

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electrical equipment for measurement, control and laboratory use –
EMC requirements –
Part 1: General requirements**

**Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences
relatives à la CEM –
Partie 1: Exigences générales**



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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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

**Electrical equipment for measurement, control and laboratory use –
EMC requirements –
Part 1: General requirements**

**Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences
relatives à la CEM –
Partie 1: Exigences générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 General	10
5 EMC test plan.....	10
5.1 General.....	10
5.2 Configuration of EUT during testing.....	11
5.2.1 General	11
5.2.2 Composition of EUT.....	11
5.2.3 Assembly of EUT	11
5.2.4 I/O ports	11
5.2.5 Auxiliary equipment	11
5.2.6 Cabling and earthing (grounding).....	11
5.3 Operation conditions of EUT during testing.....	11
5.3.1 Operation modes	11
5.3.2 Environmental conditions.....	12
5.3.3 EUT software during test.....	12
5.4 Specification of performance criteria.....	12
5.5 Test description.....	12
6 Immunity requirements	12
6.1 Conditions during the tests.....	12
6.2 Immunity test requirements	12
6.3 Random aspects	16
6.4 Performance criteria.....	16
6.4.1 Performance criterion A.....	16
6.4.2 Performance criterion B.....	16
6.4.3 Performance criterion C.....	16
7 Emission requirements	17
7.1 Conditions during measurements	17
7.2 Emission limits	17
8 Test results and test report.....	17
9 Instructions for use.....	17
Annex A (normative) Immunity test requirements for portable test and measurement equipment.....	18
Bibliography.....	19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MEASUREMENT, CONTROL AND LABORATORY USE – EMC REQUIREMENTS –

Part 1: General requirements

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61326-1 has been prepared by subcommittee 65A: System aspects, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

The IEC 61326 series cancels and replaces IEC 61326:2002 and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
65A/456/FDIS	65A/464/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.

IEC 61326-1 consists of the following parts, under the general title *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements*:

- Part 1: General requirements – (Annexes A and B of IEC 61326: 2002 are integrated in the main body of IEC 61326-1)
- Part 2-1: Sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications (Annex D of IEC 61326: 2002)
- Part 2-2: Portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems (Annex E of IEC 61326:2002)
- Part 2-3: Transducers with integrated or remote signal conditioning (includes Annex F of IEC 61326: 2002)
- Part 2-4: Insulation monitoring devices according to IEC 61557-8 and for equipment for insulation fault location according to IEC 61557-9 (new)
- Part 2-5: Test configurations, operational conditions and performance criteria for field devices with interfaces according to communication profile Family 3 Profile 3/2 (new)
- Part 2-6: *In vitro* diagnostic (IVD) medical equipment (new)
- Part 3-1: Immunity requirements for equipment performing or intended to perform safety related functions (functional safety) – Part 3.1: General industrial applications (The matter of functional safety in Table 2 of IEC 61326:2002 is incorporated into IEC 61326-3-1).

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.

The contents of the corrigenda of February 2008 and February 2010 have been included in this copy.

INTRODUCTION

Instruments and equipment within the scope of this standard may often be geographically widespread and may have to operate under a wide range of environmental conditions.

The limitation of undesired electromagnetic emissions ensures that no other equipment, installed nearby, is unduly influenced by the equipment under consideration. The limits are more or less specified by, and therefore taken from, IEC and International Special Committee on Radio Interference (CISPR) publications.

However, the equipment has to function without undue degradation in a typical electromagnetic environment. The limit values for immunity specified in this standard have been chosen under this assumption. Special risks, involving for example nearby or direct lightning strikes, circuit-breaking, or exceptionally high electromagnetic radiation in close proximity, are not covered.

Complex electric and/or electronic systems require EMC planning in all phases of their design and installation, taking into consideration the electromagnetic environment, any special requirements, and the severity of failures.

This part of IEC 61326 specifies the EMC requirements that are generally applicable to all equipment within its scope. For certain types of equipment, these requirements will be supplemented or modified by the special requirements of one, or more than one, particular part within IEC 61326-2. These should be read in conjunction with the IEC 61326-1 requirements.

ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MEASUREMENT, CONTROL AND LABORATORY USE – EMC REQUIREMENTS –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 61326 specifies requirements for immunity and emissions regarding electromagnetic compatibility (EMC) for electrical equipment, operating from a supply or battery of less than 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. or from the circuit being measured, intended for professional, industrial-process, industrial-manufacturing and educational use, including equipment and computing devices for

- measurement and test;
- control;
- laboratory use;
- accessories intended for use with the above (such as sample handling equipment),

intended to be used in industrial and non-industrial locations.

Computing devices and assemblies and similar equipment within the scope of Information Technology Equipment (ITE) and complying with applicable ITE EMC standards can be used in systems within the scope of this part of IEC 61326 without additional testing, if it is suitable for the intended electromagnetic environment.

This product family standard takes precedence over generic standards.

The following equipment is covered in this standard.

a) Electrical measurement and test equipment

This is equipment, which by electrical means measures, indicates or records one or more electrical or non-electrical quantities, also non-measuring equipment such as signal generators, measurement standards, power supplies and transducers.

b) Electrical control equipment

This is equipment, which controls one or more output quantities to specific values, with each value determined by manual settings, by local or remote programming, or by one or more input variables. This includes Industrial Process Measurement and Control (IPMC) equipment, which consists of devices such as:

- process controllers and regulators;
- programmable controllers;
- power supply units for equipment and systems (centralized or dedicated);
- analogue/digital indicators and recorders;
- process instrumentation;
- transducers, positioners, intelligent actuators, etc.

c) Electrical laboratory equipment

This is equipment which measures, indicates monitors or analyses substances, or is used to prepare materials, and includes In Vitro Diagnostic (IVD) equipment. This equipment may also be used in areas other than laboratories, for example self-test IVD equipment may be used in the home.

This standard is applicable to

- equipment for use in residential, commercial and light-industrial environments, according to IEC 61000-6-1;
- equipment for use in industrial locations;
- equipment for use in laboratories or test and measurement areas with a controlled electromagnetic environment;
- portable test and measurement equipment.

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 61000-3-2:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection*

IEC 61000-3-11:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems - Equipment with rated current ≤ 75 A and subject to conditional connection*

IEC 61000-3-12:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low voltage systems with input current > 16 A and ≤ 75 A per phase*

IEC 61000-4-2:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:2003, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-8:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*
Amendment 1 (2000)

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-6-1:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*

CISPR 11:2003, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic 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 apply.

Other definitions, not included in IEC 60050-161 and this standard, but nevertheless necessary for the application of the different tests, are given in the EMC basic publications of the IEC 61000 series.

3.1

type test

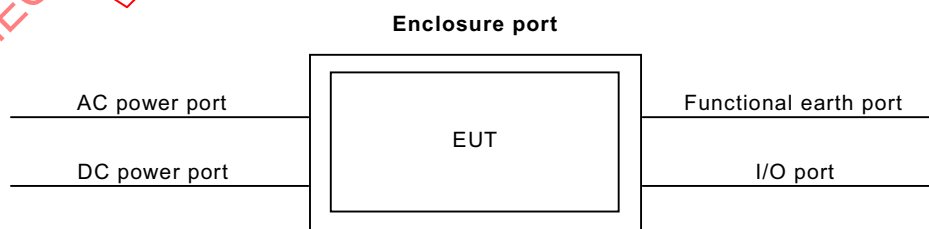
conformity test made on one or more items representative of the production
[IEV 151-16-16]

3.2

port

any particular interface of the specific device or system with the external electromagnetic environment within the scope of this part of IEC 61326 (see Figure 1 for an example of Equipment Under Test (EUT))

NOTE I/O ports are input, output or bi-directional, measurement, control, or data ports.



IEC 1119/98

Figure 1 – Examples of ports

3.3**enclosure port**

physical boundary of equipment through which electromagnetic fields may radiate or impinge

3.4**class A equipment**

equipment suitable for use in all establishments other than domestic and those directly connected to a low-voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purposes

[CISPR 11, 4.2]

3.5**class B equipment**

equipment suitable for use in domestic establishments and in establishments directly connected to a low-voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purposes

[CISPR 11, 4.2]

3.6**long-distance lines**

lines within a building which are longer than 30 m, or which leave the building (including lines of outdoor installations)

3.7**industrial locations**

locations characterized by a separate power network, in most cases supplied from a high- or medium-voltage transformer, dedicated for the supply of installations feeding manufacturing or similar plants with one or more of the following conditions:

- frequent switching of heavy inductive or capacitive loads;
- high currents and associated magnetic fields;
- presence of Industrial, Scientific and Medical (ISM) apparatus (for example, welding machines)

3.8**laboratory or test and measurement area**

area that is specifically used for analysis, testing and servicing and where equipment is operated by trained personnel

3.9**controlled electromagnetic environment**

environment usually characterized by recognition and control of EMC threats by users of the equipment or design of the installation

3.10**functional earthing**

earthing a point or points in a system or in an installation or in equipment, for purposes other than electrical safety

[IEV 195-01-13, modified]

NOTE The EUT port used for functional earthing is called functional earth port.

4 General

Equipment and systems within the scope of this standard can be subjected to various kinds of electromagnetic disturbances, conducted by power, measurement or control lines, or radiated from the environment. The types and levels of disturbances depend on the particular conditions in which the systems, subsystems or equipment are installed and operate.

Equipment such as generators, analysers or frequency meters shall fulfil the requirements under the conditions defined by the manufacturer (that is without a test object connected, or connecting a 50 Ω termination to the output of a signal generator).

The manufacturer shall give information that emissions, which exceed the levels required by this standard, may occur when equipment is connected to a test object.

Equipment and individual devices of a system within the scope of this standard may also be a source of electromagnetic disturbances over a wide frequency range. These disturbances may be conducted through power and signal lines, or be directly radiated, and may affect the performance of other equipment, or influence the external electromagnetic environment.

For emissions, the objective of these requirements is to ensure that the disturbances generated by the equipment and systems, when operated normally, do not exceed a level which could prevent other systems from operating as intended. The emission limits are considered in 7.2

To comply with this standard, no additional EMC tests are required beyond those stated here.

NOTE 1 Higher immunity levels than those specified may be necessary for particular applications (for example, when reliable operation of the equipment is essential for safety) or when the equipment is intended for use in harsher electromagnetic environments.

NOTE 2 This standard does not specify basic safety requirements such as protection against electric shock, unsafe operation, insulation co-ordination and related dielectric tests for equipment. See IEC 61010 for safety requirements.

NOTE 3 The emission limits of this standard may not, however, provide full protection against interference to radio and television reception when the measurement, control or laboratory equipment is used closer than 30 m to the receiving antenna for industrial or professional applications, and closer than 10 m for domestic and commercial applications.

NOTE 4 In special cases, for example when highly susceptible equipment is being used in close proximity, additional mitigation measures may have to be employed to reduce the influencing electromagnetic emission further below the specified limits.

NOTE 5 The manufacturer may elect to perform all tests either on a single EUT or more than one. The testing sequence is optional.

5 EMC test plan

5.1 General

An EMC test plan shall be established prior to testing. It shall contain, as a minimum, the elements given in 5.2 to 5.5.

It may be determined from consideration of the electrical characteristics and usage of a particular apparatus that some tests are inappropriate and therefore unnecessary. In such cases, the decision not to test shall be recorded in the EMC test plan.

5.2 Configuration of EUT during testing

5.2.1 General

Measurement, control and laboratory equipment often consists of systems with no fixed configuration. The kind, number and installation of different subassemblies within the equipment may vary from system to system. Thus it is reasonable, and also recommended, not to test every possible arrangement.

To realistically simulate EMC conditions (related both to emission and immunity), the equipment assembly shall represent a typical installation as specified by the manufacturer. Such tests shall be carried out as type tests under normal conditions as specified by the manufacturer.

5.2.2 Composition of EUT

All devices, racks, modules, boards, etc. significant to EMC and belonging to the EUT shall be documented. If relevant, the software version shall be documented.

5.2.3 Assembly of EUT

If an EUT has a variety of internal and external configurations, the type tests shall be made with one or more typical configurations that represent normal use. All types of module shall be tested at least once. The rationale for this selection shall be documented in the EMC test plan.

5.2.4 I/O ports

Where there are multiple I/O ports, which are all of the same type, connecting a cable to just one of those ports is sufficient, provided that it can be shown that the additional cables would not affect the results significantly.

If not otherwise specified in more specific parts of the IEC 61326 series, electrostatic discharges shall not be applied to inner pins of plug-in ports or cable connectors (but to connected connectors accessible during the intended use of the EUT).

5.2.5 Auxiliary equipment

When a variety of devices is provided for use with the EUT, at least one of each type of device shall be selected to simulate actual operating conditions. Auxiliary devices can be simulated.

5.2.6 Cabling and earthing (grounding)

The cables and earth (ground) shall be connected to the EUT in accordance with the manufacturer's specifications. There shall be no additional earth connections.

5.3 Operation conditions of EUT during testing

5.3.1 Operation modes

A selection of representative operation modes shall be made, taking into account that not all functions, but only the most typical functions of the electronic equipment can be tested. The estimated worst-case operating modes for normal application shall be selected.

5.3.2 Environmental conditions

The tests shall be carried out within the manufacturer's specified environmental operating range (for example, ambient temperature, humidity, atmospheric pressure), and within the rated ranges of supply voltage and frequency.

5.3.3 EUT software during test

The software used for simulating the different modes of operation shall be documented. This software shall represent the estimated worst-case operating mode for normal application.

5.4 Specification of performance criteria

For immunity tests, performance criteria for each operating mode and test shall be specified; where possible, as quantitative values.

5.5 Test description

Each test to be applied shall be specified in the EMC test plan. The description of the tests, the test methods, the characteristics of the tests, and the test set-ups are given in the basic standards, which are referred to in 6.2 and 7.2. Additional information needed for the practical implementation of the tests is given in this standard. The contents of standards need not be reproduced in the test plan. In some cases, the EMC test plan shall specify the application in detail.

NOTE Not all known disturbance phenomena have been specified for testing purposes in this part of IEC 61326, but only those which are considered as most critical.

6 Immunity requirements

6.1 Conditions during the tests

The configuration and modes of operation during the tests shall be precisely noted in the test report.

Tests shall be applied to the relevant ports in accordance with Tables 1 or 2 or 3, as applicable.

The tests shall be conducted in accordance with the basic standards. The tests shall be carried out one at a time. If additional methods are required, the method and rationale shall be documented.

6.2 Immunity test requirements

The basic immunity testing requirements are given in Table 1.

Particular immunity requirements for equipment intended for use in industrial locations are given in Table 2.

Particular immunity requirements for equipment intended for use in laboratories or test and measurement areas with a controlled electromagnetic environment are given in Table 3.

Table 1 – Basic immunity test requirements

Port	Phenomenon	Basic standard	Test value	Performance criteria
Enclosure	Electrostatic discharge (ESD)	IEC 61000-4-2	4 kV/4 kV contact/air	B
	EM field	IEC 61000-4-3	3 V/m (80 MHz to 1 GHz) 3 V/m (1,4 GHz to 2 GHz) 1 V/m (2,0 GHz to 2,7 GHz)	A
AC power (including protective earth)	Voltage dip	IEC 61000-4-11	0 % during half cycle 0 % during 1 cycle 70 % during 25/30 ^{e)} cycles	B B C
	Short interruptions	IEC 61000-4-11	0 % during 250/300 ^{e)} cycles	C
	Burst	IEC 61000-4-4	1 kV (5/50 ns, 5 kHz)	B
	Surge	IEC 61000-4-5	0,5 kV ^{a)} /1 kV ^{b)}	B
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	3 V (150 kHz to 80 MHz)	A
DC power ^{d)} (including protective earth)	Burst	IEC 61000-4-4	1 kV(5/50 ns, 5 kHz)	B
	Surge	IEC 61000-4-5	0,5 kV ^{a)} /1 kV ^{b)}	B
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	3 V (150 kHz to 80 MHz)	A
I/O signal/control (including lines connected to functional earth port)	Burst	IEC 61000-4-4	0,5 kV ^{d)} (5/50 ns, 5 kHz)	B
	Surge	IEC 61000-4-5	1 kV ^{b)} , c)	B
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	3 V ^{d)} (150 kHz to 80 MHz)	A
I/O signal/control connected directly to mains supply	Burst	IEC 61000-4-4	1 kV(5/50 ns, 5 kHz)	B
	Surge	IEC 61000-4-5	0,5 kV ^{a)} /1 kV ^{b)}	B
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	3 V (150 kHz to 80 MHz)	A
a) Line to line. b) Line to earth (ground). c) Only in the case of long-distance lines (see 3.6). d) Only in the case of lines >3 m. e) 25/30 cycles" means "25 cycles for 50 Hz test" and "30 cycles for 60 Hz test.				

Table 2 – Immunity test requirements for equipment intended for use in industrial locations

Port	Phenomenon	Basic standard	Test value	Performance criteria
Enclosure	Electrostatic discharge (ESD)	IEC 61000-4-2	4 kV/8 kV contact/air	B
	EM field	IEC 61000-4-3	10 V/m (80 MHz to 1 GHz) 3 V/m (1,4 GHz to 2 GHz) 1 V/m (2,0 GHz to 2,7 GHz)	A
	Rated power frequency magnetic field	IEC 61000-4-8	30 A/m ^{e)}	A
AC power	Voltage dip	IEC 61000-4-11	0 % during 1 cycle ^{h)} 40 % during 10/12 ^{h)} cycles 70 % during 25/30 ^{h)} cycles	B C C
	Short interruptions	IEC 61000-4-11	0 % during 250/300 ^{h)} cycles	C
	Burst	IEC 61000-4-4	2 kV(5/50 ns, 5 kHz)	B
	Surge	IEC 61000-4-5	1 kV ^{a)} /2 kV ^{b)}	B
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	3 V ^{f)} (150 kHz to 80 MHz)	A
DC power ^{g)}	Burst	IEC 61000-4-4	2 kV (5/50 ns, 5 kHz)	B
	Surge	IEC 61000-4-5	1 kV ^{a)} /2 kV ^{b)}	B
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	3 V ^{f)} (150 kHz to 80 MHz)	A
I/O signal/ control (including functional earth lines)	Burst	IEC 61000-4-4	1 kV (5/50 ns, 5 kHz) ^{d)}	B
	Surge	IEC 61000-4-5	1 kV ^{b)} , ^{c)}	B
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	3 V ^{d)} , ^{f)} (150 kHz to 80 MHz)	A
I/O signal/ control connected directly to power supply network	Burst	IEC 61000-4-4	2 kV (5/50 ns, 5 kHz)	B
	Surge	IEC 61000-4-5	1 kV ^{a)} /2 kV ^{b)}	B
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	3 V ^{f)} (150 kHz to 80 MHz)	A

a) Line to line.

b) Line to ground.

c) Only in the case of long-distance lines (see 3.6).

d) Only in the case of lines > 3 m.

e) Only to magnetically sensitive equipment. CRT display interference is allowed above 1 A/m.

f) The test level for the conducted RF test is lower than the level for the EM field test because the conducted RF test simulates the resonance condition at each frequency and is thus a more severe test.

g) DC connections between parts of equipment/system which are not connected to a d.c. distribution network are treated as I/O signal/control ports.

h) 25/30 cycles" means "25 cycles for 50 Hz test" and "30 cycles for 60 Hz test.

Table 3 – Immunity test requirements for equipment used in controlled EM environments

Port	Phenomenon	Basic standard	Test value	Performance criteria
Enclosure	Electrostatic discharge (ESD)	IEC 61000-4-2	4 kV/8 kV contact/air	B
	EM field	IEC 61000-4-3	1 V/m (80 MHz to 1 GHz) 1 V/m (1,4 GHz to 2 GHz) 1 V/m (2,0 GHz to 2,7 GHz)	A
AC power	Voltage dip	IEC 61000-4-11	0% during half cycle	B
	Burst	IEC 61000-4-4	1 kV (5/50 ns, 5 kHz)	B
	Surge	IEC 61000-4-5	0,5 kV ^{a)} /1 kV ^{b)}	B
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	1 V (150 kHz to 80 MHz)	A
DC power ^{c), d)}	Burst	IEC 61000-4-4	1 kV (5/50 ns, 5 kHz)	B
	Surge	IEC 61000-4-5	Not required	-
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	1 V (150 kHz to 80 MHz)	A
I/O signal/ control (including functional earth wire)	Burst	IEC 61000-4-4	0,5 kV ^{a)} (5/50 ns, 5 kHz)	B
	Surge	IEC 61000-4-5	Not required	-
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	1 V ^{c)} (150 kHz to 80 MHz)	A
Measurement I/O ^{c)}	Burst	IEC 61000-4-4	X ^{f)}	-
	Surge	IEC 61000-4-5	Not required	-
	Conducted RF	IEC 61000-4-6	X ^{e)}	-
a) Line to line. b) Line to ground. c) Only in the case of lines >3 m. d) DC connections between parts of equipment/system which are not connected to a d.c. distribution network are treated as I/O signal/control ports. e) The rated disturbance values shall be stated in the product specification by the manufacturer.				

The manufacturer shall state that equipment fulfilling the requirements in Table 3 is designed to operate in a controlled electromagnetic environment, i.e. where r.f. transmitters such as mobile telephones may not be used in close proximity.

NOTE In general, analysis, test and service laboratories have controlled EM environments, and personnel in these areas are usually trained to be able to interpret results. Such environments normally contain equipment which requires protection by such apparatus as Uninterruptible Power Supplies (UPS), filters, or surge suppressers. Hence, the test values shown in Table 3 are relaxed from those in Table 1.

6.3 Random aspects

The performance criterion shall be observable during the test and shall not be a random phenomenon. The duration of the test and number of tests shall be sufficient to test each function of the EUT as specified in the EMC test plan. Special care shall be given to ensure that this is covered with automatic (processor) controlled EUTs.

NOTE For instance, in the case of electrostatic discharge testing of a digital device, the EUT should be exposed to at least 10 discharges at each polarity, test point and test level to exclude random effects. In case of burst testing, it may be advisable to extend the testing time to more than 1 min.

6.4 Performance criteria

The general principles (performance criteria) for the evaluation of the immunity test results are the following.

6.4.1 Performance criterion A

During testing, normal performance within the specification limits.

Example 1

If electronic equipment is required to work with high reliability, the EUT shall operate without any apparent degradation from the manufacturer's specification.

6.4.2 Performance criterion B

During testing, temporary degradation, or loss of function or performance which is self-recovering.

Example 1

A data transfer is controlled/checked by parity check or by other means. In the case of malfunctioning, such as caused by a lightning strike, the data transfer will be repeated automatically. The reduced data transfer rate at this time is acceptable.

Example 2

During testing, an analogue function value may deviate. After the test, the deviation vanishes.

Example 3

In the case of a monitor used only for man-machine monitoring, it is acceptable that some degradation takes place for a short time, such as flashes during the burst application.

6.4.3 Performance criterion C

During testing, temporary degradation, or loss of function or performance which requires operator intervention or system reset occurs.

Example 1

In the case of an interruption in the mains longer than the specified buffer time, the power supply unit of the equipment is switched off. The switch-on may be automatic or carried out by the operator.

Example 2

After a programme interruption caused by a disturbance, the processor functions of the equipment stops at a defined position and is not left in a "crashed state". The operator's decision prompts may be necessary.

Example 3

The test results in an opening of an over-current protection device that is replaced or reset by the operator.

7 Emission requirements

7.1 Conditions during measurements

The measurements shall be made in the operating mode in accordance with the EMC test plan (see Clause 5).

The description of the tests, the test methods, and the test set-ups are given in the reference standards as stated in 7.2. The contents of the reference standards are not reproduced here; however, modifications or additional information needed for the practical implementation of application of the tests may be given in the different parts of the IEC 61326 series.

7.2 Emission limits

For Class B equipment, the limits, the measuring methods and the provisions given in CISPR 11, IEC 61000-3-2 (or IEC 61000-3-12) and IEC 61000-3-3 (or IEC 61000-3-11) apply. For Class A equipment, the limits, the measuring methods and the provisions given in CISPR 11 apply. Equipment classification and choice of respective limits shall be determined after taking into account the intended environment and emission requirement in the areas of use.

The equipment shall be classified and respective information is provided per the applicable group and class as specified within CISPR 11, Clause 4.

For equipment using frequencies in the ISM bands, see CISPR 11.

8 Test results and test report

The test results shall be documented in a comprehensive test report with sufficient detail to provide for test repeatability.

The test report shall contain the following minimum information:

- EUT description;
- EMC test plan;
- test data and results;
- test equipment and set-up.

9 Instructions for use

If required in some part of the IEC 61326 series, relevant instructions for use may be included in the user documentation.

Annex A (normative)

Immunity test requirements for portable test and measurement equipment

Equipment covered within this Annex is portable and measurement equipment that is powered by battery or from the circuit being measured. Equipment that can be operated while charging is excluded from this Annex.

The basic immunity testing requirements are given in Table A.1. The performance criteria are identical to those of Table 1 ports.

NOTE 1 Test and measurement instruments within the scope of this Annex can be used in a wide range of locations, but by personnel capable of interpreting the results obtained. If these instruments are connected to a mains supply, it is only by their test or measurement leads and only for a short duration of the test. Hence, the requirements of Table A.1 have been reduced in relation to Table 1.

NOTE 2 If r.f. transmitters are used in close proximity, they may disturb equipment within the scope of this standard.

**Table A.1 – Immunity test requirements for portable test
and measurement equipment**

Port	Phenomenon	Basic standard	Test value
Enclosure	Electrostatic discharge (ESD)	IEC 61000-4-2	4 kV/8 kV contact/air
	EM field	IEC 61000-4-3	3 V/m (80 MHz to 1 GHz) 3 V/m (1,4 GHz to 2 GHz) 1 V/m (2,0 GHz to 2,7 GHz)

There are no further immunity requirements for the mains chargers used by the products within the scope of this part of IEC 61326.

Bibliography

The following referenced documents may be used as additional information. The latest edition of the referenced document (including any amendments) should be used.

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-351, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 351: Automatic control*

IEC 60359, *Electrical and electronic equipment - Expression of performance*

IEC 61010 (all parts), *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use*

IEEE 488.1, *IEEE standard digital interface for programmable instrumentation*

IEEE 1284, *IEEE standard signalling method for a bi-directional parallel peripheral interface for personal computers*

TIA/EIA-232-F, *Interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	21
INTRODUCTION.....	23
1 Domaine d'application	24
2 Références normatives.....	25
3 Termes et définitions	26
4 Généralités.....	28
5 Plan d'essai de CEM	28
5.1 Généralités.....	28
5.2 Configuration de l'EST lors des essais	29
5.2.1 Généralités.....	29
5.2.2 Composition de l'EST	29
5.2.3 Assemblage de l'EST	29
5.2.4 Accès d'entré/sortie.....	29
5.2.5 Matériel auxiliaire	29
5.2.6 Câblage et mise à la terre	29
5.3 Conditions de fonctionnement de l'EST lors des essais.....	29
5.3.1 Modes de fonctionnement.....	29
5.3.2 Conditions d'environnement.....	30
5.3.3 Logiciel de l'EST durant l'essai	30
5.4 Spécification des critères d'aptitude à la fonction	30
5.5 Description de l'essai	30
6 Prescriptions relatives à l'immunité.....	30
6.1 Conditions lors des essais.....	30
6.2 Prescriptions pour les essais d'immunité	30
6.3 Aspects aléatoires.....	34
6.4 Critères d'aptitude à la fonction	34
6.4.1 Critère d'aptitude A.....	34
6.4.2 Critère d'aptitude B.....	34
6.4.3 Critère d'aptitude C	34
7 Prescriptions relatives à l'émission.....	35
7.1 Conditions durant les mesures	35
7.2 Limites d'émission	35
8 Résultats d'essai et rapport d'essai	35
9 Instructions pour l'utilisation	35
Annexe A (normative) Prescriptions concernant les essais d'immunité pour le matériel d'essai et de mesure portatif.....	36
Bibliographie.....	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MATÉRIEL ÉLECTRIQUE DE MESURE, DE COMMANDE
ET DE LABORATOIRE –
EXIGENCES RELATIVES À LA CEM –****Partie 1: Exigences générales****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de 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 61326-1 a été préparée par le sous-comité 65A: Aspects systèmes, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

La série CEI 61326 annule et remplace la CEI 61326:2002 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65A/456/FDIS	65A/464/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.

La CEI 61326 est constituée des parties suivantes, sous le titre général *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM*:

- Partie 1: Exigences générales (les Annexes A et B de la CEI 61326:2002 sont intégrées dans le texte de la CEI 61326-1)
- Partie 2-1: Exigences particulières – Configurations d'essai, conditions fonctionnelles et critères de performance pour essai de sensibilité et équipement de mesures pour les application non protégées de la CEM (Annexe D de la CEI 61326:2002)
- Partie 2-2: Exigences particulières – Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères d'aptitude à la fonction des matériels portatifs d'essai, de mesure et de surveillance utilisés dans des systèmes de distribution basse tension (Annexe E de la CEI 61326:2002)
- Partie 2-3: Exigences particulières – Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères d'aptitude à la fonction pour les transducteurs avec conditionnement de signal intégré ou à distance (comprend l'Annexe F de la CEI 61326:2002)
- Partie 2-4: Exigences particulières – Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères d'aptitude à la fonction pour les dispositifs de surveillance d'isolation en accord avec la CEI 61557-8 et pour les équipements de localisation de défaut d'isolation en accord avec la CEI 61557-9 (nouveau)
- Partie 2-5: Exigences particulières – Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères d'aptitude à la fonction pour les dispositifs en exploitation avec des interfaces en accord avec le profil 3/2 de la Famille 3 de profils de communication (nouveau)
- Partie 2-6: Exigences particulières – Matériel médical de diagnostic *in vitro* (IVD) (nouveau)
- Partie 3-1: Exigences d'immunité pour les matériels effectuant ou prévus pour exécuter des fonction en relation avec la sécurité (sécurité fonctionnelle) – Applications industrielles générales (le contenu du Tableau 2 de la CEI 61326:2002 est incorporé dans la CEI 61326-3-1).

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.

Le contenu des corrigenda de février 2008 et février 2010 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTRODUCTION

Les instruments et équipements entrant dans le domaine d'application de cette norme peuvent souvent être très dispersés géographiquement et doivent fonctionner dans une large plage de conditions environnementales.

La limitation des émissions électromagnétiques indésirables permet d'éviter qu'un autre matériel, installé à proximité, soit soumis à l'influence du matériel considéré. Les limites sont plus ou moins spécifiées dans les publications de la CEI et du Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques (CISPR) et proviennent donc de ces documents.

Toutefois, le matériel est appelé à fonctionner sans dégradation excessive dans un environnement électromagnétique type. Les valeurs limites d'immunité indiquées dans la présente norme ont été choisies à partir de cette hypothèse. Les risques particuliers, dus par exemple à des coups de foudre proches ou directs, à l'ouverture d'un circuit ou à un rayonnement électromagnétique exceptionnellement élevé dans les environs proches, ne sont pas couverts.

Les systèmes électriques et/ou électroniques complexes nécessitent tout au long de leur conception et de leur installation une planification de la CEM prenant en compte l'environnement électromagnétique, les prescriptions particulières et la gravité des pannes.

Cette partie de la CEI 61326 spécifie les exigences relatives à la CEM qui sont généralement applicables à tout équipement entrant dans son domaine d'application. Pour certains types d'équipement, ces exigences seront augmentées ou modifiées par les exigences particulières d'une ou plusieurs des parties de la CEI 61326-2. Il convient de lire celles-ci en conjonction avec les exigences de la CEI 61326-1.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE DE MESURE, DE COMMANDE ET DE LABORATOIRE – EXIGENCES RELATIVES À LA CEM –

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61326 énonce les exigences relatives à l'immunité et aux émissions concernant la compatibilité électromagnétique (CEM) pour les matériels électriques fonctionnant à partir d'une source d'alimentation inférieure à 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu ou à partir du circuit mesuré, prévus pour un usage professionnel, pour les processus industriels et pour l'enseignement, comprenant les matériels et les dispositifs informatiques pour:

- la mesure et les essais;
- la commande;
- les laboratoires;
- les accessoires prévus pour être utilisés dans les cas mentionnés ci-dessus (par exemple matériel de manipulation échantillons),

dans un usage en milieu industriel ou non industriel.

Les dispositifs informatiques et les matériels similaires entrant dans le domaine d'application des appareils de traitement de l'information (ATI) et répondant aux normes de CEM des ATI peuvent être utilisés dans les systèmes entrant dans le domaine d'application de la présente partie de la CEI 61326, sans essai supplémentaire s'ils sont adaptés à l'environnement électromagnétique prévu.

Les normes produits de cet ensemble de normes ont préséance sur les normes génériques.

Les matériels cités ci-après entrent dans le domaine d'application de la présente norme.

a) Matériels électriques de mesure et d'essai

Matériels électriques permettant de mesurer, d'indiquer ou d'enregistrer une ou plusieurs grandeurs électriques ou non électriques, et également des matériels qui ne sont pas des matériels de mesure, tels que générateurs de signaux, étalons, alimentations et transducteurs.

b) Matériels électriques de commande

Matériels servant à commander une ou plusieurs valeurs de sortie spécifiques, chacune de ces grandeurs étant déterminée par des réglages manuels, par une programmation locale ou à distance, ou par une ou plusieurs variables d'entrée. Cette catégorie comprend les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels (IPMC), tels que:

- les régulateurs et contrôleurs de processus;
- les automates programmables (AP);
- les blocs d'alimentation des matériels et des systèmes (centralisés ou spécialisés);
- les indicateurs et les enregistreurs analogiques/numériques;
- les instruments de processus;
- les transducteurs, positionneurs, organes de commande intelligents, etc.

c) Matériels électriques de laboratoire

Matériels permettant de mesurer, d'indiquer, de contrôler ou d'analyser des substances, ou servant à préparer diverses matières et incluent les équipements de diagnostic in vitro (IVD). Ces matériels peuvent être aussi utilisés dans des emplacements autres que des laboratoires, par exemple des équipements IVD d'auto-diagnostics pouvant être utilisés à domicile.

Cette norme s'applique aux:

- matériels pour une utilisation privée, commerciale ou dans un environnement industriel léger, en accord avec la CEI 61000-6-1;
- matériels utilisés sur les sites industriels;
- matériels utilisés dans les laboratoires ou dans les zones d'essai et de mesure en environnement électromagnétique contrôlé;
- matériels d'essai et de mesure portatifs.

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 61000-3-2:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

CEI 61000-3-3:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-3: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension, pour les matériels ayant un courant assigné ≤ 16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel*

CEI 61000-3-11:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-11: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension – Equipements ayant un courant appelé ≤ 75 A et soumis à un raccordement conditionnel*

CEI 61000-3-12:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-12: Limites – Limites pour les courants harmoniques produits par les appareils connectés aux réseaux publics basse tension ayant un courant appelé >16 A et ≤ 75 A par phase*

CEI 61000-4-2:2001, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 61000-4-3:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

CEI 61000-4-5:2001, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6:2003, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-8:1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*
Amendment 1 (2000)

CEI 61000-4-11:2004, *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*

CEI 61000-6-1:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-1: Normes génériques – Immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

CISPR 11:2003, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radio-électrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – 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 s'appliquent ainsi que les définitions suivantes.

D'autres définitions, qui ne se trouvent ni dans la CEI 60050-161 ni dans la présente norme mais qui sont néanmoins nécessaires à l'application des différents essais, sont données dans les publications de base de la série CEI 61000.

3.1

essai de type

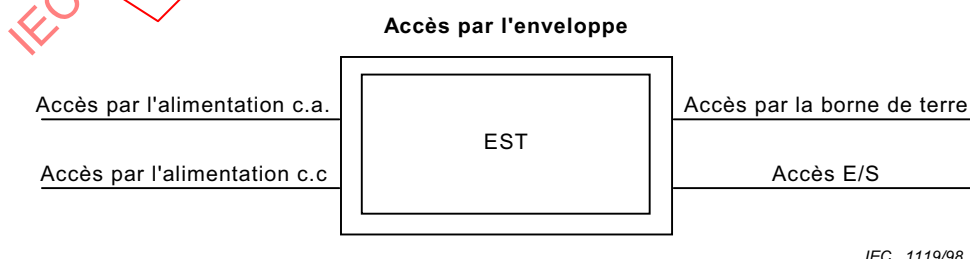
essai de conformité réalisé sur un ou plusieurs échantillons représentatifs d'une production (IEV 151-16-16)

3.2

accès

interface particulière du dispositif ou du système spécifique avec l'environnement électromagnétique extérieur et entrant dans le domaine d'application de la CEI 61326 (voir à la figure 1 un exemple de matériel en essai (EST))

NOTE Les accès E/S sont des accès d'entrée, de sortie ou bidirectionnels, de mesure, de commande ou de données.



IEC 1119/98

Figure 1 – Exemples d'accès

3.3

accès par l'enveloppe

frontière physique d'un matériel à travers laquelle les champs électromagnétiques peuvent rayonner ou sur laquelle ils peuvent venir buter

3.4

appareils de classe A

appareils prévus pour être utilisés dans tous les établissements autres que les locaux domestiques et autres que ceux qui sont connectés directement à un réseau de distribution d'électricité à basse tension alimentant des bâtiments à usage domestique

[CISPR 11, 4.2]

3.5

appareils de classe B

appareils prévus pour être utilisés dans les locaux domestiques et dans les établissements raccordés directement à un réseau de distribution d'électricité à basse tension alimentant des bâtiments à usage domestique

[CISPR 11, 4.2]

3.6

lignes à grande distance

lignes se trouvant à l'intérieur d'un bâtiment et dont la longueur dépasse 30 m, ou lignes sortant du bâtiment (y compris les lignes des installations extérieures)

3.7

sites industriels

sites caractérisés par la présence d'un réseau séparé de distribution électrique, alimenté dans la plupart des cas par un transformateur haute ou moyenne tension, destiné à fournir l'énergie à des installations alimentant les usines de fabrication ou similaires, avec l'une ou plusieurs des conditions suivantes:

- commutation fréquente de fortes charges inductives ou capacitives;
- intensités et champs magnétiques associés importants;
- présence d'appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) (par exemple poste de soudure)

3.8

laboratoire ou zone d'essai et de mesure

zone qui est spécifiquement consacrée à l'analyse, l'essai et l'entretien. Il faut que le matériel rentrant dans ce champ soit utilisé par du personnel qualifié

3.9

environnement électromagnétique contrôlé

environnement caractérisé d'ordinaire par la reconnaissance et le contrôle de dangers de compatibilité électromagnétique par les utilisateurs du matériel ou par la conception de l'installation

3.10

mise à la terre fonctionnelle

Mise à la terre en un ou plusieurs points dans un système ou une installation, ou dans un matériel dans un but autre que la sécurité électrique.

[IEV 195-01-13, modifié]

NOTE L'accès EST utilisé pour une mise à la terre fonctionnelle est appelé accès fonctionnel à la terre.

4 Généralités

Les matériels et les systèmes concernés par la présente norme peuvent être soumis à divers types de perturbations électromagnétiques conduites par les lignes d'alimentation, de mesure ou de commande ou rayonnées par l'environnement. Les types et les niveaux des perturbations dépendent des conditions spécifiques dans lesquelles les systèmes, sous-systèmes ou matériels sont installés et fonctionnent.

Les matériels d'essai tels que générateurs, analyseurs, fréquencemètres doivent satisfaire aux exigences dans des conditions définies par le fabricant (c'est-à-dire sans objet d'essai associé ou connectant une terminaison de 50 Ω à la sortie d'un générateur de signal).

Le fabricant doit donner des informations précisant que des émissions excédant les niveaux exigés par la présente norme peuvent apparaître lorsque le matériel est associé à un objet d'essai.

Les matériels et les différents dispositifs d'un système concernés par la présente norme peuvent également être une source de perturbations électromagnétiques couvrant une large gamme de fréquences. Ces perturbations peuvent être conduites par les lignes d'alimentation et de signalisation ou rayonner directement, et elles peuvent affecter les performances des autres matériels ou influencer l'environnement électromagnétique extérieur.

En ce qui concerne les émissions, l'objectif de ces exigences consiste à assurer que les perturbations générées par les matériels et les systèmes, en fonctionnement normal, ne dépassent pas un niveau qui pourrait empêcher les autres systèmes de fonctionner comme prévu. Les limites d'émission pour les sites industriels sont indiquées au tableau 3. Les limites d'émission pour les sites non industriels sont indiquées en 7.2.

Pour se conformer à la présente norme, aucun essai additionnel de CEM n'est exigé en plus de ceux mentionnés ici.

NOTE 1 Des niveaux d'immunité supérieurs à ceux indiqués peuvent être nécessaires lors de certaines applications (par exemple lorsqu'un fonctionnement fiable du matériel est indispensable pour des raisons de sécurité) ou lorsqu'il est prévu que le matériel fonctionne dans un environnement électromagnétique plus sévère.

NOTE 2 La présente norme ne spécifie pas d'exigences fondamentales de sécurité, telles que la protection contre les chocs électriques, un fonctionnement dangereux, une coordination de l'isolement et des essais diélectriques sur les matériels. Se reporter à la CEI 61010 pour les prescriptions de sécurité.

NOTE 3 Les limites d'émission de cette norme ne peuvent cependant pas assurer une protection complète contre les interférences de la réception radio ou télévision lorsque les matériels de mesure, de commande ou de laboratoire sont utilisés à moins de 30 m de l'antenne de réception pour les applications industrielles ou professionnelles, et à moins de 10 m pour les applications domestiques et commerciales.

NOTE 4 Dans certains cas particuliers, par exemple lorsqu'un matériel hautement sensible est utilisé à proximité immédiate, des moyens d'atténuation complémentaires peuvent se révéler nécessaires afin de ramener l'émission électromagnétique en dessous des limites spécifiées.

NOTE 5 Le fabricant peut choisir d'effectuer tous les essais sur un seul ou sur plusieurs EST. La séquence d'essais est optionnelle.

5 Plan d'essai de CEM

5.1 Généralités

Avant d'effectuer les essais, un plan d'essai de CEM doit être établi. Ce plan doit contenir au minimum les éléments mentionnés de 5.2 à 5.5.

Il peut être décidé, après considération des caractéristiques électriques et utilisation d'un appareil particulier, que certains essais ne sont pas adaptés et par conséquent, inutiles. Dans ce cas, la décision de ne pas réaliser un essai doit être enregistrée dans le plan d'essai de CEM.

5.2 Configuration de l'EST lors des essais

5.2.1 Généralités

Les matériels de mesure, de commande et de laboratoire consistent souvent en systèmes dont la configuration n'est pas figée. Le type, le nombre et l'installation des différents sous-ensembles à l'intérieur du matériau peuvent donc varier d'un système à l'autre. Il est raisonnable, et même recommandé, de ne pas essayer tous les arrangements possibles.

Afin de simuler de façon réaliste les conditions de CEM (en ce qui concerne les émissions et l'immunité), les matériels doivent représenter une installation type telle que celle spécifiée par le fabricant. Ces essais doivent être effectués comme essais de type dans des conditions de fonctionnement normales telles que celles spécifiées par le fabricant.

5.2.2 Composition de l'EST

Tous les dispositifs, baies, modules, cartes, etc. importants pour la CEM et appartenant à l'EST doivent être documentés.

5.2.3 Assemblage de l'EST

Si l'EST a plusieurs configurations internes et externes possibles, les essais de type doivent être effectués avec une ou plusieurs configurations types, représentatives de l'utilisation normale. Tous les types de modules doivent être essayés au moins une fois. La raison de ce choix doit être explicitée dans le plan d'essai de CEM.

5.2.4 Accès d'entrée/sortie

Lorsqu'il y a plusieurs accès d'entrée/sortie du même type, la connexion d'un câble à un seul accès est suffisante à condition qu'il soit possible de démontrer que des câbles supplémentaires ne vont pas affecter les résultats de façon significative.

Sauf spécification contraire dans des parties plus spécifiques de la série CEI 61326, les décharges électrostatiques ne doivent pas être appliquées aux terminaisons interne des accès enfichables ou des connecteurs de câble (mais aux connecteurs accessibles pendant l'utilisation prévue de l'EST).

5.2.5 Matériel auxiliaire

Lorsqu'il est possible d'utiliser une variété de dispositifs avec l'EST, au moins un dispositif de chaque type doit être choisi pour simuler les conditions réelles de fonctionnement. Le dispositif auxiliaire peut être simulé.

5.2.6 Câblage et mise à la terre

Les câbles de mise à la terre doivent être raccordés à l'EST conformément aux spécifications du fabricant. Il ne doit y avoir aucun raccordement supplémentaire à la terre.

5.3 Conditions de fonctionnement de l'EST lors des essais

5.3.1 Modes de fonctionnement

Une sélection des modes de fonctionnement représentatifs doit être effectuée, en considérant que seules les fonctions les plus typiques du matériel électronique peuvent être essayées. Les modes de fonctionnement estimés comme étant les plus défavorables dans des conditions d'utilisation normales doivent être sélectionnés.

5.3.2 Conditions d'environnement

Les essais doivent être réalisés dans les plages d'environnement indiquées par le fabricant (par exemple température ambiante, humidité, pression atmosphérique) et dans les plages assignées pour la tension d'alimentation et la fréquence.

5.3.3 Logiciel de l'EST durant l'essai

Le logiciel utilisé pour simuler les différents modes de fonctionnement doit être précisé. Ce logiciel doit représenter le cas estimé comme étant le plus défavorable pour une application normale.

5.4 Spécification des critères d'aptitude à la fonction

Les critères d'aptitude à la fonction pour chaque accès et chaque essai doivent être précisés et, lorsque cela est possible, ils doivent être précisés sous la forme de valeurs quantitatives.

5.5 Description de l'essai

Chaque essai à effectuer doit être spécifié dans le plan d'essai de CEM. La description des essais, les méthodes d'essai, les caractéristiques des essais et les montages d'essai sont indiqués dans les normes fondamentales mentionnées en 6.2 et 7.2. Il n'est pas nécessaire de reproduire le contenu de ces normes fondamentales dans le plan d'essai; toutefois des informations complémentaires nécessaires à la mise en œuvre pratique des essais se trouvent dans la présente norme. Dans certains cas, le plan d'essai de CEM doit détailler toute l'application.

NOTE Tous les phénomènes de perturbation connus n'ont pas été spécifiés pour les essais dans la présente norme, mais seulement ceux considérés comme les plus critiques.

6 Prescriptions relatives à l'immunité

6.1 Conditions lors des essais

La configuration et les modes de fonctionnement utilisés lors des essais doivent être consignés de façon précise dans le rapport d'essai.

Les essais doivent être réalisés sur les accès pertinents conformément aux tableaux 1, 2 ou 3 en fonction de ce qui s'applique.

Les essais doivent être menés conformément aux normes fondamentales. Les essais doivent être effectués un par un. Si des méthodes supplémentaires sont nécessaires, elles doivent être justifiées et documentées.

6.2 Prescriptions pour les essais d'immunité

Les prescriptions d'essai relatives à l'immunité sont indiquées au tableau 1.

Les prescriptions particulières pour les sites industriels sont données dans le tableau 2.

Les prescriptions particulières pour les laboratoires ou les zones d'essai et de mesure en environnement électromagnétique contrôlé sont données dans le tableau 3.

Tableau 1 – Exigences minimales pour les essais d'immunité

Accès	Phénomènes	Norme de base	Valeurs d'essai	Critère d'aptitude
Enveloppe	Décharges électrostatiques (ESD)	CEI 61000-4-2	4 kV/4 kV contact/air	B
	Champ électromagnétique	CEI 61000-4-3	3 V/m (80 MHz à 1 GHz) 3 V/m (1,4 GHz à 2 GHz) 1 V/m (2,0 GHz à 2,7 GHz)	A
Alimentation c.a. (incluant la protection à la terre)	Creux de tension	CEI 61000-4-11	0% pendant ½ cycle 0% pendant 1 cycle 70 % pendant 25/30 ^{e)} cycles	B B C
	Interruptions brèves	CEI 61000-4-11	0 % pendant 250/300 ^{e)} cycles	C
	Salve	CEI 61000-4-4	1 kV (5/50 ns, 5 kHz)	B
	onde de choc	CEI 61000-4-5	0,5 kV ^{a)} /1 kV ^{b)}	B
	Perturbations RF conduites	CEI 61000-4-6	3 V (150 kHz to 80 MHz)	A
Alimentation c.c. ^{d)} (incluant la protection à la terre)	Salve	CEI 61000-4-4	1 kV(5/50 ns, 5 kHz)	B
	Onde de choc	CEI 61000-4-5	0,5 kV ^{a)} /1 kV ^{b)}	B
	Perturbations RF conduites	CEI 61000-4-6	3 V (150 kHz to 80 MHz)	A
Entrée/Sortie signal/commande (incluant les lignes connectées à un accès fonctionnel à la terre)	Salve	CEI 61000-4-4	0,5 kV ^{d)} (5/50 ns, 5 kHz)	B
	Onde de choc	CEI 61000-4-5	1 kV ^{b)} , c)	B
	Perturbations RF conduites	CEI 61000-4-6	3 V ^{d)} (150 kHz à 80 MHz)	A
Entrée/Sortie signal/commande connectés directement à l'alimentation secteur)	Salve	CEI 61000-4-4	1 kV(5/50 ns, 5 kHz)	B
	Onde de choc	CEI 61000-4-5	0,5 kV ^{a)} /1 kV ^{b)}	B
	Perturbations RF conduites	CEI 61000-4-6	3 V (150 kHz à 80 MHz)	A
a) Ligne à ligne. b) Ligne à terre. c) Seulement dans le cas des lignes à grande distance (voir 3.6). d) Seulement dans le cas des lignes >3 m. e) 25/30 cycles" signifie "25 cycles pour l'essai à 50 Hz" et "30 cycles pour l'essai à 60 Hz".				