

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 6-2: Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels**

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61000-6-2:2005



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2005 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 6-2: Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

N

CONTENTS

FOREWORD	3
INTRODUCTION	5
1 Scope and object.....	6
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Performance criteria	8
5 Conditions during testing	9
6 Product documentation.....	9
7 Applicability.....	10
8 Immunity test requirements.....	10
Bibliography	15
Figure 1 – Examples of ports	8
Table 1 – Immunity – Enclosure ports	11
Table 2 – Immunity – Signal ports	12
Table 3 – Immunity – Input and output DC power ports.....	13
Table 4 – Immunity – Input and output AC power ports.....	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –**Part 6-2: Generic standards –
Immunity for industrial environments**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61000-6-2 has been prepared by IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1999. It constitutes a technical revision. Specific technical changes have been introduced to Tables 1 to 4. The frequency range for tests according to IEC 61000-4-3 has been extended above 1 GHz according to technologies used in this frequency area. The use of TEM waveguide testing according to IEC 61000-4-20 has been introduced for certain products and the testing requirements according to IEC 61000-4-11 have been amended significantly.

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

FDIS	Report on voting
77/295/FDIS	77/298/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 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

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 (insofar as these limits do not fall under the responsibility of the product committees)

Part 4: Testing and measurement techniques

Measurement techniques

Testing techniques

Part 5: Installation and mitigation guidelines

Installation guidelines

Mitigation methods and devices

Part 6: Generic standards

Part 9: Miscellaneous

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

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments

1 Scope and object

This part of IEC 61000 for EMC immunity requirements applies to electrical and electronic apparatus intended for use in industrial environments, as described below. Immunity requirements in the frequency range 0 Hz to 400 GHz are covered. No tests need to be performed at frequencies where no requirements are specified.

This generic EMC immunity standard is applicable if no relevant dedicated product or product-family EMC immunity standard exists.

This standard applies to apparatus intended to be connected to a power network supplied from a high or medium voltage transformer dedicated to the supply of an installation feeding manufacturing or similar plant, and intended to operate in or in proximity to industrial locations, as described below. This standard applies also to apparatus which is battery operated and intended to be used in industrial locations.

The environments encompassed by this standard are industrial, both indoor and outdoor.

Industrial locations are in addition characterised by the existence of one or more of the following:

- industrial, scientific and medical (ISM) apparatus (as defined in CISPR 11);
- heavy inductive or capacitive loads are frequently switched;
- currents and associated magnetic fields are high.

The object of this standard is to define immunity test requirements for apparatus defined in the scope in relation to continuous and transient, conducted and radiated disturbances, including electrostatic discharges.

The immunity requirements have been selected to ensure an adequate level of immunity for apparatus at industrial locations. The levels do not, however, cover extreme cases, which may occur at any location, but with an extremely low probability of occurrence. Not all disturbance phenomena have been included for testing purposes in this standard, but only those considered as relevant for the equipment covered by this standard. These test requirements represent essential electromagnetic compatibility immunity requirements.

NOTE 1 Information on other disturbance phenomena is given in IEC 61000-4-1.

Test requirements are specified for each port considered.

NOTE 2 Safety considerations are not covered by this standard.

NOTE 3 In special cases, situations will arise where the level of disturbances may exceed the levels specified in this standard e.g. where an apparatus is installed in proximity to ISM equipment as defined in CISPR 11 or where a hand-held transmitter is used in close proximity to an apparatus. In these instances, special mitigation measures may have to be employed.

NOTE 4 The industrial environment may be changed by special mitigation measures. Where such measures can be shown to produce an electromagnetic environment equivalent to the residential, commercial or light-industrial environment, then the generic standard for this environment, or the relevant product standard, should be applied.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – 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 4-6: 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 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

CISPR 22, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

3 Terms and definitions

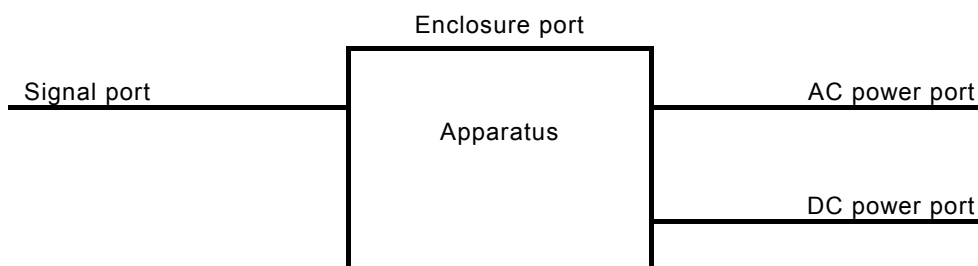
For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-161 as well as the following definitions apply.

NOTE Additional definitions related to EMC and to relevant phenomena are given in other IEC and CISPR publications.

3.1 port

particular interface of the specified apparatus with the external electromagnetic environment (see Figure 1)

NOTE In some cases different ports may be combined.



IEC 072/05

Figure 1 – Examples of ports

3.2

enclosure port

physical boundary of the apparatus which electromagnetic fields may radiate through or impinge on

3.3

cable port

port at which a conductor or a cable is connected to the apparatus

NOTE Examples are signal and power ports.

3.4

signal port

port at which a conductor or cable intended to carry signals is connected to the apparatus

NOTE Examples are analog inputs, outputs and control lines; data busses; communication networks etc.

3.5

power port

port at which a conductor or cable carrying the primary electrical power needed for the operation (functioning) of an apparatus or associated apparatus is connected to the apparatus

3.6

long distance lines

lines connected to a signal port and which inside a building are longer than 30 m, or which leave the building (including lines of outdoor installations)

4 Performance criteria

The variety and the diversity of the apparatus within the scope of this standard makes it difficult to define precise criteria for the evaluation of the immunity test results.

If, as a result of the application of the tests defined in this standard, the apparatus becomes dangerous or unsafe, the apparatus shall be deemed to have failed the test.

A functional description and a definition of performance criteria, during or as a consequence of the EMC testing, shall be provided by the manufacturer and noted in the test report, based on one of the following criteria for each test as specified in Tables 1 to 4:

- a) **Performance criterion A:** The apparatus shall continue to operate as intended during and after the test. No degradation of performance or loss of function is allowed below a performance level specified by the manufacturer, when the apparatus is used as intended. The performance level may be replaced by a permissible loss of performance. If the minimum performance level or the permissible performance loss is not specified by the manufacturer, either of these may be derived from the product description and documentation and what the user may reasonably expect from the apparatus if used as intended.
- b) **Performance criterion B:** The apparatus shall continue to operate as intended after the test. No degradation of performance or loss of function is allowed below a performance level specified by the manufacturer, when the apparatus is used as intended. The performance level may be replaced by a permissible loss of performance. During the test, degradation of performance is however allowed. No change of actual operating state or stored data is allowed. If the minimum performance level or the permissible performance loss is not specified by the manufacturer, either of these may be derived from the product description and documentation and what the user may reasonably expect from the apparatus if used as intended.
- c) **Performance criterion C:** Temporary loss of function is allowed, provided the function is self-recoverable or can be restored by the operation of the controls.

5 Conditions during testing

The equipment under test (EUT) shall be tested in the expected most susceptible operating mode e.g. identified by performing limited pre-tests. This mode shall be consistent with normal applications. The configuration of the test sample shall be varied to achieve maximum susceptibility consistent with typical applications and installation practice.

If the apparatus is part of a system, or can be connected to auxiliary apparatus, the apparatus shall be tested while connected to the minimum representative configuration of auxiliary apparatus necessary to exercise the ports in a similar manner to that described in CISPR 22.

In cases where a manufacturer's specification requires external protection devices or measures which are clearly specified in the user's manual, the test requirements of this standard shall be applied with the external protection devices or measures in place.

The configuration and mode of operation during the tests shall be precisely noted in the test report. It is not always possible to test every function of the apparatus; in such cases the most critical mode(s) of operation shall be selected.

If the apparatus has a large number of similar ports or ports with many similar connections, a sufficient number shall be selected to simulate actual operating conditions and to ensure that all the different types of termination are covered.

The tests shall be carried out at one single set of parameters within the operating ranges of temperature, humidity and atmospheric pressure specified for the product and at the rated supply voltage, unless otherwise indicated in the basic standard.

6 Product documentation

If the manufacturer is using his own specification for an acceptable level of EMC performance or degradation of EMC performance during or after the testing required by this standard, this specification shall be provided in the product documentation available to the user.

7 Applicability

The application of tests for evaluation of immunity depends on the particular apparatus, its configuration, its ports, its technology and its operating conditions.

Tests shall be applied to the relevant ports of the apparatus according to Tables 1 to 4. Tests shall only be carried out where the relevant ports exist.

It may be determined from consideration of the electrical characteristics and usage of a particular apparatus that some of the tests are inappropriate and, therefore, unnecessary. In such a case, it is required that the decision and justification not to test be recorded in the test report.

8 Immunity test requirements

The immunity test requirements for apparatus covered by this standard are given on a port by port basis.

Tests shall be conducted in a well-defined and reproducible manner.

The tests shall be carried out individually as single tests in sequence. The tests may be performed in any order.

The description of the test, relevant generator, appropriate methods, and the set-up to be used are given in basic standards, which are referred to in the following tables.

The contents of these basic standards are not repeated here, however modifications or additional information needed for the practical application of the tests are given in this standard.

Table 1 – Immunity – Enclosure ports

	Environmental phenomena	Test specifications	Units	Basic standards	Remarks	Performance criterion
1.1	Power-frequency magnetic field	50, 60 30	Hz A/m	IEC 61000-4-8	^a The test shall be carried out at the frequencies appropriate to the power supply frequency. Equipment intended for use in areas supplied only at one of these frequencies need only be tested at that frequency	A ^b
1.2	Radio-frequency electromagnetic field. Amplitude modulated	80 to 1 000 10 80	MHz V/m % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-3 ^d	^c The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
1.3	Radio-frequency electromagnetic field. Amplitude modulated	1,4 to 2,0 3 80	GHz V/m % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-3 ^d	^e The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
1.4	Radio-frequency electromagnetic field. Amplitude modulated	2,0 to 2,7 1 80	GHz V/m % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-3 ^d	^e The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
1.5	Electrostatic discharge	±4 (charge voltage) ±8 (charge voltage)	kV	IEC 61000-4-2	See basic standard for applicability of contact and/or air discharge tests	B
			kV			B

^a Applicable only to apparatus containing devices susceptible to magnetic fields.

^b For CRTs, the acceptable jitter depends upon the character size and is calculated for a test level of 1 A/m as follows:

$$J \leq \frac{(3C+1)}{40}$$

where jitter J and character size C are in millimetres.

As jitter is linearly proportional to the magnetic field strength, tests can be carried out at other test levels extrapolating the maximum jitter level appropriately.

^c Except for the ITU broadcast frequency bands 87 MHz to 108 MHz, 174 MHz to 230 MHz, and 470 MHz to 790 MHz, where the level shall be 3 V/m.

^d IEC 61000-4-20 may be used for small EUTs as defined in IEC 61000-4-20 subclause 6.1.

^e The frequency range has been selected to cover the frequencies with the highest potential risk of a disturbance.

Table 3 – Immunity – Input and output DC power ports

Environmental phenomena	Test specifications	Units	Basic standards	Remarks	Performance criterion
3.1 Radio-frequency common mode	0,15 to 80 10 80	MHz V %AM (1 kHz)	IEC 61000-4-6	a, b The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
3.2 Surges line-to-earth line-to-line	1,2/50 (8/20) ±0,5 ±0,5	Tr/Th µs kV (open circuit test voltage) kV (open circuit test voltage)	IEC 61000-4-5	c	B
3.3 Fast transients	±2 5/50 5	kV (open circuit test voltage) Tr/Th ns Repetition frequency kHz	IEC 61000-4-4	d	B

a The test level can also be defined as the equivalent current into a 150 Ω load.

b Except for the ITU broadcast frequency band 47 MHz to 68 MHz, where the level shall be 3 V.

c Not applicable to input ports intended for connection to a battery or a rechargeable battery which must be removed or disconnected from the apparatus for recharging. Apparatus with a DC power input port intended for use with an AC-DC power adaptor shall be tested on the AC power input of the AC-DC power adaptor specified by the manufacturer or, where none is so specified, using a typical AC-DC power adaptor. DC ports, which are not intended to be connected to a DC distribution network are treated as signal ports.

d Not applicable to input ports intended for connection to a battery or a rechargeable battery which must be removed or disconnected from the apparatus for recharging. Apparatus with a DC power input port intended for use with an AC-DC power adaptor shall be tested on the AC power input of the AC-DC power adaptor specified by the manufacturer or, where none is so specified, using a typical AC-DC power adaptor. The test is applicable to DC power input ports intended to be connected permanently to cables longer than 3 m.

Table 4 – Immunity – Input and output AC power ports

Environmental phenomena	Test specifications	Units	Basic standards	Remarks	Performance criterion
4.1	Radio-frequency common mode 0,15 to 80 10 80	MHz V % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-6	a, b The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
4.2	Voltage dips 0 1 40 10/12 at 50/60Hz	% residual voltage Cycle % residual voltage Cycle 70 25/30 at 50/60Hz	IEC 61000-4-11	c Voltage shift at zero crossing	B ^d C ^d
4.3	Voltage interruptions 0 250/300 at 50/60Hz	% residual voltage Cycle	IEC 61000-4-11	c Voltage shift at zero crossing	C ^d
4.4	Surges line-to-earth line-to-line 1,2/50 (8/20) ±2 ±1	Tr/Th µs kV (open circuit test voltage) kV (open circuit test voltage)	IEC 61000-4-5	See clause 5, paragraph 3	B
4.5	Fast transients ±2 5/50 5	kV (open circuit test voltage) Tr/Th ns Repetition frequency kHz	IEC 61000-4-4		B
a The test level can also be defined as the equivalent current into a 150 Ω load.					
b Except for the ITU broadcast frequency band 47 MHz to 68 MHz, where the level shall be 3 V.					
c Applicable only to input ports.					
d For electronic power converters, the operation of protective devices is allowed.					

Bibliography

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

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

CISPR 11, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61000-6-2:2005

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	17
INTRODUCTION	19
1 Domaine d'application et objet.....	20
2 Références normatives.....	21
3 Termes et définitions	21
4 Critères d'aptitude à la fonction	22
5 Conditions pendant l'essai.....	23
6 Documentation du produit.....	23
7 Applicabilité	24
8 Exigences pour les essais d'immunité.....	24
Bibliographie	29
Figure 1 – Exemples d'accès	22
Tableau 1 – Immunité – Accès par l'enveloppe.....	25
Tableau 2 – Immunité – Accès pour lignes de signaux.....	26
Tableau 3 – Immunité – Accès d'entrée et de sortie de puissance en courant continu.....	27
Tableau 4 – Immunité – Accès d'entrée et de sortie de puissance en courant alternatif.....	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

**Partie 6-2: Normes génériques –
Immunité pour les environnements industriels**

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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La norme internationale CEI 61000-6-2 a été établie par le Comité d'Etudes 77: Compatibilité électromagnétique.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1999, dont elle constitue une révision technique. Des changements techniques spécifiques ont été introduits dans les Tableaux 1 à 4. La gamme de fréquences applicable aux essais réalisés selon la CEI 61000-4-3 a été étendue à 1GHz en conformité avec les technologies utilisées dans ce domaine de fréquences. L'utilisation d'essais dans les guides d'onde TEM conformément à la CEI 61000-4-20 a été introduite pour certains produits et les exigences applicables aux essais selon la CEI 61000-4-11 ont été notablement modifiées.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
77/295/FDIS	77/298/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 2.

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

INTRODUCTION

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

Partie 1: Généralités

Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)

Définitions, terminologie

Partie 2: Environnement

Description de l'environnement

Classification de l'environnement

Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites

Limites d'émission

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

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Guides 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 comme sections. D'autres seront publiées avec le numéro de partie, suivi d'un tiret et complété d'un second numéro identifiant la subdivision (exemple: 61000-6-1).

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 6-2: Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61000 concernant les exigences d'immunité en matière de compatibilité électromagnétique s'applique aux appareils électriques et électroniques destinés à être utilisés dans des environnements industriels, tels qu'ils sont décrits ci-dessous. Cette partie couvre les exigences d'immunité dans la gamme de fréquences de 0 kHz à 400 GHz. Il n'est pas nécessaire de réaliser des essais aux fréquences pour lesquelles aucune exigence n'est spécifiée.

Cette norme générique d'immunité CEM s'applique en l'absence de norme d'immunité CEM applicable spécifique à un produit ou à une famille de produits.

Les appareils couverts par cette norme sont destinés à être raccordés à un réseau d'énergie alimenté par un transformateur haute tension ou moyenne tension réservé à l'alimentation d'une installation alimentant un site industriel ou analogue, et destinés à fonctionner à l'intérieur ou à proximité des sites industriels, comme défini ci-dessous. Cette norme s'applique également aux appareils qui sont alimentés par piles ou accumulateurs et qui sont destinés à être utilisés dans des sites industriels.

Les environnements couverts par cette norme sont les environnements industriels, intérieurs et extérieurs.

Les sites industriels sont en outre caractérisés par l'existence d'une ou plusieurs des conditions suivantes:

- appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) (définis dans la CISPR 11);
- commutations fréquentes de charges inductives ou capacitives importantes;
- valeurs élevées des courants et des champs magnétiques associés.

L'objet de cette norme est de définir les exigences d'essais d'immunité aux perturbations continues et transitoires, conduites et rayonnées, y compris aux décharges électrostatiques, pour les appareils définis dans le domaine d'application.

Les exigences d'immunité ont été choisies pour assurer un niveau adéquat d'immunité pour les appareils utilisés sur des sites industriels. Ces niveaux ne couvrent pas cependant les cas extrêmes qui peuvent apparaître, mais avec une très faible probabilité, sur un site quelconque. Cette norme ne comporte pas, pour les besoins des essais, tous les phénomènes perturbateurs mais uniquement ceux considérés comme applicables pour les appareils couverts par la norme. Ces exigences d'essais représentent les exigences essentielles de compatibilité électromagnétique concernant l'immunité.

NOTE 1 Des informations sur d'autres phénomènes perturbateurs sont fournies dans la CEI 61000-4-1.

Les exigences sont spécifiées pour chaque accès considéré.

NOTE 2 Cette norme ne traite pas des aspects de sécurité.

NOTE 3 Dans des cas spéciaux, des situations apparaîtront dans lesquelles les niveaux de perturbation peuvent dépasser les niveaux spécifiés dans cette norme, par exemple lorsqu'un appareil est installé à proximité d'un appareil ISM tel que défini dans la CISPR 11 ou lorsqu'un émetteur portatif est utilisé très près d'un appareil. Dans ces cas, il peut être nécessaire de prendre des mesures particulières d'atténuation.

NOTE 4 L'environnement industriel peut être modifié par des moyens spéciaux d'atténuation. Lorsqu'il peut être démontré que ces moyens produisent un environnement électromagnétique équivalent à l'environnement résidentiel, commercial ou à l'environnement pour l'industrie légère, il convient alors d'appliquer la norme générique pour cet environnement ou la norme de produit applicable.

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).

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

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 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

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

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 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CISPR 22, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60050-161, ainsi que les suivants, s'appliquent.

NOTE D'autres définitions relatives à la compatibilité électromagnétique (CEM) et aux phénomènes qui s'y rattachent figurent dans d'autres publications de la CEI et du CISPR.

3.1 accès

interface particulière de l'appareil spécifié avec l'environnement électromagnétique extérieur (voir la Figure 1)

NOTE Dans certains cas, différents accès peuvent être combinés.

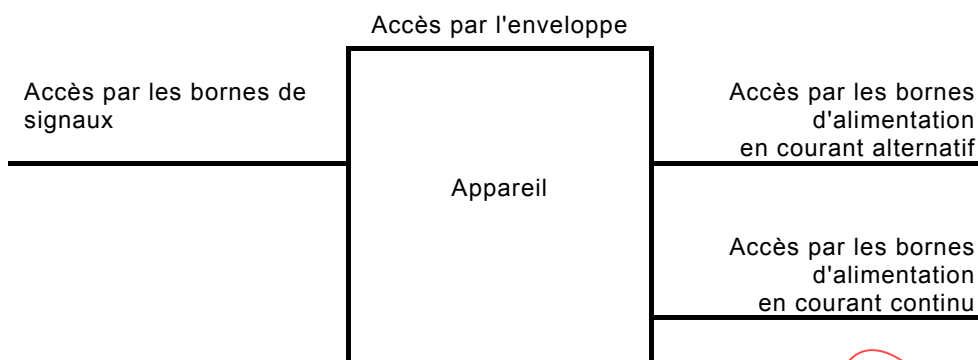


Figure 1 – Exemples d'accès

3.2

accès par l'enveloppe

frontière physique de l'appareil à travers laquelle les champs électromagnétiques peuvent rayonner ou à laquelle ils peuvent se heurter

3.3

accès par le câble

point auquel un conducteur ou un câble est connecté à l'appareil

NOTE A titre d'exemple, on peut citer les accès de signal et de puissance.

3.4

accès par les bornes de signaux

point auquel un conducteur ou un câble destiné à transporter des signaux est connecté à l'appareil.

NOTE A titre d'exemple, on peut citer les entrées, sorties et lignes de commande analogiques; les bus de données; les réseaux de communication, etc.

3.5

accès de puissance

point auquel un conducteur ou un câble transportant l'énergie électrique primaire nécessaire au fonctionnement d'un appareil ou d'appareils associés est relié à l'appareil

3.6

lignes de grande longueur

lignes raccordées à un accès par les bornes de signaux et qui à l'intérieur d'un bâtiment sont d'une longueur supérieure à 30 m, ou qui sortent du bâtiment (y compris les lignes des installations à l'extérieur)

4 Critères d'aptitude à la fonction

La variété et la diversité des appareils couverts par le domaine d'application de cette norme rendent difficile la définition de critères précis pour l'évaluation des résultats des essais d'immunité.

Si l'appareil devient dangereux ou non sûr suite à l'application des essais définis par la présente norme, il doit être considéré comme n'ayant pas satisfait à l'essai.

Une description fonctionnelle et une définition des critères d'aptitude à la fonction, pendant ou après les essais de CEM, doivent être fournies par le fabricant et notées dans le rapport d'essai sur la base d'un des critères suivants pour chaque essai comme spécifié dans les Tableaux 1 à 4:

- a) **Critère d'aptitude A:** L'appareil doit continuer à fonctionner comme prévu pendant et après l'essai. Aucune dégradation du fonctionnement ou perte de fonction n'est autorisée au-dessous du niveau d'aptitude spécifié par le fabricant lorsque l'appareil est utilisé comme prévu. Le niveau d'aptitude peut être remplacé par une perte d'aptitude admissible. Si le niveau minimal d'aptitude ou la perte d'aptitude admissible n'est pas spécifié par le fabricant, ils peuvent être déduits de la description et de la documentation du produit et de ce que l'utilisateur est raisonnablement en droit d'attendre de l'appareil s'il est utilisé comme prévu.
- b) **Critère d'aptitude B:** L'appareil doit continuer à fonctionner comme prévu après l'essai. Aucune dégradation du fonctionnement ou perte de fonction n'est autorisée au-dessous du niveau d'aptitude spécifié par le fabricant lorsque l'appareil est utilisé comme prévu. Le niveau d'aptitude peut être remplacé par une perte d'aptitude admissible. Pendant l'essai, une dégradation de fonctionnement est toutefois autorisée. Aucune modification du mode de fonctionnement en cours ou des données mémorisées n'est autorisée. Si le niveau minimal d'aptitude ou la perte d'aptitude admissible n'est pas spécifié par le fabricant, ils peuvent être déduits de la description et de la documentation du produit et de ce que l'utilisateur est raisonnablement en droit d'attendre de l'appareil s'il est utilisé comme prévu.
- c) **Critère d'aptitude C:** Une perte de fonction temporaire est admise, pourvu que cette fonction soit auto-récupérable ou puisse être rétablie par une intervention sur les commandes.

5 Conditions pendant l'essai

L'appareil doit être soumis aux essais dans le mode de fonctionnement réputé conduire à la susceptibilité la plus grande, identifié par exemple en réalisant des essais préliminaires limités. Ce mode doit être en cohérence avec les applications normales. On doit faire varier la configuration de l'échantillon en essai pour obtenir la susceptibilité maximale correspondant aux applications et pratiques d'installation types.

Si l'appareil fait partie d'un système, ou peut être connecté à des appareils auxiliaires, il doit être essayé connecté à la configuration représentative minimale d'appareils auxiliaires permettant l'essai aux accès d'une manière analogue à celle décrite dans la CISPR 22.

Dans le cas où la spécification du fabricant exige des dispositifs ou des mesures de protection externes clairement spécifiés dans le manuel utilisateur, les exigences d'essai de cette norme doivent être appliquées avec les dispositifs ou les mesures de protection externes mis en œuvre.

La configuration et le mode de fonctionnement utilisés au cours des essais doivent être notés avec précision dans le rapport d'essai. Il n'est pas toujours possible d'essayer toutes les fonctions d'un appareil; dans de tels cas, le ou les modes de fonctionnement les plus critiques doivent être choisis.

Si l'appareil possède un grand nombre d'accès analogues ou d'accès comportant un grand nombre de connexions analogues, on doit choisir un nombre suffisant d'entre eux pour simuler les conditions de fonctionnement réelles et pour s'assurer que tous les types de terminaison sont couverts.

Les essais doivent être effectués au niveau d'un ensemble unique de paramètres dans les plages de fonctionnement de température, d'humidité et de pression atmosphérique spécifiées pour le produit et à la tension assignée d'alimentation, sauf indication contraire dans la norme fondamentale.

6 Documentation du produit

Si le fabricant utilise sa propre spécification pour obtenir un niveau acceptable de compatibilité électromagnétique ou de dégradation de la compatibilité électromagnétique, pendant ou après les essais prescrits par la présente norme, cela doit être indiqué dans la documentation destinée aux utilisateurs.

7 Applicabilité

L'application des essais pour l'évaluation de l'immunité dépend du type particulier d'appareil, de sa configuration, de ses accès, de sa technologie et de ses conditions de fonctionnement.

Les essais doivent être appliqués aux accès appropriés de l'appareil conformément aux Tableaux 1 à 4. Ces essais ne doivent être effectués que lorsque les accès correspondants existent.

Il peut être déterminé à partir de l'étude des caractéristiques électriques et de l'usage d'un appareil particulier que certains des essais sont inappropriés et, par conséquent, inutiles. Dans un tel cas, la décision et la justification de ne pas effectuer l'essai doivent être notées dans le rapport d'essai.

8 Exigences pour les essais d'immunité

Les exigences pour les essais d'immunité pour les appareils couverts par la présente norme sont indiquées accès par accès.

Les essais doivent être effectués selon une procédure bien définie et reproductible.

Les essais doivent être effectués successivement comme des essais indépendants les uns des autres. Les essais peuvent être réalisés dans n'importe quel ordre.

La description de l'essai, des caractéristiques du générateur, des méthodes appropriées et du montage à utiliser sont donnés dans les normes fondamentales mentionnées dans les tableaux suivants.

Le contenu de ces normes fondamentales n'est pas répété ici; cependant des modifications ou des informations complémentaires pour l'application pratique des essais sont données dans cette norme.

Tableau 1 – Immunité – Accès par l’enveloppe

	Phénomènes d'environnement	Prescriptions concernant les essais	Unités	Normes fondamentales	Remarques	Critère d'aptitude
1.1	Champ magnétique à la fréquence du réseau	50, 60 30	Hz A/m	CEI 61000-4-8	^a L'essai doit être effectué à des fréquences correspondant à la fréquence de l'alimentation. Les appareils destinés à être utilisés dans des zones alimentées à seulement une de ces fréquences peuvent n'être essayés qu'à cette fréquence	A ^b
1.2	Champ électromagnétique à fréquence radioélectrique. Modulé en amplitude	80 à 1 000 10 80	MHz V/m % AM (1 kHz)	CEI 61000-4-3 ^d	^c Le niveau d'essai spécifié est celui de la porteuse, en valeur efficace, avant modulation	A
1.3	Champ électromagnétique à fréquence radioélectrique. Modulé en amplitude	1,4 à 2,0 3 80	GHz V/m % AM (1 kHz)	CEI 61000-4-3 ^d	^e Le niveau d'essai spécifié est celui de la valeur efficace de la porteuse avant modulation	A
1.4	Champ électromagnétique à fréquence radioélectrique. Modulé en amplitude	2,0 à 2,7 1 80	GHz V/m % AM (1 kHz)	CEI 61000-4-3 ^d	^e Le niveau d'essai spécifié est celui de la valeur efficace de la porteuse avant modulation	A
1.5	Décharge électrostatique	Décharge au contact	kV	CEI 61000-4-2	Voir la norme fondamentale pour l'applicabilité des essais de décharges au contact et/ou de décharges dans l'air	B
		Décharge dans l'air	kV			B

^a Applicable uniquement aux appareils comportant des dispositifs sensibles aux champs magnétiques.

^b Pour les tubes cathodiques, le scintillement acceptable dépend de la taille du caractère; il est calculé à partir d'un niveau de 1 A/m comme suit:

$$J \leq \frac{(3C+1)}{40}$$

où le scintillement J et la taille du caractère C sont en millimètres.

Comme le scintillement est linéairement proportionnel au champ magnétique, les essais peuvent être effectués en utilisant d'autres niveaux d'essai en extrapolant le scintillement maximal en conséquence.

^c A l'exception des bandes de fréquences de radiodiffusion fixées par l'UIT entre 87 MHz et 108 MHz, entre 174 MHz et 230 MHz et entre 470 MHz et 790 MHz, pour lesquelles le niveau doit être de 3 V/m.

^d La CEI 61000-4-20 peut être utilisée pour de petits appareils en essai définis en 6.1 de la CEI 61000-4-20.

^e La plage de fréquences a été choisie pour couvrir les fréquences avec le risque potentiel le plus élevé de perturbation.