

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 4-41: Testing and measurement techniques – Broadband radiated immunity
tests**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 4-41: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux
rayonnements à large bande**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.100.20

ISBN 978-2-8327-0019-8

**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.**

CONTENTS

| | |
|---|----|
| FOREWORD..... | 5 |
| INTRODUCTION..... | 7 |
| 1 Scope..... | 8 |
| 2 Normative references | 8 |
| 3 Terms, definitions and abbreviated terms | 8 |
| 3.1 Terms and definitions..... | 8 |
| 3.2 Abbreviated terms..... | 10 |
| 4 General | 11 |
| 5 Test levels and test signal | 11 |
| 5.1 Test levels | 11 |
| 5.2 Test signal | 12 |
| 5.3 Frequency range and test signal bandwidth | 14 |
| 5.4 Spectrum mask..... | 15 |
| 5.5 Frequency stepping | 16 |
| 5.6 Selection of level | 17 |
| 6 Test equipment and level adjustment procedure | 17 |
| 6.1 Test instrumentation | 17 |
| 6.2 Description of the test facility | 18 |
| 6.3 UFA and validation of the spectrum shape | 18 |
| 6.3.1 General | 18 |
| 6.3.2 Saturation check and spectrum validation..... | 18 |
| 7 Test setup | 20 |
| 8 Test procedure | 20 |
| 8.1 Step size and test signal bandwidth | 20 |
| 8.2 Test signal and level setting..... | 20 |
| 9 Evaluation of the test results | 20 |
| 10 Test report..... | 21 |
| Annex A (informative) Information on test signal generation..... | 22 |
| A.1 General..... | 22 |
| A.2 True noise generation | 22 |
| A.3 Pseudo-random noise sequence | 23 |
| Annex B (informative) Field generating antennas | 26 |
| Annex C (informative) 4G and 5G signals | 27 |
| C.1 Overview of the radio interface technology of 4G and 5G..... | 27 |
| C.1.1 General | 27 |
| C.1.2 Overview of the component RIT: E-UTRA/LTE | 27 |
| C.1.3 Overview of the component RIT: NR..... | 30 |
| C.2 Simulation of the 5G signal | 30 |
| C.3 Application of a test model signal..... | 33 |
| Annex D (informative) Guidelines for selecting test levels | 35 |
| D.1 General..... | 35 |
| D.2 Test levels related to general purposes..... | 36 |
| D.3 Test levels related to the protection against RF emissions from 4G/5G communications | 36 |
| D.4 Guidelines to derive a test level from a field distribution..... | 39 |

| | |
|--|----|
| Annex E (informative) Measurement uncertainty due to test instrumentation | 42 |
| Annex F (informative) Test signal characterization | 43 |
| F.1 General..... | 43 |
| F.2 Test signal generation..... | 43 |
| F.3 Definition of the crest factor | 43 |
| F.4 Crest factor determination..... | 44 |
| F.4.1 Mathematical determination for arbitrary waveform generator use | 44 |
| F.4.2 Complementary cumulative distribution function (CCDF)..... | 44 |
| F.5 Amplifier saturation | 45 |
| F.6 Measurement methods..... | 46 |
| F.6.1 General | 46 |
| F.6.2 Spectrum analyser method | 46 |
| F.6.3 Time domain measurement with a fast oscilloscope | 47 |
| F.6.4 Power meter method..... | 48 |
| F.7 Comparison of crest factor measurement results..... | 49 |
| Bibliography..... | 50 |
| | |
| Figure 1 – Example of the envelope of a 100 MHz wide test signal in frequency domain | 13 |
| Figure 2 – Example of the envelope of a 100 MHz wide test signal in time domain..... | 13 |
| Figure 3 – Pulse modulated test signal, with a period of 10 ms, and 50 % duty cycle | 14 |
| Figure 4 – Spectrum mask of the broadband test signal at the output of the power amplifier..... | 16 |
| Figure A.1 – Principle of true noise generation..... | 22 |
| Figure A.2 – Example of a 100 MHz wide band-limited true noise signal at a centre frequency of 1 GHz..... | 22 |
| Figure A.3 – Principle of band-limited broadband signal generation with an arbitrary waveform generator | 23 |
| Figure A.4 – Example signal spectrum of a band-limited pseudo random noise signal (measured with 120 kHz bandwidth) | 24 |
| Figure A.5 – Extract of the band-limited pseudo random noise signal in time domain (measured with an oscilloscope) | 25 |
| Figure A.6 – Extract of the signal spectrum of a band-limited pseudo random noise signal (measured with 10 Hz bandwidth, normalized to 1 Hz bandwidth) | 25 |
| Figure C.1 – Uplink/downlink time/frequency structure for FDD and TDD | 28 |
| Figure C.2 – Uplink-downlink asymmetries supported by the E-UTRA/LTE RIT (TDD)..... | 29 |
| Figure C.3 – Example of an OFDM spectrum | 31 |
| Figure C.4 – Examples of a spectrum of the test signal in frequency domain | 32 |
| Figure C.5 – Examples of a spectrum of the test signal in time domain | 32 |
| Figure C.6 – Example of an equivalent power waveform and spectrum for NR-FR1-TM1.1 | 34 |
| Figure C.7 – Example of a channel power measurement for NR-FR1-TM1.1 | 34 |
| Figure D.1 – Example of a channel power measurement on a 5G spectrum | 41 |
| Figure F.1 – CCDF of a band-limited white gaussian noise signal | 45 |
| Figure F.2 – CCDF of a band-limited white gaussian noise signal at the output of the amplifier for different signal generator levels..... | 45 |
| Figure F.3 – Test setup diagram for radiated immunity testing | 46 |

Figure F.4 – Oscillogram of a 20 MHz wide gaussian noise signal with a centre frequency of 700 MHz at the signal generator 48

Table 1 – Test levels..... 11

Table 2 – Pulse modulation of test signal 12

Table 3 – Frequency ranges and test signal bandwidth 14

Table 4 – Test signal requirements 15

Table C.1 – Examples of the test model signal..... 33

Table D.1 – Examples of test levels, associated protection distances – Mobile and portable phones of 4G/5G communications 37

Table D.2 – Examples of test levels, associated protection distances – Base stations of 4G/5G communications 38

Table F.1 – Measurement of crest factors with different methods 49

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –**Part 4-41: Testing and measurement techniques –
Broadband radiated immunity tests**

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61000-4-41 has been prepared by subcommittee 77B: High frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility. It is an International Standard.

It forms Part 4-41 of IEC 61000. It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107.

The text of this International Standard is based on the following documents:

| | |
|--------------|------------------|
| Draft | Report on voting |
| 77B/892/FDIS | 77B/895/RVD |

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 61000 series, published under the general title *Electromagnetic compatibility (EMC)*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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.

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: IEC 61000-6-1).

This part is an international standard which gives immunity requirements and test procedures related to radiated disturbances generated by broadband signals.

Modern digital communication signals operate on multiple frequencies such as orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) and use bandwidths ranging from tens of MHz to hundreds of MHz, all while employing in-band time division duplexing (TDD) or frequency division duplexing (FDD) transmission technology, or both. Such broadband signals can cause a performance degradation or malfunction of other equipment, or both. In this document, the disturbance is not a frequency sweep of a narrowband signal but a broadband signal with coexisting multiple frequencies which is stepped through the desired frequency range.

Examples of broadband signals are LTE signals and 5G mobile communication signals.

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-41: Testing and measurement techniques –

Broadband radiated immunity tests

1 Scope

This part of IEC 61000 relates to broadband radiated disturbances generated by, for example, communication devices or services, transmitters or industrial electromagnetic sources or any other devices capable of generating such a signal.

The object of this document is to establish a common reference for evaluating the immunity of electrical and electronic equipment when subjected to broadband radiated electromagnetic fields.

This document specifies testing in the frequency ranges above 80 MHz, limited only by the capabilities of commercially available test instrumentation.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 61000-4-3:2020, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| AVANT-PROPOS | 55 |
| INTRODUCTION..... | 57 |
| 1 Domaine d'application | 58 |
| 2 Références normatives | 58 |
| 3 Termes, définitions et abréviations | 58 |
| 3.1 Termes et définitions | 58 |
| 3.2 Abréviations..... | 60 |
| 4 Généralités..... | 61 |
| 5 Niveaux d'essai et signal d'essai | 61 |
| 5.1 Niveaux d'essai..... | 61 |
| 5.2 Signal d'essai | 62 |
| 5.3 Plage de fréquences et largeur de bande du signal d'essai | 65 |
| 5.4 Masque spectral | 65 |
| 5.5 Paliers de fréquence | 67 |
| 5.6 Choix du niveau | 67 |
| 6 Matériel d'essai et procédure de réglage du niveau | 68 |
| 6.1 Instrumentation d'essai | 68 |
| 6.2 Description des installations d'essai..... | 69 |
| 6.3 UFA et validation de la forme du spectre..... | 69 |
| 6.3.1 Généralités | 69 |
| 6.3.2 Contrôle de la saturation et validation du spectre | 69 |
| 7 Montage d'essai | 70 |
| 8 Procédure d'essai..... | 71 |
| 8.1 Taille des paliers et largeur de bande du signal d'essai | 71 |
| 8.2 Signal d'essai et de réglage de niveau | 71 |
| 9 Évaluation des résultats d'essai..... | 71 |
| 10 Rapport d'essai | 72 |
| Annexe A (informative) Informations relatives à la génération de signaux d'essai | 73 |
| A.1 Généralités | 73 |
| A.2 Génération de bruit réel | 73 |
| A.3 Séquence de bruit pseudo-aléatoire..... | 74 |
| Annexe B (informative) Antennes de génération de champ | 78 |
| Annexe C (informative) Signaux 4G et 5G..... | 79 |
| C.1 Vue d'ensemble de la technologie d'interfaces radioélectriques de la 4G et de la 5G..... | 79 |
| C.1.1 Généralités | 79 |
| C.1.2 Vue d'ensemble de la composante RIT: EUTRAN/LTE..... | 79 |
| C.1.3 Vue d'ensemble de la composante RIT: NR | 82 |
| C.2 Simulation du signal 5G | 82 |
| C.3 Application d'un signal de modèle d'essai | 85 |
| Annexe D (informative) Lignes directrices pour le choix des niveaux d'essai..... | 87 |
| D.1 Généralités | 87 |
| D.2 Niveaux d'essai relatifs aux cas généraux..... | 88 |
| D.3 Niveaux d'essai relatifs à la protection contre les émissions aux fréquences radioélectriques des communications 4G/5G..... | 88 |

| | | |
|---|---|-----|
| D.4 | Lignes directrices pour déterminer un niveau d'essai à partir d'une distribution de champ..... | 92 |
| Annexe E (informative) Incertitude de mesure due à l'instrumentation d'essai..... | | 95 |
| Annexe F (informative) Caractérisation du signal d'essai..... | | 96 |
| F.1 | Généralités..... | 96 |
| F.2 | Génération du signal d'essai..... | 96 |
| F.3 | Définition du facteur de crête..... | 96 |
| F.4 | Détermination du facteur de crête..... | 97 |
| F.4.1 | Détermination mathématique pour l'utilisation d'un générateur de formes d'onde arbitraires..... | 97 |
| F.4.2 | Fonction de distribution cumulative complémentaire (CCDF)..... | 97 |
| F.5 | Saturation de l'amplificateur..... | 98 |
| F.6 | Méthodes de mesure..... | 99 |
| F.6.1 | Généralités..... | 99 |
| F.6.2 | Méthode de l'analyseur de spectre..... | 100 |
| F.6.3 | Mesurage dans le domaine temporel avec un oscilloscope rapide..... | 100 |
| F.6.4 | Méthode du wattmètre..... | 101 |
| F.7 | Comparaison des résultats de mesure du facteur de crête..... | 102 |
| Bibliographie..... | | 103 |
| | | |
| Figure 1 – Exemple de l'enveloppe d'un signal d'essai d'une largeur de 100 MHz dans le domaine fréquentiel..... | | 63 |
| Figure 2 – Exemple de l'enveloppe d'un signal d'essai d'une largeur de 100 MHz dans le domaine temporel..... | | 64 |
| Figure 3 – Signal d'essai modulé en impulsion, avec une période de 10 ms et un rapport cyclique de 50 %..... | | 64 |
| Figure 4 – Masque spectral du signal d'essai à large bande à la sortie de l'amplificateur de puissance..... | | 66 |
| Figure A.1 – Principe de génération de bruit réel..... | | 73 |
| Figure A.2 – Exemple d'un signal de bruit réel à largeur de bande limitée de 100 MHz à une fréquence centrale de 1 GHz..... | | 74 |
| Figure A.3 – Principe de génération d'un signal à large bande et à largeur de bande limitée à l'aide d'un générateur de formes d'onde arbitraires..... | | 74 |
| Figure A.4 – Exemple de spectre d'un signal de bruit pseudo-aléatoire à largeur de bande limitée (mesuré avec une largeur de bande de 120 kHz)..... | | 76 |
| Figure A.5 – Extrait du signal de bruit pseudo-aléatoire à largeur de bande limitée dans le domaine temporel (mesuré avec un oscilloscope)..... | | 76 |
| Figure A.6 – Extrait du spectre d'un signal de bruit pseudo-aléatoire à largeur de bande limitée (mesuré avec une largeur de bande de 10 Hz, normalisé à une largeur de bande de 1 Hz)..... | | 77 |
| Figure C.1 – Structure temps/fréquence des liaisons ascendante/descendante pour le DRF et le DRT..... | | 80 |
| Figure C.2 – Asymétries des liaisons ascendante/descendante prises en charge par la RIT EUTRAN/LTE (DRT)..... | | 81 |
| Figure C.3 – Exemple de spectre MROF..... | | 83 |
| Figure C.4 – Exemples d'un spectre du signal d'essai dans le domaine fréquentiel..... | | 84 |
| Figure C.5 – Exemples d'un spectre du signal d'essai dans le domaine temporel..... | | 84 |
| Figure C.6 – Exemple d'une forme d'onde et d'un spectre de puissance équivalente pour NR-FR1-TM1.1..... | | 86 |

| | |
|--|-----|
| Figure C.7 – Exemple de mesure de la puissance de canal pour NR-FR1-TM1.1 | 86 |
| Figure D.1 – Exemple de mesure de la puissance de canal sur un spectre 5G | 94 |
| Figure F.1 – CCDF d'un signal de bruit blanc gaussien à largeur de bande limitée..... | 98 |
| Figure F.2 – CCDF d'un signal de bruit blanc gaussien à largeur de bande limitée à la sortie de l'amplificateur pour différents niveaux du générateur de signaux | 99 |
| Figure F.3 – Schéma du montage d'essai pour les essais d'immunité aux rayonnements | 100 |
| Figure F.4 – Oscillogramme d'un signal de bruit gaussien d'une largeur de 20 MHz avec une fréquence centrale de 700 MHz au niveau du générateur de signaux..... | 101 |
| | |
| Tableau 1 – Niveaux d'essai | 62 |
| Tableau 2 – Modulation impulsionnelle du signal d'essai..... | 63 |
| Tableau 3 – Plages de fréquences et largeur de bande du signal d'essai..... | 65 |
| Tableau 4 – Exigences relatives au signal d'essai..... | 66 |
| Tableau C.1 – Exemples du signal de modèle d'essai | 85 |
| Tableau D.1 – Exemples de niveaux d'essai, de distances de protection associées – Téléphones mobiles et portables de communications 4G/5G..... | 90 |
| Tableau D.2 – Exemples de niveaux d'essai, de distances de protection associées – Stations de base de communications 4G/5G | 91 |
| Tableau F.1 – Mesurage des facteurs de crête avec différentes méthodes..... | 102 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-41: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux rayonnements à large bande

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 61000-4-41 a été établie par le sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77 de l'IEC: Compatibilité électromagnétique. Il s'agit d'une Norme internationale.

Elle constitue la Partie 4-41 de l'IEC 61000. Elle a le statut d'une publication fondamentale en CEM conformément au Guide 107 de l'IEC.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

| Projet | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 77B/892/FDIS | 77B/895/RVD |

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61000, publiées sous le titre général *Compatibilité électromagnétique (CEM)*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

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

INTRODUCTION

L'IEC 61000 est publiée en plusieurs parties selon 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 de la responsabilité des comités de produits)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation

Lignes directrices 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 des Normes internationales soit comme des Spécifications techniques ou des Rapports techniques, dont certaines ont déjà été publiées sous forme de sections. D'autres seront publiées avec le numéro de partie, suivi d'un tiret et complété d'un second numéro qui identifie la subdivision (l'IEC 61000-6-1, par exemple).

La présente partie constitue une Norme internationale qui fournit les exigences d'immunité et les procédures d'essai relatives aux perturbations rayonnées générées par des signaux à large bande.

Les signaux de communication numériques modernes fonctionnent sur plusieurs fréquences, comme le multiplexage par répartition orthogonale de la fréquence (MROF), et utilisent des largeurs de bande comprises entre des dizaines de MHz et des centaines de MHz, tout en utilisant la technologie de transmission par duplexage par répartition dans le temps (DRT) ou par duplexage par répartition en fréquence (DRF) dans la bande, ou les deux. Ces signaux à large bande peuvent entraîner une dégradation des performances ou un dysfonctionnement d'autres matériels, ou les deux. Dans le présent document, la perturbation n'est pas un balayage de fréquence d'un signal à bande étroite, mais un signal à large bande avec plusieurs fréquences coexistantes échelonné sur la plage de fréquences souhaitée.

Des exemples de signaux à large bande sont les signaux LTE et les signaux de communication mobile 5G.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-41: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux rayonnements à large bande

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61000 concerne les perturbations rayonnées à large bande générées, par exemple, par des dispositifs ou des services de communication, des émetteurs ou des sources électromagnétiques industrielles, ou tout autre dispositif capable de générer un tel signal.

Le présent document a pour objet d'établir une référence commune d'évaluation des performances en matière d'immunité des matériels électriques et électroniques soumis à des champs électromagnétiques rayonnés à large bande.

Le présent document spécifie les essais dans les plages de fréquences au-dessus de 80 MHz, limitées uniquement par les capacités des instruments d'essai disponibles dans le commerce.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 61000-4-3:2020, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*