SPÉCIFICATION TECHNIQUE

TECHNICAL SPECIFICATION

CEI
IEC

TS 61000-6-5

Première édition
First edition
2001-07

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 6-5:
Normes génériques –
Immunité pour les environnements de centrales électriques et de postes

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 6-5:
Generic standards –
Immunity for power station and substation environments

© 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 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http://www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE V

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
INTRODUCTION 8

1 Domaine d'application 12
2 Références normatives 12
3 Généralités 16
4 Définitions 16
5 Environnement électromagnétique 22
6 Prescriptions d'immunité et essais de type 22
7 Conditions pendant les essais 24
8 Critères de performance 26
9 Documents de conformité 26

Annexe A (informative) Information sur les phénomènes électromagnétiques, sources et causes typiques 48
Annexe B (informative) Vue d'ensemble de l'effet des phénomènes électromagnétiques sur les fonctions des appareils et systèmes 50

Bibliographie 60

Figure 1 – Accès de l'appareil 18
Figure 2 – Exemples d'accès alimentation 20
Figure 3 – Exemple de centrale électrique et de poste: choix des spécifications pour les appareils et les connexions qui s'y rapportent 30
Figure 4 – Exemple de poste ouvert (AIS): choix des spécifications pour les appareils et les connexions qui s'y rapportent. 32

Tableau 1 – Spécifications d'immunité – Accès enveloppe 34
Tableau 2 – Spécifications d'immunité – Accès signal 36
Tableau 3 – Spécifications d'immunité – Entrées et sorties d'alimentation en c.a. à basse tension 38
Tableau 4 – Spécifications d'immunité – Entrées et sorties d'alimentation en c.c. à basse tension 40
Tableau 5 – Spécifications d'immunité – Accès de mise à la terre fonctionnelle 42
Tableau 6 – Caractérisation des phénomènes électromagnétiques 44
Tableau 7 – Critères de performance des fonctions les plus importantes (en ordre décroissant de niveau critique) 46

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 9

1 Scope 13
2 Normative references 13
3 General 17
4 Definitions 17
5 Electromagnetic environment 23
6 Immunity requirements and type tests 23
7 Conditions during testing 25
8 Performance criteria 27
9 Compliance documentation 27

Annex A (informative) Information on the electromagnetic phenomena, typical sources and causes 49
Annex B (informative) Overview of the effect of the electromagnetic phenomena on the functions of apparatus and systems 51

Bibliography 61

Figure 1 – Ports of the apparatus 19
Figure 2 – Examples of power ports 21
Figure 3 – Example of power station and substation: selection of the specifications for apparatus and related connections 31
Figure 4 – Example of air-insulated substation (AIS): selection of the specifications for apparatus and related connections 33

Table 1 – Immunity specifications – Enclosure port 35
Table 2 – Immunity specifications – Signal ports 37
Table 3 – Immunity specifications – Low voltage a.c. input power ports and low voltage a.c. output power ports 39
Table 4 – Immunity specifications – Low voltage d.c. input power ports and low voltage d.c. output power ports 41
Table 5 – Immunity specifications – Functional earth port 43
Table 6 – Characterization of the electromagnetic phenomena 45
Table 7 – Performance criteria for the most relevant functions (in descending order of criticality) 47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 6-5: Normes génériques – Immunité pour les environnements de centrales électriques et de postes

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 spécification technique 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat.

La CEI 61000-6-5, qui est une spécification technique, a été établie par le comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
77/227/CDV	77/232/RVC

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

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 6-5: Generic standards – Immunity for power station and substation environments

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 co-operation 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 the 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 technical specification may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- the subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

IEC 61000-6-5, which is a technical specification, has been prepared by technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

The text of this technical specification is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
77/227/CDV	77/232/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical specification 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.

Annexes A and B are for information only.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

- transformée en Norme internationale;
- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

- transformed into an International Standard;
- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

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

Partie 1: Généralités

Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)

Définitions, terminologie

Partie 2: Environnement

Description de l'environnement

Classification de l'environnement

Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites

Limites d'émission

Limites d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas 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

Guide d'installation

Méthodes et dispositifs d'atténuation

Partie 6: Normes génériques

Partie 9: Divers

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

Ces normes, spécifications techniques et rapports techniques seront publiés en ordre chronologique et numérotés en conséquence.

La présente spécification technique traite de la compatibilité électromagnétique (CEM) des appareils utilisés par les compagnies d'électricité pour la production, le transport et la distribution d'électricité, ainsi que des systèmes de télécommunication associés. Il vise à venir en aide aux compagnies d'électricité lors de l'acquisition d'appareils électroniques et de systèmes.

Plusieurs normes CEM de produits traitant de différents domaines d'application intéressant les compagnies d'électricité ont été publiées par des comités d'étude: appareillage (CE 17), conduite des systèmes de puissance et communications associées (CE 57), mesure et commande dans les processus industriels – aspects systèmes (SC 65A), relais de mesure et dispositifs de protection (CE 95), etc. Les prescriptions spécifiées dans ces normes de produits représentent seulement une partie de l'environnement électromagnétique typique des centrales électriques et des postes.

INTRODUCTION

IEC 61000 series 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 sections which are to be published either as International Standards or as technical specifications or technical reports, some of which have already been published as sections. Others will be published with the part number followed by a dash and a second number identifying the subdivision (example: 61000-6-1).

These standards, specifications and reports will be published in chronological order and numbered accordingly.

This technical specification deals with the electromagnetic compatibility (EMC) of apparatus used by Electricity Utilities in the generation, transmission and distribution of electricity and related telecommunication systems. It is intended to assist Electricity Utilities in the procurement of electronic equipment and systems.

Several EMC product standards have been published by technical committees dealing with different application areas relevant for Electricity Utilities: switchgear and controlgear (TC 17), power system control and associated communications (TC 57), industrial-process measurement and control – system aspects (SC 65A), measuring relays and protection equipment (TC 95), etc. The requirements specified in these product standards represent only a part of the electromagnetic environment typical of power stations and substations.

De même, la norme générique d'immunité pour l'environnement industriel préparée par la CEI et le CENELEC est jugée insuffisante par les compagnies d'électricité pour couvrir les phénomènes électromagnétiques propres aux installations électriques et pour donner des critères d'acceptation détaillés applicables lors d'essais d'appareils.

Dans le passé, les différentes compagnies d'électricité ont préparé leurs propres spécifications. Malheureusement, ces spécifications ne sont pas homogènes; par conséquent, les constructeurs d'appareils peuvent être obligés d'appliquer différents essais ou niveaux d'essai, ce qui entraîne une augmentation du coût des appareils.

S'appuyant sur une requête commune à plusieurs compagnies d'électricité, l'UNIPEDE a en 1994 mis sur pied un groupe de travail à l'intérieur du Comité de Normalisation, ayant pour tâche de définir des prescriptions CEM communes, applicables aux appareils de commande et d'automatisation utilisés dans les centrales électriques et les postes.

Cette activité a conduit à la publication en 1995, du guide UNIPEDE "Automation and Control apparatus for generating stations and substations – Electromagnetic compatibility – Immunity requirements" portant le numéro de référence 23005Ren9523.

La présente spécification technique est basée sur ce guide UNIPEDE, et vise à être considérée comme **un supplément aux Normes Génériques d'Immunité**, contenant des essais additionnels et des critères d'acceptation adaptés aux conditions d'environnement spéciales rencontrées dans les centrales électriques et les postes. Il convient de considérer La présente spécification technique comme un document de base pour la préparation ou la révision de toute norme CEM se rapportant aux produits spécifiques utilisés par les compagnies d'électricité, dans les centrales et les postes.

La révision de cette spécification technique sera réalisée au plus tard trois ans après sa publication, avec soit la possibilité d'une prolongation supplémentaire de trois ans soit sa conversion en Norme internationale ou son retrait.

Likewise, the generic immunity standard for industrial environments prepared by IEC and CENELEC is considered by the Electricity Utilities to be not sufficient to cover the relevant electromagnetic phenomena of the electrical plants and to give detailed acceptance criteria for testing apparatus.

In the past, the different Utilities have prepared their own specifications. Unfortunately, these specifications are not homogeneous; therefore the equipment manufacturers may have to apply different tests or test levels, with consequent increase of the costs of the equipment.

Based on a common action among many Utilities, in 1994 the UNIPEDE set up a Task Force within the Standardisation Specific Committee with the task to define unified EMC requirements for automation and control apparatus used in power stations and substations.

As a result of this activity, the UNIPEDE Guide “Automation and control apparatus for generating stations and substations – Electromagnetic Compatibility – Immunity Requirements“, was published in 1995 with the reference code 23005Ren9523.

This technical specification is based on the UNIPEDE Guide above, and is intended to be considered as **a supplement to the Generic Immunity Standards**, with additional tests and acceptance criteria relevant to the special environmental conditions encountered in power stations and substations. This technical specification should be considered as a basic document for the preparation or revision of any EMC standard refering to specific products used by Electrical Utilities in power stations and substations.

The review of this technical specification will be carried out not later than three years after its publication, with the options of either extension for a further three years or conversion to an International Standard or withdrawal.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 6-5: Normes génériques – Immunité pour les environnements de centrales électriques et de postes

1 Domaine d'application

La présente spécification technique établit les prescriptions en matière d'immunité des appareils destinés à être utilisés par les compagnies d'électricité pour la production, le transport et la distribution d'électricité, ainsi que des systèmes de télécommunication associés.

Les lieux couverts sont les centrales électriques et les postes où sont installés des appareils utilisés par les compagnies d'électricité.

Des prescriptions d'immunité sont données pour la gamme des fréquences comprise entre 0 Hz et 400 GHz, mais seulement pour les phénomènes électromagnétiques pour lesquels des procédures, équipements et montages d'essai détaillés sont donnés dans les normes fondamentales CEI existantes.

Ces prescriptions d'immunité conviennent pour répondre aux besoins particuliers se rapportant aux fonctions et tâches dévolues aux appareils et systèmes pour lesquels un fonctionnement fiable est requis dans les conditions électromagnétiques réelles; dans cet esprit, cette spécification technique établit des critères de performance pour les différentes prescriptions fonctionnelles.

Différentes prescriptions sont données pour les appareils, selon qu'ils doivent être installés dans les centrales électriques ou dans les postes. Dans certains cas particuliers, il peut arriver que les niveaux de perturbations électromagnétiques dépassent les niveaux spécifiés dans cette spécification technique; dans ces situations il y a lieu d'adopter des mesures de prévention particulières.

Les appareils haute tension et grande puissance ne comportant pas d'électronique (côté primaire), ne font pas partie du domaine d'application de la présente spécification technique.

Cette spécification technique ne donne aucune prescription en matière de sécurité pour les appareils, telle la protection contre les décharges électriques, la coordination d'isolement et les essais de tenue diélectrique associés. Néanmoins, ces essais sont considérés comme conditions préalables aux essais d'immunité.

Les prescriptions en matière d'émission ne font pas partie du domaine d'application de cette spécification technique et sont couvertes par les normes de produits ou de familles de produits applicables (par exemple CEI 60439-1, CEI 60870-2-1, etc.). Quand aucune norme spécifique de produit ou de famille de produits n'existe, la norme générique CEI 61000-6-4 s'applique.

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.

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 6-5: Generic standards – Immunity for power station and substation environments

1 Scope

This technical specification sets immunity requirements for apparatus intended for use by Electricity Utilities in the generation, transmission and distribution of electricity and related telecommunication systems.

The locations covered are the power stations and the substations where apparatus of Electricity Utilities are installed.

Immunity requirements are given for the frequency range 0 Hz to 400 GHz, but only in respect of electromagnetic phenomena for which detailed test procedures, test instrumentation and test set-up are given in existing IEC basic standards.

The immunity requirements are suitable for satisfying the particular needs related to the functions and tasks of equipment and systems, for which reliable operation is required under actual electromagnetic conditions; in this respect, this technical specification establishes performance criteria for the different functional requirements.

Different requirements are given for equipment to be installed in power stations and substations. In special cases, situations will arise where the level of electromagnetic disturbances may exceed the levels specified in this technical specification; in these instances, special mitigation measures should be adopted.

Non-electronic high voltage and power equipment (primary system) are excluded from the scope of this technical specification.

This technical specification does not specify safety requirements for equipment, such as protection against shock, insulation co-ordination and related dielectric tests. Nevertheless, these tests are considered as a precondition to the immunity tests.

Emission requirements are not within the scope of this technical specification and are covered by relevant product or product-family standards (e.g. IEC 60439-1, IEC 60870-2-1, etc.). Where no dedicated product or product-family standard exists, the generic standard IEC 61000-6-4 applies.

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 ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

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

CEI 61000-4-1, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-1: Techniques d'essai et de mesure – Vue d'ensemble de la série 61000-4*

CEI 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

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

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*

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

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

CEI 61000-4-8, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 8: Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

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: Essai d'immunité aux ondes oscillatoires*

CEI 61000-4-16, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 16: Essai d'immunité aux perturbations conduites en mode commun dans la gamme de fréquences de 0 Hz à 150 kHz*

CEI 61000-4-17, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 17: Essai d'immunité à l'ondulation résiduelle sur entrée de puissance à courant continu*

CEI 61000-4-29, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-29: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension sur les accès d'alimentation en courant continu*

CEI 61000-6-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6: Normes génériques – Section 4: Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

CISPR 24, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques d'immunité – Limites et méthodes de mesure*

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

IEC 61000-4-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-1: Testing and measurement techniques – Overview of 61000-4 series*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test*

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

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

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

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

IEC 61000-4-8, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 8: Power frequency magnetic field 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 61000-4-16, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 16: Test for immunity to conducted, common mode disturbances in the frequency range 0 Hz to 150 kHz*

IEC 61000-4-17, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 17: Ripple on d.c. input power port immunity test*

IEC 61000-4-29, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-29: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power port immunity tests*

IEC 61000-6-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6: Generic standards – Section 4: Emission standard for industrial environments*

CISPR 24, *Information technology equipment – Immunity characteristics – Limits and methods of measurement*