This is a preview - click here to buy the full publication

CISPR 16-1-4

Edition 3.1 2012-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

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

BASIC EMC PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antennas and test sites for radiated disturbance measurements

Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-4: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Antennes et emplacements d'essai pour les mesures des perturbations rayonnées

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.100.10; 33.100.20

ISBN 978-2-8322-0213-5

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

This is a preview - click here to buy the full publication

CONTENTS

FOREWORD 7
INTRODUCTION (to Amendment 1) 9

1 Scope 10
2 Normative references 10
3 Terms, definitions and abbreviations 11
3.1 Terms and definitions 11
3.2 Abbreviations 14
4 Antennas for measurement of radiated radio disturbance 15
4.1 General 15
4.2 Physical parameter for radiated emission measurements 15
4.3 Frequency range 9 kHz to 150 kHz 16
4.3.1 General 16
4.3.2 Magnetic antenna 16
4.3.3 Shielding of loop antenna 16
4.4 Frequency range 150 kHz to 30 MHz 16
4.4.1 Electric antenna 16
4.4.2 Magnetic antenna 17
4.4.3 Balance/cross-polar performance of antennas 17
4.5 Frequency range 30 MHz to 1 000 MHz 17
4.5.1 General 17
4.5.2 Low-uncertainty antenna for use if there is an alleged non-compliance to the E-field limit 17
4.5.3 Antenna characteristics 17
4.5.4 Balance of antenna 20
4.5.5 Cross-polar response of antenna 21
4.6 Frequency range 1 GHz to 18 GHz 21
4.7 Special antenna arrangements – Loop antenna system 22
5 Test sites for measurement of radio disturbance field strength for the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz 22
5.1 General 22
5.2 OATS 23
5.2.1 General 23
5.2.2 Weather protection enclosure 23
5.2.3 Obstruction-free area 23
5.2.4 Ambient radio frequency environment of a test site 26
5.2.5 Ground plane 26
~~5.2.6 OATS validation procedure ..... 26~~
5.3 ~~Test site~~ Suitability ~~for~~ of other ~~ground-plane~~ test sites 30
5.3.1 ~~General~~ Other ground-plane test sites 30
5.3.2 ~~Normalized site attenuation for alternative test sites~~ Test sites without ground plane (FAR) 31
~~5.3.3 Site attenuation ..... 34~~
~~5.3.4 Conducting ground plane ..... 34~~

This is a preview - click here to buy the full publication

5.4 Test site ~~suitability without ground plane~~ validation 36
5.4.1 ~~Measurement considerations for free space test sites, as realized by fully-absorber-lined shielded enclosures~~ General 36
5.4.2 ~~Site performance~~ Overview of test site validations 37
5.4.3 ~~Site validation criteria~~ Principles and values of the NSA method for OATS and SAC 46
5.4.4 Reference site method for OATS and SAC 54
5.4.5 Validation of an OATS by the NSA method 59
5.4.6 Validation of a weather-protection-enclosed OATS or a SAC 62
5.4.7 Site validation for FARs 65

5.5 Evaluation of set-up table and antenna tower 54
5.5.1 General 74
5.5.2 Evaluation procedure for set-up table influences 74
6 Reverberating chamber for total radiated power measurement 76
6.1 General 76
6.2 Chamber 76
6.2.1 Chamber size and shape 76
6.2.2 Door, openings in walls, and mounting brackets 76
6.2.3 Stirrers 77
6.2.4 Test for the efficiency of the stirrers 77
6.2.5 Coupling attenuation 78
7 TEM cells for immunity to radiated disturbance measurement 79
8 Test sites for measurement of radio disturbance field strength for the frequency range 1 GHz to 18 GHz 79
8.1 General 79
8.2 Reference test site 79
8.3 Validation of the test site 79
8.3.1 General 79
8.3.2 Acceptance criterion for site validation 80
8.3.3 Site validation procedures – Evaluation of S_{VSWR} 81
8.4 Alternative test sites 93
9 Common mode absorption devices 93
9.1 General 93
9.2 CMAD S-parameter measurements 93
9.3 CMAD test jig 93
9.4 Measurement method using the TRL calibration 95
9.5 Specification of ferrite clamp-type CMAD 97
9.6 CMAD performance (degradation) check using spectrum analyzer and tracking generator 97

Annex A (normative) Parameters of antennas 100
Annex B (normative) Monopole (1 m rod) antenna performance equations and characterization of the associated antenna matching network 107
Annex C (normative) Loop antenna system for magnetic field induced-current measurements in the frequency range of 9 kHz to 30 MHz 112
Annex D (normative) Construction details for open area test sites in the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz (see Clause 5) 121
Annex E ~~(normative) Validation procedure of the open area test site for the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz (see Clause 5)~~ (Void) 125

This is a preview - click here to buy the full publication

Annex F (informative) Basis for 4 dB site acceptability criterion (see Clause 5) 133
Annex G (informative) Examples of uncertainty budgets for site validation of a COMTS using RSM with a calibrated antenna pair 135

Bibliography 138

Figure 1 – Schematic of radiation from EUT reaching an LPDA antenna directly and via ground reflections on a 3 m site, showing the half beamwidth, φ, at the reflected ray 18
Figure 2 – Obstruction-free area of a test site with a turntable (see 5.2.3) 24
Figure 3 – Obstruction-free area with stationary EUT (see 5.2.3) 25
~~Figure 4 – Configuration of equipment for measuring site attenuation in horizontal polarization (see 5.2.6 and Annex E) ..... 28~~
~~Figure 5 – Configuration of equipment for measuring site attenuation in vertical polarization using tuned dipoles (see 5.2.6 and Annex E) ..... 29~~
~~Figure 6 – Typical antenna positions for alternative test site – Vertical polarization NSA measurements ..... 32~~
~~Figure 7 – Typical antenna positions for alternative test site – Horizontal polarization NSA measurements ..... 33~~
~~Figure 8 – Typical antenna positions for alternative test site – Vertical polarization NSA measurements for a smaller EUT ..... 33~~
~~Figure 9 – Typical antenna positions for alternative test site – Horizontal polarization NSA measurements for a smaller EUT ..... 34~~
~~Figure 10 – Graph of theoretical free-space NSA as a function of the frequency for different measurement distances (see Equation (10)) ..... 39~~
~~Figure 11 – Measurement positions for the site validation procedure ..... 41~~
~~Figure 12 – Example of one measurement position and antenna tilt for the site validation procedure ..... 42~~
~~Figure 13 – Typical free-space reference site attenuation measurement set-up ..... 45~~
Figure 14 – Position of the antenna relative to the edge above a rectangle set-up table (top view) 76
Figure 15 – Antenna position above the set-up table (side view) 76
Figure 16 – Example of a typical paddle stirrer 77
Figure 17 – Range of coupling attenuation as a function of frequency for a chamber using the stirrer shown in Figure 16 78
Figure 18 – Transmit antenna E-plane radiation pattern example (this example is for informative purposes only) 82
Figure 19 – Transmit antenna H-plane radiation pattern (this example is for informative purposes only) 83
Figure 20 – S_{VSWR} measurement positions in a horizontal plane (see 8.3.3.2.2 for description) 84
Figure 21 – S_{VSWR} positions (height requirements) 86
Figure 22 – Conditional test position requirements 92
Figure 23 – Definition of the reference planes inside the test jig 94
Figure 24 – The four configurations for the TRL calibration 96
Figure 25 – Limits for the magnitude of S_{11}, measured according to provisions of 9.1 to 9.3 97
Figure 26 – Example of a 50 Ω adaptor construction in the vertical flange of the jig 98
Figure 27 – Example of a matching adaptor with balun or transformer 99
Figure 28 – Example of a matching adaptor with resistive matching network 99

This is a preview - click here to buy the full publication

Figure 29 – Configuration of equipment for measuring site attenuation in horizontal polarization 50
Figure 30 – Configuration of equipment for measuring site attenuation in vertical polarization using tuned dipoles 51
Figure 31 – Test point locations for 3 m test distance 56
Figure 32 – Paired test point locations for all test distances 58
Figure 33 – Example of paired test point selection for a test distance of 10 m 58
Figure 34 – Illustration of an investigation of influence of antenna mast on A_{APR} 59
Figure 35 – Typical antenna positions for a weather-protected OATS or a SAC – Vertical polarization validation measurements 63
Figure 36 – Typical antenna positions for a weather-protected OATS or a SAC – Horizontal polarization validation measurements 64
Figure 37 – Typical antenna positions for a weather-protected OATS or a SAC – Vertical polarization validation measurements for a smaller EUT 64
Figure 38 – Typical antenna positions for a weather-protected OATS or a SAC – Horizontal polarization validation measurements for a smaller EUT 65
Figure 39 – Measurement positions for FAR site validation 67
Figure 40 – Example of one measurement position and antenna tilt for FAR site validation 68
Figure 41 – Typical quasi free-space reference SA measurement set-up 71
Figure 42 – Theoretical free-space NSA as a function of frequency for different measurement distances 73
Figure A.1 – Short dipole antenna factors for R_L = 50 Ω 103
Figure B.1 – Method using network analyzer 109
Figure B.2 – Method using measuring receiver and signal generator 110
Figure B.3 – Example of capacitor mounting in dummy antenna 110
Figure C.1 – The loop-antenna system, consisting of three mutually perpendicular large-loop antennas 113
Figure C.2 – A large-loop antenna containing two opposite slits, positioned symmetrically with respect to the current probe C 114
Figure C.3 – Construction of the antenna slit 115
Figure C.4 – Example of antenna-slit construction using a strap of printed circuit board to obtain a rigid construction 115
Figure C.5 – Construction for the metal box containing the current probe 116
Figure C.6 – Example showing the routing of several cables from an EUT to ensure that there is no capacitive coupling from the leads to the loop 116
Figure C.7 – The eight positions of the balun-dipole during validation of the large-loop antenna 117
Figure C.8 – Validation factor for a large loop-antenna of 2 m diameter 117
Figure C.9 – Construction of the balun-dipole 118
Figure C.10 – Conversion factors C_{dA} [for conversion into dB(μA/m)] and C_{dV} (for conversion into dB(μV/m)) for two standardized measuring distances d 119
Figure C.11 – Sensitivity S_D of a large-loop antenna with diameter D relative to a large-loop antenna having a diameter of 2 m 119
Figure D.1 – The Rayleigh criterion for roughness in the ground plane 122

This is a preview - click here to buy the full publication

~~Table 1 – Normalized site attenuation (recommended geometries for tuned half-wave dipoles with horizontal polarization)~~ ..... ~~35~~
~~Table 2 – Normalized site attenuation* (recommended geometries for broadband antennas)~~ ..... ~~36~~
~~Table 3 – Maximum dimensions of test volume versus test distance~~ ..... ~~39~~
~~Table 4 – Frequency ranges and step sizes~~ ..... ~~42~~
Table 5 – S_{VSWR} test position designations 87
Table 6 – S_{VSWR} reporting requirements 92
Table 7 – Site validation methods applicable for OATS, OATS-based, SAC and FAR site types 37
Table 8 – Theoretical normalized site attenuation, A_N – Recommended geometries for tuned half-wave dipoles, with horizontal polarization 47
Table 9 – Theoretical normalized site attenuation, A_N – Recommended geometries for tuned half-wave dipoles, vertical polarization 48
Table 10 – Theoretical normalized site attenuation, A_N – Recommended geometries for broadband antennas 49
Table 11 – Mutual impedance correction factors for NSA test using resonant tunable dipoles spaced 3 m apart 52
Table 12 – Example template for A_{APR} data sets 54
Table 13 – RSM frequency steps 55
Table 14 – Maximum dimensions of test volume versus test distance 65
Table 15 – Frequency ranges and step sizes for FAR site validation 68
Table D.1 – Maximum roughness for 3 m, 10 m and 30 m measurement distances 122
~~Table E.1 – Normalized site attenuation [a] – Recommended geometries for broadband antennas~~ ..... ~~129~~
~~Table E.2 – Normalized site attenuation – Recommended geometries for tuned half-wave dipoles, horizontal polarization~~ ..... ~~130~~
~~Table E.3 – Normalized site attenuation – Recommended geometries for tuned half-wave dipoles – vertical polarization~~ ..... ~~131~~
~~Table E.4 – Mutual coupling correction factors for geometry using resonant tunable dipoles spaced 3 m apart~~ ..... ~~132~~
Table F.1 – Error budget 133
Table G.1 – Antenna pair reference site attenuation calibration using the averaging technique 135
Table G.2 – Antenna pair reference site attenuation calibration using REFTS 136
Table G.3 – COMTS validation using an antenna pair reference site attenuation 137

This is a preview - click here to buy the full publication

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

SPECIFICATION FOR RADIO DISTURBANCE AND IMMUNITY MEASURING APPARATUS AND METHODS –

Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antennas and test sites for radiated disturbance 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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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.

This consolidated version of CISPR 16-1-4 consists of the third edition (2010) [documents CISPR/A/885/FDIS and CISPR/A/891/RVD], its amendment 1 (2012) [documents CISPR/A/995/FDIS and CISPR/A/1005/RVD] and its corrigendum of December 2010. It bears the edition number 3.1.

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience. A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.

This is a preview - click here to buy the full publication

International Standard CISPR 16-1-4 has been prepared by CISPR subcommittee A: Radio-interference measurements and statistical methods.

This edition includes the following significant technical change with respect to the previous edition: provisions are added to address evaluation of a set-up table in the frequency range above 1 GHz.

It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107, *Electromagnetic compatibility – Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications*.

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

A list of all parts of CISPR 16 series, under the general title *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

This is a preview - click here to buy the full publication

INTRODUCTION
(to Amendment 1)

This amendment introduces the Reference Site Method (RSM). In addition to introducing new content, Clause 5 is significantly restructured. To aid the reader in navigating this amendment, the following table provides a comparison of subclauses in the existing Edition 3.0 with those in this amendment. This introduction will be removed before the subsequent edition is published.

Comparison of Clause 5 between original Edition 3.0 and Amendment 1

Original Edition 3.0		Amendment 1	
5	Test sites for the measurement of radio disturbance field strength for the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz	5	Test sites for the measurement of radio disturbance field strength for the frequency range of 30 MHz to 1000 MHz
5.1	General	5.1	General
5.2	OATS	5.2	OATS
5.2.1	General	5.2.1	General
5.2.2	Weather protection enclosure	5.2.2	Weather protection enclosure
5.2.3	Obstruction-free area	5.2.3	Obstruction-free area
5.2.4	Ambient radio frequency environment of a test site	5.2.4	Ambient radio frequency environment of a test site
5.2.5	Ground plane	5.2.5	Ground plane
5.2.6	OATS validation procedure		
5.3	Test site suitability for other ground-plane test sites	5.3	Suitability of other test sites
5.3.1	General	5.3.1	Other ground-plane test sites
5.3.2	Normalized site attenuation for alternative test sites	5.3.2	Test sites without ground plane (FAR)
5.3.3	Site attenuation		
5.3.4	Conducting ground plane		
5.4	Test site suitability without ground plane	5.4	Test site validation
5.4.1	Measurement considerations for free space test sites, as realized by fully-absorber-lined shielded enclosures	5.4.1	General
5.4.2	Site performance	5.4.2	Overview of test site validations
5.4.3	Site validation criteria	5.4.3	Principles and values of the NSA method for OATS and SAC
		5.4.4	Reference site method for OATS and SAC
		5.4.5	Validation of an OATS by the NSA method
		5.4.6	Validation of a weather-protection-enclosed OATS or a SAC
		5.4.7	Site validation for FARs
5.5	Evaluation of set-up table and antenna tower	5.5	Evaluation of set-up table and antenna tower
5.5.1	General	5.5.1	General
5.5.2	Evaluation procedure for set-up table influences	5.5.2	Evaluation procedure for set-up table influences

This is a preview - click here to buy the full publication

SPECIFICATION FOR RADIO DISTURBANCE AND IMMUNITY MEASURING APPARATUS AND METHODS –

Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antennas and test sites for radiated disturbance measurements

1 Scope

This part of CISPR 16 specifies the characteristics and performance of equipment for the measurement of radiated disturbances in the frequency range 9 kHz to 18 GHz. Specifications for antennas and test sites are included.

NOTE In accordance with IEC Guide 107, CISPR 16-1-4 is a basic EMC publication for use by product committees of the IEC. As stated in Guide 107, product committees are responsible for determining the applicability of the EMC standard. CISPR and its sub-committees are prepared to co-operate with product committees in the evaluation of the value of particular EMC tests for specific products.

The requirements of this publication apply at all frequencies and for all levels of radiated disturbances within the CISPR indicating range of the measuring equipment.

Methods of measurement are covered in Part 2-3, and further information on radio disturbance is given in Part 3 of CISPR 16. Uncertainties, statistics and limit modelling are covered in Part 4 of CISPR 16.

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

CISPR 16-1-5:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-5: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antenna calibration test sites for 30 MHz to 1 000 MHz*

CISPR 16-2-3, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements*

CISPR/TR 16-3~~:2003~~, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 3: CISPR technical reports*
~~Amendment 1(2005)~~
~~Amendment 2(2006)~~

CISPR 16-4-2, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainty in EMC measurements*

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

This is a preview - click here to buy the full publication

IEC 61000-4-20, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-20: Testing and measurement techniques – Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguides*

This is a preview - click here to buy the full publication

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 145
INTRODUCTION (à l'Amendement 1) 147

1 Domaine d'application 148
2 Références normatives 148
3 Termes, définitions et abréviations 149
3.1 Termes et définitions 149
3.2 Abréviations 152
4 Antennes pour la mesure des perturbations radioélectriques rayonnées 154
4.1 Généralités 154
4.2 Paramètre physique pour les mesures des émissions rayonnées 154
4.3 Gamme de fréquences de 9 kHz à 150 kHz 154
4.3.1 Généralités 154
4.3.2 Antenne magnétique 154
4.3.3 Blindage de l'antenne cadre 155
4.4 Gamme de fréquences de 150 kHz à 30 MHz 155
4.4.1 Antenne électrique 155
4.4.2 Antenne magnétique 155
4.4.3 Performance d'équilibrage et de polarisation croisée des antennes 155
4.5 Gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz 156
4.5.1 Généralités 156
4.5.2 Antenne à faible incertitude pour utilisation en l'absence de non-conformité présumée du champ E 156
4.5.3 Caractéristiques d'antenne 156
4.5.4 Symétrisation de l'antenne 159
4.5.5 Réponse de polarisation croisée de l'antenne 160
4.6 Gamme de fréquences de 1 GHz à 18 GHz 161
4.7 Montages d'antennes particuliers – Système d'antennes cadres 161
5 Emplacements d'essai pour la mesure du champ radioélectrique perturbateur dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz 162
5.1 Généralités 162
5.2 OATS (emplacement d'essai en zone dégagée) 162
5.2.1 Généralités 162
5.2.2 Enceinte de protection contre les intempéries 162
5.2.3 Zone sans obstacle 163
5.2.4 Environnement radiofréquence ambiant d'un emplacement d'essai 166
5.2.5 Plan de sol 166
~~5.2.6 Procédure de validation d'OATS ..... 166~~
5.3 Aptitude des ~~emplacements d'essai pour les~~ autres ~~emplacements~~ sites d'essai ~~à plan de sol~~ 171
5.3.1 ~~Généralités~~ Autres sites d'essai à plan de sol 171
5.3.2 ~~Affaiblissement normalisé d'emplacement pour les autres emplacements d'essai~~ Sites d'essai sans plan de sol (FAR) 172
~~5.3.3 Affaiblissement de l'emplacement ..... 175~~
~~5.3.4 Plan de sol conducteur ..... 176~~

This is a preview - click here to buy the full publication

5.4 ~~Aptitude des emplacements d'essai sans plan de sol~~ Validation des sites d'essai 177
5.4.1 ~~Aspects de mesure pour les emplacements d'essai en espace libre constitués par des enceintes blindées entièrement tapissées d'absorbants~~ Généralités 177
5.4.2 ~~Performances d'emplacement~~ Vue d'ensemble des validations d'un emplacement d'essai 178
5.4.3 ~~Critères de validation d'emplacement~~ Principes et valeurs de la méthode du NSA pour OATS et SAC 187
5.4.4 Méthode de site de référence pour OATS et SAC 195
5.4.5 Validation d'un OATS par la méthode du NSA 201
5.4.6 Validation d'un OATS protégé contre les intempéries par une enceinte ou d'une SAC 204
5.4.7 Validation de site pour les FAR 207
5.5 Évaluation de la table d'essai et du pylône d'antenne 195
5.5.1 Généralités 216
5.5.2 Procédure d'évaluation de l'influence de la table d'essai 216
6 Chambre de réverbération pour la mesure de la puissance totale rayonnée 218
6.1 Généralités 218
6.2 Chambre 218
6.2.1 Dimensions et forme de la chambre 218
6.2.2 Porte, ouvertures dans les parois et équerres de montage 219
6.2.3 Agitateurs 219
6.2.4 Essai de rendement des agitateurs 220
6.2.5 Affaiblissement de couplage 220
7 Cellules TEM pour les mesures d'immunité aux perturbations rayonnées 221
8 Emplacements d'essai pour la mesure des champs radioélectriques perturbateurs dans la gamme de fréquences de 1 GHz à 18 GHz 221
8.1 Généralités 221
8.2 Emplacement d'essai de référence 221
8.3 Validation de l'emplacement d'essai 221
8.3.1 Généralités 221
8.3.2 Critère d'acceptation pour la validation de l'emplacement 223
8.3.3 Procédures de validation de l'emplacement – évaluation de S_{VSWR} 223
8.4 Autres emplacements d'essai 235
9 Dispositifs d'absorption en mode commun 235
9.1 Généralités 235
9.2 Mesures des paramètres S d'un CMAD 236
9.3 Montage d'essai de CMAD 236
9.4 Méthode de mesure utilisant l'étalonnage TRL 237
9.5 Spécification d'un CMAD du type à pince en ferrite 239
9.6 Vérification de la performance (dégradation) des CMAD en utilisant un analyseur de spectre et un générateur de poursuite 240

Annexe A (normative) Paramètres des antennes 243
Annexe B (normative) Équations donnant les caractéristiques de l'antenne monopole (antenne fouet de 1 m) et caractérisation du réseau d'adaptation associé à l'antenne 250
Annexe C (normative) Système d'antennes cadres pour les mesures du courant induit par un champ magnétique dans la gamme de fréquences de 9 kHz à 30 MHz 255
Annexe D (normative) Détails de construction des emplacements d'essai en zone dégagée dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz (voir Article 5) 264

This is a preview - click here to buy the full publication

Annexe E ~~(normative) Procédure de validation de l'emplacement d'essai en zone dégagée pour la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz (voir Article 5)~~ (Vide) 268

Annexe F (informative) Base du critère de 4 dB d'acceptabilité d'un emplacement (voir Article 5) 276

Annexe G (informative) Exemples de bilans d'incertitude pour la validation d'emplacement d'un COMTS à l'aide de la RSM avec une paire d'antennes étalonnées 278

Bibliographie 281

Figure 1 – Représentation schématique du rayonnement de l'EUT atteignant une antenne LPDA directement et via des réflexions sur le sol sur un emplacement de 3 m, présentant la moitié de l'ouverture de faisceau, φ, au niveau du rayon réfléchi 157

Figure 2 – Zone sans obstacle d'un emplacement d'essai équipé d'une table tournante (voir 5.2.3) 164

Figure 3 – Zone sans obstacle avec EUT fixe (voir 5.2.3) 165

~~Figure 4 – Configuration des équipements pour la mesure en polarisation horizontale de l'affaiblissement de l'emplacement (voir 5.2.6 et Annexe E) ..... 168~~

~~Figure 5 – Configuration des équipements pour la mesure en polarisation verticale de l'affaiblissement de l'emplacement avec des doublets accordés (voir 5.2.6 et Annexe E) ..... 169~~

~~Figure 6 – Positions types d'antenne pour les mesures de NSA en polarisation verticale d'autres emplacements d'essai ..... 173~~

~~Figure 7 – Positions types d'antenne pour les mesures de NSA en polarisation horizontale d'autres emplacements d'essai ..... 174~~

~~Figure 8 – Positions types d'antenne pour d'autres emplacements d'essai – Mesure de NSA en polarisation verticale pour un petit EUT ..... 174~~

~~Figure 9 – Positions types d'antenne pour d'autres emplacements d'essai – Mesure de NSA en polarisation horizontale pour un petit EUT ..... 175~~

~~Figure 10 – Graphique du NSA théorique en espace libre en fonction de la fréquence pour différentes distances de mesure (voir Équation (10)) ..... 180~~

~~Figure 11 – Positions de mesure pour la procédure de validation de l'emplacement ..... 182~~

~~Figure 12 – Exemple de position de mesure et d'inclinaison d'antenne pour la procédure de validation de l'emplacement ..... 183~~

~~Figure 13 – Montage de mesure de l'affaiblissement d'emplacement de référence type en espace libre ..... 186~~

Figure 14 – Position de l'antenne par rapport au bord au-dessus d'une table d'essai rectangulaire (vue de dessus) 218

Figure 15 – Position de l'antenne au-dessus de la table d'essai (vue de côté) 218

Figure 16 – Exemple d'agitateur à aubes type 219

Figure 17 – Gamme d'affaiblissement de couplage en fonction de la fréquence pour une chambre utilisant l'agitateur de la Figure 16 220

Figure 18 – Exemple de diagramme de rayonnement dans le plan E d'une antenne d'émission (à titre informatif uniquement) 224

Figure 19 – Diagramme de rayonnement dans le plan H d'une antenne d'émission (exemple donné à titre informatif uniquement) 225

Figure 20 – Positions de mesure de S_{VSWR} dans un plan horizontal (voir description en 8.3.3.2.2) 226

Figure 21 – Positions de S_{VSWR} (exigences de hauteur) 228

Figure 22 – Exigences relatives aux positions d'essai conditionnelles 234

Figure 23 – Définition des plans de référence à l'intérieur du montage d'essai 237

Figure 24 – Les quatre configurations pour l'étalonnage TRL 239

This is a preview - click here to buy the full publication

Figure 25 – Limites pour l'amplitude de S_{11}, mesurée selon les dispositions de 9.1 à 9.3 240
Figure 26 – Exemple de conception d'adaptateur 50 Ω dans le flasque vertical du montage 241
Figure 27 – Exemple d'adaptateur avec symétriseur ou transformateur 242
Figure 28 – Exemple d'adaptateur avec réseau d'adaptation résistif 242
Figure 29 – Configuration de l'équipement de mesure de l' affaiblissement de site en polarisation horizontale 191
Figure 30 – Configuration de l'équipement de mesure de l' affaiblissement de site en polarisation verticale avec des doublets accordés 192
Figure 31 – Position des points d'essai pour un essai à une distance de 3 m 197
Figure 32 – Position des points d'essai appariés pour toutes les distances d'essai 199
Figure 33 – Exemple de sélection de points d'essai appariés pour un essai à une distance de 10 m 200
Figure 34 – Illustration d'une étude de l'influence du mât d'antenne sur A_{APR} 200
Figure 35 – Positions types des antennes pour les mesures de validation en polarisation verticale d'un OATS protégé contre les intempéries ou d'une SAC 205
Figure 36 – Positions types des antennes pour les mesures de validation en polarisation horizontale d'un OATS protégé contre les intempéries ou d'une SAC 206
Figure 37 – Positions types des antennes pour les mesures de validation en polarisation verticale d'un OATS protégé contre les intempéries ou d'une SAC pour un EUT plus petit 206
Figure 38 – Positions types des antennes pour les mesures de validation en polarisation horizontale d'un OATS protégé contre les intempéries ou d'une SAC pour un EUT plus petit 207
Figure 39 – Positions de mesure pour la validation d'emplacement d'une FAR 209
Figure 40 – Exemple de position de mesure et d'inclinaison d'antenne pour la validation d'emplacement d'une FAR 210
Figure 41 – Montage de mesure du SA de référence type en quasi espace libre 213
Figure 42 – NSA théorique en espace libre en fonction de la fréquence pour différentes distances de mesure 215
Figure A.1 – Facteurs d'antenne des doublets courts pour R_L = 50 Ω 246
Figure B.1 – Méthode utilisant un analyseur de réseau 252
Figure B.2 – Méthode utilisant un récepteur de mesure et un générateur de signal 253
Figure B.3 – Exemple de montage du condensateur dans une antenne fictive 253
Figure C.1 – Système d'antennes cadres, constitué de trois antennes de grand diamètre mutuellement perpendiculaires 256
Figure C.2 – Antenne de grand diamètre, comportant deux fentes opposées, positionnées symétriquement par rapport à la sonde de courant 257
Figure C.3 – Construction de la fente de l'antenne 258
Figure C.4 – Exemple de construction de fente d'antenne utilisant une bande de circuit imprimé pour obtenir une construction rigide 258
Figure C.5 – Construction du boîtier métallique renfermant la sonde de courant 259
Figure C.6 – Exemple montrant le cheminement de plusieurs câbles de l'EUT afin de s'assurer qu'il n'y a pas de couplage capacitif entre les conducteurs et la boucle 259
Figure C.7 – Les huit positions du doublet symétrique/dissymétrique durant la validation de l'antenne cadre de grand diamètre 260
Figure C.8 – Facteur de validation d'une grande antenne cadre de 2 m de diamètre 260
Figure C.9 – Construction du doublet symétrique/dissymétrique 261

This is a preview - click here to buy the full publication

Figure C.10 – Facteurs de conversion C_{dA} [pour la conversion en dB (µA/m)] et C_{dV} (pour la conversion en dB (µV/m)) pour deux distances de mesure normalisées d 262

Figure C.11 – Sensibilité S_D d'une antenne de grand diamètre d'un diamètre D par rapport à une antenne de grand diamètre ayant un diamètre de 2 m 262

Figure D.1 – Critère de Rayleigh pour la rugosité du plan de sol 265

~~Tableau 1 – Affaiblissement normalisé d'emplacement (géométries recommandées pour les doublets demi-onde accordés avec polarisation horizontale)..... 176~~

~~Tableau 2 – Affaiblissement normalisé d'emplacement* (géométries recommandées pour les antennes à large bande) ..... 177~~

~~Tableau 3 – Dimensions maximales du volume d'essai en fonction de la distance d'essai ..... 180~~

~~Tableau 4 – Gammes de fréquences et tailles de pas ..... 183~~

Tableau 5 – Désignations des positions d'essai de S_{VSWR} 229

Tableau 6 – Exigences concernant les rapports de S_{VSWR} 235

Tableau 7 – Méthodes de validation de site applicables pour les types de site OATS, à base d'OATS, SAC et FAR 178

Tableau 8 – Affaiblissement de site normalisé théorique, A_N – Géométries recommandées pour les doublets demi-onde accordés à polarisation horizontale..... 188

Tableau 9 – Affaiblissement de site normalisé théorique, A_N – Géométries recommandées pour les doublets demi-onde accordés à polarisation verticale..... 189

Tableau 10 – Affaiblissement de site normalisé théorique, A_N – Géométries recommandées pour les antennes à large bande 190

Tableau 11 – Facteurs de correction d'impédance mutuelle pour l'essai du NSA avec des doublets résonnants accordables espacés de 3 m 193

Tableau 12 – Exemple de modèle pour les ensembles de données A_{APR} 195

Tableau 13 – Pas de fréquence de la RSM 196

Tableau 14 – Dimensions maximum du volume d'essai en fonction de la distance d'essai 207

Tableau 15 – Gammes de fréquences et pas pour la validation d'emplacement d'une FAR..... 210

Tableau D.1 – Rugosité maximum pour des distances de mesure de 3 m, 10 m et 30 m 265

~~Tableau E.1 – Affaiblissement normalisé d'emplacement – Géométries recommandées pour les antennes à large bande..... 272~~

~~Tableau E.2 – Affaiblissement normalisé d'emplacement – Géométries recommandées pour les doublets demi-onde accordés avec polarisation horizontale..... 273~~

~~Tableau E.3 – Affaiblissement normalisé d'emplacement – Géométries recommandées pour les doublets demi-onde accordés avec polarisation verticale..... 274~~

~~Tableau E.4 – Facteurs de correction de couplage mutuel pour la géométrie utilisant des doublets résonnants accordables séparés de 3 m ..... 275~~

Tableau F.1 – Bilan d'erreur 276

Tableau G.1 – Etalonnage de l'affaiblissement de site de référence avec une paire d'antennes à l'aide de la technique de moyennage..... 278

Tableau G.2 – Etalonnage de l'affaiblissement de site de référence avec une paire d'antennes à l'aide du REFTS 279

Tableau G.3 – Validation du COMTS à l'aide de l'affaiblissement de site de référence avec une paire d'antennes..... 280

This is a preview - click here to buy the full publication

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 1-4: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Antennes et emplacements d'essai pour les mesures des perturbations rayonnées

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la CISPR 16-1-4 comprend la troisième édition (2010) [documents CISPR/A/885/FDIS et CISPR/A/891/RVD], son amendement 1 (2012) [documents CISPR/A/995/FDIS et CISPR/A/1005/RVD] et le corrigendum de décembre 2010. Elle porte le numéro d'édition 3.1.

This is a preview - click here to buy the full publication

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions sont barrées.

La Norme internationale CISPR 16-1-4 a été établie par le sous-comité A du CISPR: Mesures des perturbations radioélectriques et méthodes statistiques.

La présente édition contient les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente: des dispositions sont ajoutées pour traiter l'évaluation d'une table d'essai dans la gamme des fréquences supérieures à 1 GHz.

Elle a le statut de publication fondamentale en CEM en accord avec le Guide 107 de la CEI, *Compatibilité électromagnétique – Guide pour la rédaction des publications sur la compatibilité électromagnétique.*

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

Une liste de toutes les parties de la CISPR 16, sous le titre général *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*, est disponible sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

This is a preview - click here to buy the full publication

INTRODUCTION
(à l'Amendement 1)

Le présent amendement présente la méthode de site de référence (RSM). Outre l'introduction de nouveau contenu, la structure de l'Article 5 a été largement remaniée. Le tableau ci-dessous, qui vise à aider le lecteur à parcourir le présent amendement, compare les paragraphes de l'Edition 3.0 existante à ceux du présent amendement. La présente introduction sera supprimée avant la publication de la prochaine édition.

Comparaison de l'Article 5 de l'Edition 3.0 initiale et de celui de l'Amendement 1

Edition 3.0 initiale		Amendement 1	
5	Emplacements d'essai pour la mesure du champ radioélectrique perturbateur dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz	5	Emplacements d'essai pour la mesure du champ radioélectrique perturbateur dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz
5.1	Généralités	5.1	Généralités
5.2	OATS (emplacement d'essai en zone dégagée)	5.2	OATS (emplacement d'essai en zone dégagée)
5.2.1	Généralités	5.2.1	Généralités
5.2.2	Enceinte de protection contre les intempéries	5.2.2	Enceinte de protection contre les intempéries
5.2.3	Zone sans obstacle	5.2.3	Zone sans obstacle
5.2.4	Environnement radiofréquence ambiant d'un emplacement d'essai	5.2.4	Environnement radiofréquence ambiant d'un emplacement d'essai
5.2.5	Plan de sol	5.2.5	Plan de sol
5.2.6	Procédure de validation d'OATS		
5.3	Aptitude des emplacements d'essai pour les autres emplacements d'essai à plan de sol	5.3	Aptitude des autres sites d'essai
5.3.1	Généralités	5.3.1	Autres sites d'essai à plan de sol
5.3.2	Affaiblissement normalisé d'emplacement pour les autres emplacements d'essai	5.3.2	Sites d'essai sans plan de sol (FAR)
5.3.3	Affaiblissement de l'emplacement		
5.3.4	Plan de sol conducteur		
5.4	Aptitude des emplacements d'essai sans plan de sol	5.4	Validation des sites d'essai
5.4.1	Aspects de mesure pour les emplacements d'essai en espace libre constitués par des enceintes blindées entièrement tapissées d'absorbants	5.4.1	Généralités
5.4.2	Performances d'emplacement	5.4.2	Vue d'ensemble des validations d'un emplacement d'essai
5.4.3	Critères de validation d'emplacement	5.4.3	Principes et valeurs de la méthode du NSA pour OATS et SAC
		5.4.4	Méthode de site de référence pour OATS et SAC
		5.4.5	Validation d'un OATS par la méthode du NSA
		5.4.6	Validation d'un OATS ou protégé contre les intempéries par une enceinte d'une SAC
		5.4.7	Validation de site pour les FAR
5.5	Evaluation de la table d'essai et du pylône d'antenne	5.5	Evaluation de la table d'essai et du pylône d'antenne
5.5.1	Généralités	5.5.1	Généralités
5.5.2	Procédure d'évaluation de l'influence de la table d'essai	5.5.2	Procédure d'évaluation de l'influence de la table d'essai

This is a preview - click here to buy the full publication

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

Partie 1-4: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Antennes et emplacements d'essai pour les mesures des perturbations rayonnées

1 Domaine d'application

La présente partie de la CISPR 16 spécifie les caractéristiques et les performances des appareils de mesure de perturbations rayonnées dans la gamme de fréquences de 9 kHz à 18 GHz. Elle comprend les spécifications pour les antennes et les emplacements d'essai.

NOTE Conformément au Guide 107 de la CEI, la CISPR 16-1-4 est une publication fondamentale en CEM destinée à être utilisée par les comités de produits de la CEI. Comme indiqué dans le Guide 107, les comités de produits ont la responsabilité de déterminer s'il convient d'appliquer ou non cette norme d'essai en CEM. Le CISPR et ses sous-comités sont prêts à coopérer avec les comités de produits à l'évaluation de la valeur des essais d'immunité particuliers pour leurs produits.

Les exigences de cette publication s'appliquent à toutes les fréquences et à tous niveaux de perturbation rayonnée, dans les limites de la plage de lecture des appareils de mesure du CISPR.

Les méthodes de mesure sont traitées dans la Partie 2-3, et des informations supplémentaires sur les perturbations radioélectriques sont données dans la Partie 3 de la CISPR 16. Les incertitudes, les statistiques et la modélisation des limites sont couvertes par la Partie 4 de la CISPR 16.

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

CISPR 16-1-5:2003, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-5: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Emplacements d'essai pour l'étalonnage des antennes de 30 MHz à 1 000 MHz*

CISPR 16-2-3, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-3: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations rayonnées*

This is a preview - click here to buy the full publication

CISPR/TR 16-3~~:2003~~, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 3: CISPR technical reports* (disponible en anglais uniquement)
~~Amendement 1(2005)~~
~~Amendement 2(2006)~~

CISPR 16-4-2, *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*

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

CEI 61000-4-20, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-20: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'émission et d'immunité dans les guides d'onde TEM*