility	61
Figure A.6 – Theoretical sampling requirements for 95 % confidence [see equation (A.3) on calculating mode density]	63
Figure A.7 – Theoretical sampling requirements for reduced confidence	65
Figure A.8 – Normalized PDF of an electric field component at a fixed location for a measurement with a single sample	65
Figure A.9 – Normalized PDF of the mean of an electric field component at a fixed location for a measurement with <i>N</i> samples	67

Figure A.10 – Fonction de densité de probabilité du maximum d'une composante de champ électrique à un emplacement pour une mesure avec N échantillons	66
Figure A.11 – Volume de travail de la chambre	68
Figure A.12 – Données de sonde types	70
Figure A.13 – Données normalisées moyennes pour la composante x de 8 sondes de champ E	72
Figure A.14 – Ecart type des données pour les composantes du champ E de 8 sondes	72
Figure A.15 – Distribution des absorbants pour l'essai relatif aux effets de charge	74
Figure A.16 – Amplitude de charge pour l'essai relatif aux effets de charge	74
Figure A.17 – Données d'écart type pour composantes de champ électrique de 8 sondes dans la chambre chargée	76
Figure B1 – Emplacements de sonde pour l'étalonnage de chambre	96
Figure C.1 – Puissance reçue (dBm) en fonction de la ou des rotations du brasseur à 500 MHz	106
Figure C.2 – Puissance reçue (dBm) en fonction de la ou des rotations du brasseur à 1 000 MHz	106
Figure D.1 – Exemple d'installation d'essai adaptée	116
Figure E.1 – Exemple d'installation d'essai adaptée	126
Figure F.1 – Montage type d'essai	134
Figure G.1 – Montage type d'essai	154
Figure G.2 – Installation d'essai type pour les essais de joint d'étanchéité et/ou de matériau	156
Figure G.3 – Installation d'essai configurée pour l'étalonnage	158
Figure H.1 – Installation de l'enceinte d'essai type pour les essais d'enceinte de sol	172
Figure H.2 – Installation de l'enceinte d'essai type pour les essais d'enceinte montés sur banc	174
Figure J.1 – Distributions théoriques et types mesurées pour les coefficients d'anisotropie de champ dans une chambre bien brassée	194
Figure J.2 – Distributions théoriques et types mesurées pour les coefficients d'anisotropie de champ dans une chambre mal brassée	196
Figure J.3 – Valeurs mesurées types pour les coefficients d'anisotropie de champ en fonction de N dans une chambre bien brassée	198
Figure J.4 – Valeurs mesurées types pour coefficients d'anisotropie de champ en fonction de N dans une chambre mal brassée	200
Tableau A.1 – Prescriptions d'échantillonnage	44
Tableau B.1 – Prescriptions d'échantillonnage	94
Tableau B.2 – Prescriptions de tolérance pour l'uniformité du champ	94
Tableau J.1 – Valeurs types pour coefficients d'anisotropie de champ totale pour une qualité de réverbération «moyenne» et «bonne»	190

Figure A.10 – Normalized PDF of the maximum of an electric field component at a fixed location for a measurement with N samples	67
Figure A.11 – Chamber working volume.....	69
Figure A.12 – Typical probe data	71
Figure A.13 – Mean-normalized data for x component of 8 probes	73
Figure A.14 – Standard deviation of data for E-field components of 8 probes	73
Figure A.15 – Distribution of absorbers for loading effects test.....	75
Figure A.16 – Magnitude of loading from loading effects test.....	75
Figure A.17 – Standard deviation data for electric field components of eight probes in the loaded chamber.....	77
Figure B.1 – Probe locations for chamber calibration	97
Figure C.1 – Received power (dBm) as a function of tuner rotation (s) at 500 MHz	107
Figure C.2 – Received power (dBm) as a function of tuner rotation (s) at 1 000 MHz	107
Figure D.1 – Example of suitable test facility.....	117
Figure E.1 – Example of suitable test facility.....	127
Figure F.1 – Typical test set-up	135
Figure G.1 – Typical test set-up.....	155
Figure G.2 – Typical test fixture installation for gasket and/or material testing	157
Figure G.3 – Test fixture configured for calibration.....	159
Figure H.1 – Typical test enclosure installation for floor mounted enclosure testing	173
Figure H.2 – Typical test enclosure installation for bench mounted enclosure testing.....	175
Figure J.1 – Theoretical and typical measured distributions for field anisotropy coefficients in a well-stirred chamber.....	195
Figure J.2 – Theoretical and typical measured distributions for field anisotropy coefficients in a poorly stirred chamber.....	197
Figure J.3 – Typical measured values for field anisotropy coefficients as a function of N in a well-stirred chamber	199
Figure J.4 – Typical measured values for field anisotropy coefficients as a function of N in a poorly stirred chamber	201
Table A.1 – Sampling requirements	45
Table B.1 – Sampling requirements	95
Table B.2 – Field uniformity tolerance requirements.....	95
Table J.1 – Typical values for total field anisotropy coefficients for ‘medium’ and ‘good’ reverberation quality.....	191

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-21: Techniques d'essai et de mesure – Méthodes d'essai en chambre réverbérante

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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 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 CEI 61000-4-21 a été établie par le sous-comité A du CISPR: Mesures des perturbations radioélectriques et méthodes statistiques, avec la coopération du sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77: Compatibilité électromagnétique.

Elle constitue la Partie 4-21 de la CEI 61000. Elle a le statut de publication fondamentale en CEM conformément au guide 107 de la CEI.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
CISPR/A/455/FDIS	CISPR/A/469/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –**Part 4-21: Testing and measurement techniques –
Reverberation chamber test methods**

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, 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 IEC 61000-4-21 has been prepared by CISPR Subcommittee A: Radio interference measurements and statistical methods, in cooperation with subcommittee 77B: High-frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

It forms Part 4-21 of IEC 61000. It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
CISPR/A/455/FDIS	CISPR/A/469/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

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 2005. A cette date, la publication sera

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

This document is a preview generated by EVS

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 2005. At this date, the publication will be

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

This document is a preview generated by EVS

INTRODUCTION

La CEI 61000 est publiée sous forme de plusieurs parties conformément à la structure suivante:

Partie 1: Généralités

Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)

Définitions, terminologie

Partie 2: Environnement

Description de l'environnement

Classification de l'environnement

Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites

Limites d'émission

Limites d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas des comités de produit)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Guide d'installation et d'atténuation

Guide d'installation

Méthodes et dispositifs d'atténuation

Partie 6: Normes génériques

Partie 9: Divers

Chaque partie est à son tour subdivisée en plusieurs parties, publiées soit comme Normes internationales soit comme spécifications techniques ou rapports techniques, dont certaines ont déjà été publiées comme sections. D'autres seront publiées avec le numéro de partie, suivi d'un tiret et complété d'un second numéro identifiant la subdivision (exemple: 61000-6-1).

INTRODUCTION

IEC 61000 is published in separate parts according to the following structure:

Part 1: General

General considerations (introduction, fundamental principles)

Definitions, terminology

Part 2: Environment

Description of the environment

Classification of the environment

Compatibility levels

Part 3: Limits

Emission limits

Immunity limits (in so far as they do not fall under the responsibility of the product committees)

Part 4: Testing and measurement techniques

Measurement techniques

Testing techniques

Part 5: Installation and mitigation guidelines

Installation guidelines

Mitigation methods and devices

Part 6: Generic standards

Part 9: Miscellaneous

Each part is further subdivided into several parts, published either as international standards or as technical specifications or technical reports, some of which have already been published as sections. Others will be published with the part number followed by a dash and a second number identifying the subdivision (example : 61000-6-1).

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-21: Techniques d'essai et de mesure – Méthodes d'essai en chambre réverbérante

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61000-4 porte sur les essais d'immunité et d'émissions désirées et non désirées pour les matériels électriques et/ou électroniques, et sur les essais d'efficacité d'écran. Seuls les phénomènes rayonnés sont examinés. Elle établit les procédures d'essai nécessaires à l'utilisation de chambres réverbérantes pour la réalisation des essais d'immunité aux champs rayonnés, d'émissions rayonnées et d'efficacité d'écran.

L'objet de cette partie est d'établir une référence commune pour l'utilisation des chambres réverbérantes dans le but d'évaluer les performances des matériels électriques et électroniques lorsqu'ils sont soumis à des champs électromagnétiques radioélectriques et dans le but de déterminer les niveaux des rayonnements radioélectriques émis par les matériels électriques et électroniques.

NOTE Des méthodes d'essai sont définies dans cette partie pour mesurer l'effet des rayonnements électromagnétiques sur les matériels et celui des émissions électromagnétiques provenant des matériels concernés. La simulation et la mesure des rayonnements électromagnétiques ne présentent pas l'exactitude adéquate pour la détermination quantitative des effets. Les méthodes d'essai définies sont structurées avec comme objectif essentiel d'établir une reproductibilité adaptée des résultats en plusieurs installations d'essai pour l'analyse qualitative des effets.

La présente partie de la CEI 61000-4 n'est pas destinée à spécifier les essais qui doivent être appliqués à des appareils ou des systèmes particuliers. Elle vise principalement à offrir à tous les comités de produits concernés de la CEI une référence de base générale. Les comités de produits doivent choisir les limites d'émission et les méthodes d'essai en concertation avec le CISPR. Les comités de produits restent responsables du choix approprié des essais d'immunité et des limites des essais d'immunité à appliquer à leurs matériels. Cette partie de la CEI 61000 décrit des méthodes d'essai différentes de celles de la CEI 61000-4-3 et de la CISPR 16-2. Les autres méthodes peuvent être utilisées en consultation avec le CISPR et le CE 77, si les comités de produits en décident ainsi.

2 Références

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).

CEI 60050(161):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 61000-4-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-6, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-21: Testing and measurement techniques – Reverberation chamber test methods

1 Scope

This part of IEC 61000 considers immunity and wanted and unwanted emissions tests for electric and/or electronic equipment and screening effectiveness tests. Only radiated phenomena are considered. It establishes the required test procedures for using reverberation chambers for performing radiated immunity, radiated emissions and screening effectiveness testing.

The object of this part is to establish a common reference for using reverberation chambers to evaluate the performance of electric and electronic equipment when subjected to radio-frequency electromagnetic fields and for determining the levels of radio-frequency radiation emitted from electric and electronic equipment.

NOTE Test methods are defined in this part for measuring the effect of electromagnetic radiation on equipment and the electromagnetic emissions from equipment concerned. The simulation and measurement of electromagnetic radiation is not adequately exact for quantitative determination of effects. The test methods defined are structured for the primary objective of establishing adequate repeatability of results at various test facilities for qualitative analysis of effects.

This part of IEC 61000 does not intend to specify the tests to be applied to particular apparatus or system(s). Its main aim is to give a general basic reference to all concerned product committees of the IEC. The product committees are to select emission limits and test methods in consultation with CISPR. The product committees remain responsible for the appropriate choice of the immunity tests and the immunity test limits to be applied to their equipment. This part of IEC 61000 describes other test methods than IEC 61000-4-3 and CISPR 16-2. The other methods may be used in consultation with CISPR and TC 77, if so specified by product committees.

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.

IEC 60050(161):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 61000-4-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

CISPR 16-1, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

CISPR 16-2, *Spécifications pour les appareils et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité – Partie 2: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité*

3 Définitions et acronymes

3.1 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61000-4, les définitions données dans la CEI 60050(161), ainsi que les suivantes, s'appliquent.

3.1.1

antenne

partie d'une installation d'émission ou de réception d'ondes radioélectriques destinée à assurer le couplage nécessaire entre un émetteur ou un récepteur et le milieu où se propagent les ondes radioélectriques.

[VEI 712-01-01]

NOTE Pour les besoins de la présente procédure, on estime que les antennes ont un rendement de 75 % ou plus.

3.1.2

onde électromagnétique

variations de l'état d'un milieu matériel ou du vide, caractérisées par un champ électromagnétique variable dans le temps et se déplaçant à une vitesse qui est déterminée en chaque point et dans chaque direction par les propriétés du milieu

NOTE Une onde électromagnétique est engendrée par des variations de charges électriques ou de courants électriques.

[VEI 121-11-63]

3.1.3

région de champ lointain

région de l'espace où les composantes prépondérantes du champ électromagnétique sont celles qui correspondent à une propagation d'énergie et où la répartition du champ en fonction de la direction est pratiquement indépendante de la distance à l'antenne

NOTE 1 Dans la région de champ lointain, toutes les composantes du champ décroissent de façon inversement proportionnelle à la distance à l'antenne.

NOTE 2 Pour une antenne à rayonnement transversal dont la dimension maximale, D , est grande par rapport à la longueur d'onde, λ , on considère généralement que la région de champ lointain est située au-delà d'une distance à l'antenne $2D^2/\lambda$ dans la direction du maximum de rayonnement.

[VEI 712-02-02]

3.1.4

intensité du champ

mesure réalisée en champ lointain, soit de la composante électrique, soit de la composante magnétique du champ, et exprimée en V/m ou en A/m; chacune de ces mesures peut être convertie dans l'autre

NOTE Pour les mesures effectuées en champ proche, on utilise le terme «champ électrique» ou «champ magnétique» selon que le champ mesuré est, respectivement, le champ électrique ou le champ magnétique résultant. Dans cette région de champ, la relation entre le champ électrique et le champ magnétique et la distance, est complexe et difficile à prévoir, dans la mesure où elle dépend de la configuration particulière concernée. Etant donné qu'il n'est généralement pas faisable de déterminer la relation entre phases temporelle et spatiale des différentes composantes du champ complexe, la densité de flux de puissance du champ est de la même façon indéterminée.

CISPR 16-1, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

CISPR 16-2, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2: Methods of measurement of disturbances and immunity*

3 Definitions and acronyms

3.1 Definitions

For the purposes of this part of IEC 61000-4, the following definitions, together with those in IEC 60050(161) apply.

3.1.1

antenna

that part of a radio transmitting or receiving system which is designed to provide the required coupling between a transmitter or a receiver and the medium in which the radio wave propagates

[IEV 712-01-01]

NOTE For the purpose of this procedure antennas are assumed to have an efficiency of 75 % or greater.

3.1.2

electromagnetic (EM) wave

variations of the conditions of a material medium or vacuum, characterized by a time-varying electromagnetic field, and moving with a velocity defined at each point and in each direction by the properties of the medium

NOTE An electromagnetic wave is produced by variations of electric charges or of electric currents.

[IEV 121-11-63]

3.1.3

far field region

that region of the electromagnetic field of an antenna wherein the predominant components of the field are those which represent a propagation of energy and wherein the angular field distribution is essentially independent of the distance from the antenna

NOTE 1 In the far field region, all the components of the electromagnetic field decrease in inverse proportion to the distance from the antenna.

NOTE 2 For a *broadside* antenna having a maximum overall dimension, D , which is large compared to the wavelength, λ , the far field region is commonly taken to exist at distances greater than $2D/\lambda$ from the antenna in the direction of maximum radiation.

[IEV 712-02-02]

3.1.4

field strength

measurement, made in the far field, of either the electric or the magnetic component of the field and expressed as V/m or A/m; any one of these measurements may be converted into the others

NOTE For measurements made in the near field, the term "electric field strength" or "magnetic field strength" is used according to whether the resultant electric or magnetic field, respectively, is measured. In this field region, the relationship between the electric and magnetic field strength and distance is complex and difficult to predict, being dependent on the specific configuration involved. Inasmuch as it is not generally feasible to determine the time and space phase relationship of the various components of the complex field, the power flux density of the field is similarly indeterminate.