

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61000-4-25

Première édition
First edition
2001-11

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM
BASIC EMC PUBLICATION

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

**Partie 4-25:
Techniques d'essai et de mesure –
Méthodes d'essai d'immunité à l'IEMN-HA
des appareils et des systèmes**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

**Part 4-25:
Testing and measurement techniques –
HEMP immunity test methods for equipment
and systems**

© IEC 2001 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
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Définitions	14
4 Généralités	22
5 Essais d'immunité et niveaux de sévérité	22
5.1 Introduction	22
5.2 Essais d'immunité	22
5.3 Niveaux de sévérité	24
5.4 Essais de perturbations rayonnées	24
5.4.1 Niveaux de sévérité des essais de perturbations rayonnées	24
5.4.2 Spécifications des essais d'immunité aux perturbations rayonnées	24
5.4.3 Dispositifs d'essai aux rayonnements de petite dimension	26
5.4.4 Simulateurs IEMN-HA de grande taille	28
5.4.5 Prescriptions pour le spectre de domaine fréquentiel	30
5.5 Essais de perturbations conduites	32
5.5.1 Niveaux de sévérité des essais de perturbations conduites	32
5.5.2 Spécifications des essais d'immunité aux perturbations conduites	38
6 Matériel d'essai	40
6.1 Essais de champs rayonnés	40
6.1.1 Générateur de champ rayonné	40
6.1.2 Instrumentation	40
6.2 Essais de perturbations conduites	42
6.2.1 Générateur d'essai	42
6.2.2 Instrumentation	46
7 Configuration d'essai	46
7.1 Essai aux perturbations rayonnées	46
7.2 Essai aux perturbations conduites	48
8 Procédure d'essai	48
8.1 Conditions climatiques	50
8.2 Niveau de sévérité et expositions d'essai	50
8.3 Procédure d'essai pour les perturbations rayonnées	52
8.3.1 Mesures des paramètres d'essai	52
8.3.2 Procédure d'essai des perturbations rayonnées	52
8.4 Procédure d'essai d'immunité aux perturbations conduites	54
8.5 Exécution de l'essai	56
8.5.1 Exécution de l'essai d'immunité aux perturbations rayonnées	56
8.5.2 Exécution de l'essai d'immunité aux perturbations conduites	56
9 Résultats d'essai et rapports d'essai	58
Annexe A (informative) Notes explicatives concernant les niveaux d'essai	60
Annexe B (informative) Essais d'immunité aux perturbations conduites applicables aux antennes	78
Annexe C (informative) Essais d'immunité aux perturbations conduites	82
Annexe D (normative) Essai d'onde oscillatoire amortie	90

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references.....	13
3 Definitions.....	15
4 General.....	23
5 Immunity tests and immunity test levels.....	23
5.1 Introduction.....	23
5.2 Immunity tests.....	23
5.3 Immunity test levels.....	25
5.4 Radiated disturbance tests.....	25
5.4.1 Radiated immunity test levels.....	25
5.4.2 Radiated immunity test specifications.....	25
5.4.3 Small radiated test facilities.....	27
5.4.4 Large HEMP simulators.....	29
5.4.5 Frequency domain spectrum requirements.....	31
5.5 Conducted disturbance tests.....	33
5.5.1 Conducted immunity test levels.....	33
5.5.2 Conducted immunity test specifications.....	39
6 Test equipment.....	41
6.1 Radiated field tests.....	41
6.1.1 Radiated field generator.....	41
6.1.2 Instrumentation.....	41
6.2 Conducted disturbance tests.....	43
6.2.1 Test generator.....	43
6.2.2 Instrumentation.....	47
7 Test set-up.....	47
7.1 Radiated disturbance test.....	47
7.2 Conducted disturbance test.....	49
8 Test procedure.....	49
8.1 Climatic conditions.....	51
8.2 Immunity test level and test exposures.....	51
8.3 Radiated disturbance test procedure.....	53
8.3.1 Test parameter measurements.....	53
8.3.2 Radiated test procedure.....	53
8.4 Conducted disturbance immunity test procedure.....	55
8.5 Test execution.....	57
8.5.1 Execution of the radiated immunity test.....	57
8.5.2 Execution of the conducted immunity test.....	57
9 Test results and test reports.....	59
Annex A (informative) Rationale for the immunity test levels.....	61
Annex B (informative) Conducted immunity tests for antennas.....	79
Annex C (informative) Conducted disturbance immunity tests.....	83
Annex D (normative) Damped oscillatory wave test.....	91

Figure 1 – Amplitude dans le domaine fréquentiel entre 100 kHz et 300 MHz	26
Figure C.1 – Schéma fonctionnel pour les essais d’immunité EC10 et EC11	84
Figure C.2 – Exemple de schéma de circuit simplifié d’un générateur de transitoires rapides/salves	84
Figure C.3 – Forme d’onde d’une impulsion EC10 sur une charge de 50 Ω	86
Figure C.4 – Exemple de générateur EC11 (voir article C.1 pour les détails)	86
Figure C.5 – Forme d’onde d’une impulsion EC11 sur une charge de 50 Ω	88
Figure C.6 – Schéma fonctionnel simplifié pour les niveaux de sévérité LC	88
Figure C.7 – Forme d’onde d’impulsion lente LC	88
Tableau 1 – Niveaux des essais d’immunité aux perturbations rayonnées définies dans cette norme	24
Tableau 2 – Niveaux d’essai d’immunité aux perturbations conduites initiales	34
Tableau 3 – Niveaux d’essai d’immunité aux perturbations IEMN-HA conduites intermédiaires	36
Tableau 4 – Niveaux d’essai pour environnements à perturbations conduites IEMN-HA finales	38
Tableau 5 – Essais pour les effets des environnements à perturbations IEMN-HA conduites finales pour les accès en courant alternatif à basse tension	38
Tableau 6 – Spécifications pour l’essai d’immunité aux perturbations IEMN-HA conduites	40
Tableau A.1 – Niveaux d’essai d’immunité aux perturbations rayonnées	62
Tableau A.2 – Environnements à perturbations IEMN-HA conduites initiales en mode commun	64
Tableau A.3 – Environnements à perturbations IEMN-HA conduites initiales dans les circuits BT (circuits basse tension jusqu’à 1 000 V)	66
Tableau A.4 – Environnements à perturbations conduites IEMN-HA initiales	68
Tableau A.5 – Niveaux d’essai des environnements à perturbations conduites IEMN-HA initiales pour les circuits BT (Circuits basse tension jusqu’à 1000 V)	70
Tableau A.6 – Exemple de niveaux d’essai de perturbations IEMN-HA initiales pour différentes applications	72
Tableau D.1 – Procédure d’essai numéro 3.8 de l’ISO 7137	90
Tableau D.2 – Essai d’injection de courant VG	92
Tableau D.3 – MIL-STD-461-E	92

Figure 1 – Frequency domain spectral magnitude between 100 kHz and 300 MHz.....	27
Figure C.1 – Block diagram for EC10 and EC11 immunity tests	85
Figure C.2 – Example of a simplified circuit diagram of a fast transient/burst generator.....	85
Figure C.3 – Waveshape of an EC10 pulse into a 50 Ω load	87
Figure C.4 – Example of an EC11 generator (see clause C.1 for details).....	87
Figure C.5 – Waveshape of an EC11 pulse into a 50 Ω load	89
Figure C.6 – Simplified block diagram for LC immunity test levels	89
Figure C.7 – Waveshape of the LC slow pulse	89
Table 1 – Radiated immunity test levels defined in the present standard	25
Table 2 – Early time conducted immunity test levels	35
Table 3 – Intermediate time HEMP conducted immunity test levels	37
Table 4 – Conducted environment immunity test levels for late-time HEMP	39
Table 5 – Late time HEMP conducted environment effects tests for low-voltage a.c. power ports	39
Table 6 – Conducted HEMP immunity test specifications	41
Table A.1 – Radiated immunity test levels	63
Table A.2 – Conducted common-mode early time HEMP environments	65
Table A.3 – Early time HEMP conducted environments on LV circuits (low-voltage circuits up to 1 000 V.)	67
Table A.4 – Conducted environments for early time HEMP	69
Table A.5 – Early time HEMP conducted environments immunity test levels for LV circuits (low-voltage circuits up to 1000 V)	71
Table A.6 – Example early time HEMP immunity test levels for various applications.....	73
Table D.1 – ISO 7137 test procedure reference number 3.8.....	91
Table D.2 – VG current injection test	93
Table D.3 – MIL-STD-461-E	93

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-25: Techniques d'essai et de mesure – Méthodes d'essai d'immunité à l'IEMN-HA des appareils et des systèmes

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61000-4-25 a été établie par le sous-comité 77C: Phénomènes transitoires de forte intensité, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Elle constitue la partie 4-25 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
77C/113/FDIS	77C/117/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

L'annexe D fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-25: Testing and measurement techniques – HEMP immunity test methods for equipment and systems

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61000-4-25 has been prepared by subcommittee 77C: High power transient phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

It forms part 4-25 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
77C/113/FDIS	77C/117/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annex D forms an integral part of this standard.

Annexes A, B and C are for information only.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

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

The committee has decided that the content of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La CEI 61000 est publiée sous forme de plusieurs parties séparées, 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 de la responsabilité des comités de produits)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Guide d'installation et d'atténuation

Guides 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 en tant que sections. D'autres seront publiées sous le numéro de la partie, suivi d'un tiret et complété d'un second chiffre identifiant la subdivision (exemple: 61000-6-1).

INTRODUCTION

This standard is part of the IEC 61000 series, 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 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 completed by a second number identifying the subdivision (example: 61000-6-1).

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-25: Techniques d'essai et de mesure – Méthodes d'essai d'immunité à l'IEMN-HA des appareils et des systèmes

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61000 décrit les niveaux d'essai pour l'immunité et les méthodes d'essai correspondantes applicables aux appareils et aux systèmes électriques et électroniques exposés à l'environnement des impulsions électromagnétiques nucléaires à haute altitude (IEMN-HA). Elle définit des gammes de niveaux d'essai pour l'immunité ainsi que les procédures d'essai. Cette norme définit également les spécifications pour les matériels et la configuration d'essai, les procédures d'essai, les critères d'acceptation ou de rejet et les prescriptions pour la documentation d'essai. Ces essais sont destinés à démontrer l'immunité des appareils électriques et électroniques aux perturbations électromagnétiques IEMN-HA rayonnées et conduites. Pour les essais d'immunité aux perturbations rayonnées, cette norme définit des spécifications à la fois pour les dispositifs d'essai de petite dimension et les simulateurs IEMN-HA de grande taille.

La présente partie de la CEI 61000 définit les spécifications pour les essais d'immunité en laboratoire. Elle spécifie également des essais sur site pour vérifier l'immunité des appareils une fois installés. Ces essais utilisent les mêmes spécifications que les essais en laboratoire, sauf en ce qui concerne les aspects climatiques de l'environnement.

L'objectif de cette partie de la CEI 61000 est d'établir une base commune et reproductible pour l'évaluation des performances des appareils électriques et électroniques, lorsqu'ils sont soumis à l'environnement d'IEMN-HA rayonnées ainsi que de transitoires conduits associés sur les réseaux d'alimentation électrique, les antennes, les signaux d'entrée/sortie (E/S) et les lignes de service.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61000. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61000 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(161), *Vocabulaire Électrotechnique International – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 60038, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 61000-2-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 5: Classification des environnements électromagnétiques*. Publication fondamentale en CEM

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-25: Testing and measurement techniques – HEMP immunity test methods for equipment and systems

1 Scope

This part of IEC 61000 describes the immunity test levels and related test methods for electrical and electronic equipment and systems exposed to high-altitude electromagnetic pulse (HEMP) environments. It defines ranges of immunity test levels and establishes test procedures. Specifications for test equipment and instrumentation test set-up, test procedures, pass/fail criteria, and test documentation requirements are also defined by this standard. These tests are intended to demonstrate the immunity of electrical and electronic equipment when subjected to HEMP radiated and conducted electromagnetic disturbances. For radiated disturbance immunity tests, specifications are defined in this standard both for small test facilities and large HEMP simulators.

This part of IEC 61000 defines specifications for laboratory immunity tests. On-site tests performed on equipment in the final installation to verify immunity are also specified. These verification tests use the same specifications as laboratory tests, except for the climatic environmental specifications.

The objective of this part of IEC 61000 is to establish a common and reproducible basis for evaluating the performance of electrical and electronic equipment, when subjected to HEMP radiated environments and the associated conducted transients on power, antenna, and input/output (I/O) signal and control lines.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61000. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61000 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

IEC 60038, *IEC standard voltages*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 61000-2-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 5: Classification of electromagnetic environments*. Basic EMC publication

CEI 61000-2-9, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 9: Description de l'environnement IEMN-HA – Perturbations rayonnées*. Publication fondamentale en CEM

CEI 61000-2-10, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2-10: Environnement – Description de l'environnement IEMN-HA – Perturbations conduites*

CEI 61000-2-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2-11: Environnement – Classification de l'environnement IEMN-HA*. Publication fondamentale en CEM

CEI 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*. Publication fondamentale en CEM

CEI 61000-4-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essais d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CEI 61000-4-12, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 12: Essais d'immunité aux ondes oscillatoires*

CEI 61000-4-13, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-13: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux harmoniques, interharmoniques, incluant les signaux transmis sur le réseau électrique alternatif* – Publication fondamentale en CEM¹

CEI 61000-4-20, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-20: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'émission et d'immunité dans des guides d'ondes TEM¹*

CEI 61000-5-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 5-3: Guides d'installation et d'atténuation – Concepts de protection IEMN-HA*

CEI 61000-5-4/TR, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 5-4: Guides d'installation et d'atténuation – Dispositifs de protection contre les perturbations rayonnées IEMN-HA*. Publication fondamentale en CEM

CEI 61024-1, *Protection des structures contre la foudre – Première partie: Principes généraux*

ISO 7137, *Aéronefs – Conditions d'environnement et procédures d'essai pour les équipements embarqués*

¹ A publier.

IEC 61000-2-9, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 9: Description of HEMP environment – Radiated disturbance*. Basic EMC publication

IEC 61000-2-10, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 10: Description of HEMP environment – Conducted disturbance*

IEC 61000-2-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 11: Classification of HEMP environments*. Basic EMC publication

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test*. Basic EMC Publication

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 61000-4-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-12, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 12: Oscillatory waves immunity test*

IEC 61000-4-13, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low frequency immunity tests* – Basic EMC Publication ¹

IEC 61000-4-20, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-20: Testing and measurement techniques – Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguides*¹

IEC 61000-5-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5-3: Installation and mitigation guidelines – HEMP protection concepts*

IEC 61000-5-4/TR, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 4: Immunity to HEMP – Specifications for protective devices against HEMP radiated disturbance*. Basic EMC Publication

IEC 61024-1, *Protection of structures against lightning – Part 1: General principles*

ISO 7137, *Aircraft – Environmental conditions and test procedures for airborne equipment*

¹ To be published