

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
61326-1**

Première édition
First edition
1997-03

**Matériels électriques de mesure,
de commande et de laboratoire –
Prescriptions relatives à la CEM –**

**Partie 1:
Prescriptions générales**

**Electrical equipment for measurement,
control and laboratory use –
EMC requirements –**

**Part 1:
General requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61326-1: 1997

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61326-1

Première édition
First edition
1997-03

**Matériels électriques de mesure,
de commande et de laboratoire –
Prescriptions relatives à la CEM –**

**Partie 1:
Prescriptions générales**

**Electrical equipment for measurement,
control and laboratory use –
EMC requirements –**

**Part 1:
General requirements**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée
sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique
ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans
l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in
any form or by any means, electronic or mechanical, including
photocopying and microfilm, without permission in writing from
the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION.....	8
 Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	12
2.1 Normes générales.....	12
2.2 Normes relatives à l'immunité.....	12
2.3 Normes relatives aux émissions	12
3 Définitions.....	14
4 Généralités	16
5 Plan d'essai de CEM	18
5.1 Généralités.....	18
5.2 Configuration de l'EST lors des essais	18
5.3 Conditions de fonctionnement de l'EST lors des essais	20
5.4 Spécification des critères d'aptitude à la fonction	20
5.5 Description de l'essai	20
6 Prescriptions relatives à l'immunité	20
6.1 Conditions lors des essais	20
6.2 Prescriptions pour les essais d'immunité	20
6.3 Aspects système et application.....	22
6.4 Aspects aléatoires.....	22
6.5 Critères d'aptitude à la fonction	24
7 Prescriptions relatives à l'émission	26
7.1 Conditions durant les mesures	26
7.2 Limites d'émission.....	26
8 Résultats d'essai et rapport d'essai	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION.....	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	13
2.1 General standards.....	13
2.2 Immunity standards.....	13
2.3 Emission standards.....	13
3 Definitions.....	15
4 General.....	17
5 EMC test plan.....	19
5.1 General	19
5.2 Configuration of EUT during testing.....	19
5.3 Operation conditions of EUT during testing	21
5.4 Specification of performance criteria.....	21
5.5 Test description.....	21
6 Immunity requirements.....	21
6.1 Conditions during the tests.....	21
6.2 Immunity test requirements.....	21
6.3 System and application aspects.....	23
6.4 Random aspects	23
6.5 Performance criteria.....	25
7 Emission requirements.....	27
7.1 Conditions during measurements	27
7.2 Emission limits	27
8 Test results and test report.....	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MATÉRIELS ÉLECTRIQUES DE MESURE,
DE COMMANDE ET DE LABORATOIRE –
PRESCRIPTIONS RELATIVES À LA CEM –****Partie 1: Prescriptions générales****AVANT-PROPOS**

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61326-1 a été établie par le sous-comité 65A: Aspects systèmes, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels, et par le comité d'études 66: Sécurité des appareils de mesure, de commande et de laboratoire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65A/211/FDIS	65A/226/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 première partie expose les prescriptions relatives à la CEM qui sont généralement applicables à tous les matériels décrits dans le domaine d'application. Pour certains types de matériels, ces prescriptions seront complétées ou modifiées par les prescriptions spécifiques d'une norme particulière qui sera lue conjointement avec la présente norme.

Les indications générales données dans le Guide 107 de la CEI ont été suivies.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 1: General requirements

FOREWORD

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

International Standard IEC 61326-1 has been prepared by subcommittee 65A: System aspects, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control, and by IEC technical committee 66: Safety of measuring, control and laboratory equipment.

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

FDIS	Report on voting
65A/211/FDIS	65A/226/RVD

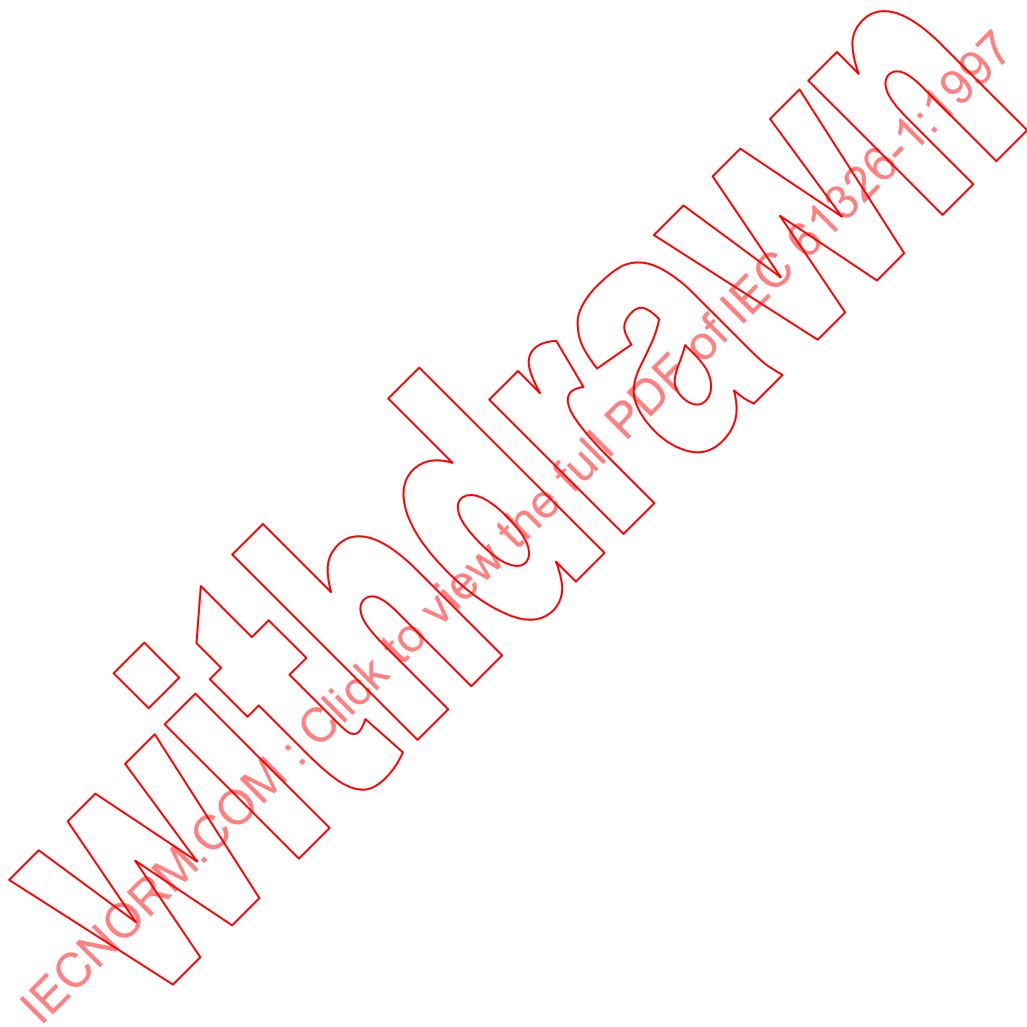
Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This Part 1 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 a particular standard which is to be read in conjunction with this standard.

The general indications given in IEC Guide 107 have been followed.

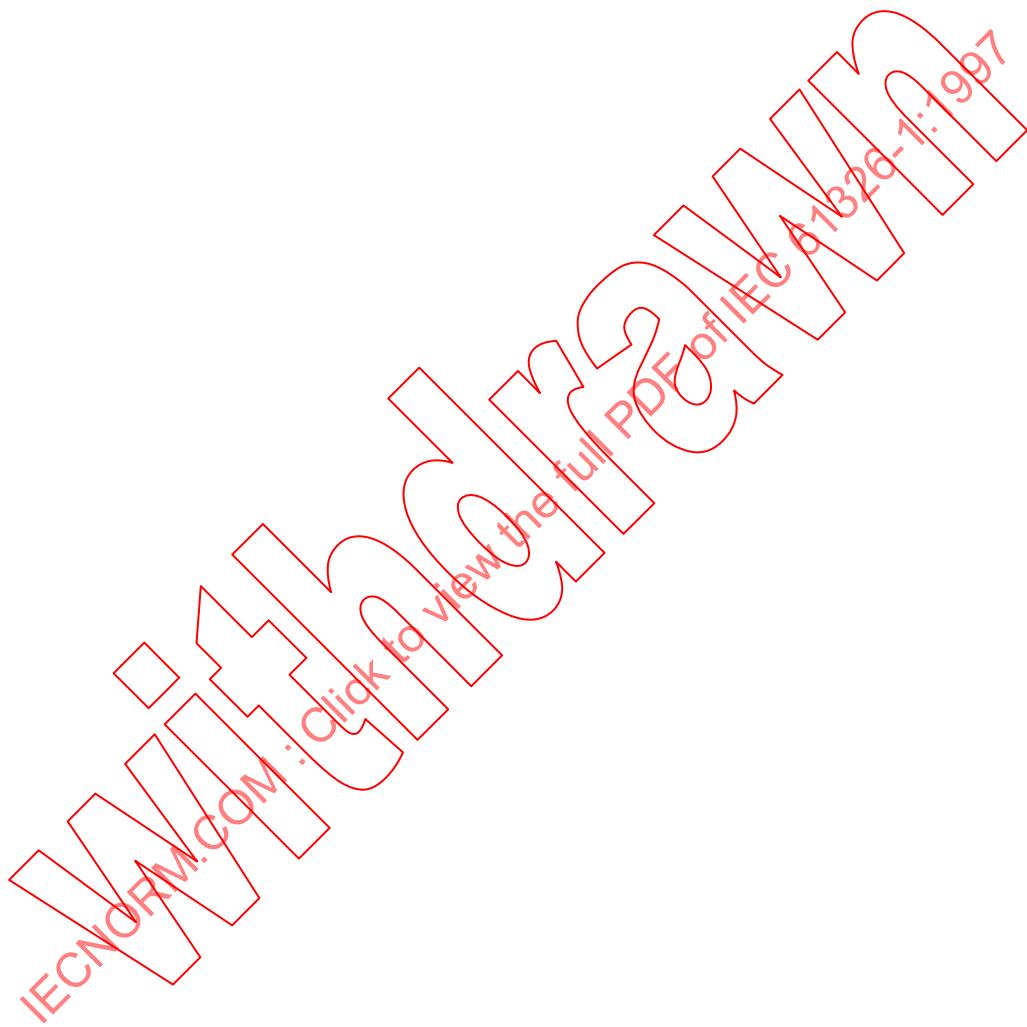
La CEI 61326 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général, *Matériels électriques de mesure, de commande et de laboratoire – Prescriptions relatives à la CEM:*

- Partie 1: Prescriptions générales
- Partie 10: Prescriptions particulières pour les matériels utilisés à proximité ou en liaison avec un processus industriel
- Partie 20: Prescriptions particulières pour les matériels utilisés dans les laboratoires, ou dans les zones d'essai et de mesure avec un environnement électromagnétique contrôlé
- Partie 30: Prescriptions particulières pour les matériels d'essai et de mesure portatifs alimentés par batterie ou par le circuit mesuré



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

- Part 1: General requirements
- Part 10: Particular requirements for equipment used in close proximity or in direct contact with an industrial process
- Part 20: Particular requirements for equipment used in laboratories, or test and measurement areas with a restricted electromagnetic environment
- Part 30: Particular requirements for portable test and measurement equipment that is powered by battery or from the measured circuit



INTRODUCTION

Les instruments et les matériels concernés par la présente norme peuvent souvent être très dispersés d'un point de vue géographique et il peuvent être amenés à fonctionner dans des conditions d'environnement très différentes.

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.

Par ailleurs, 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF format 61326-1

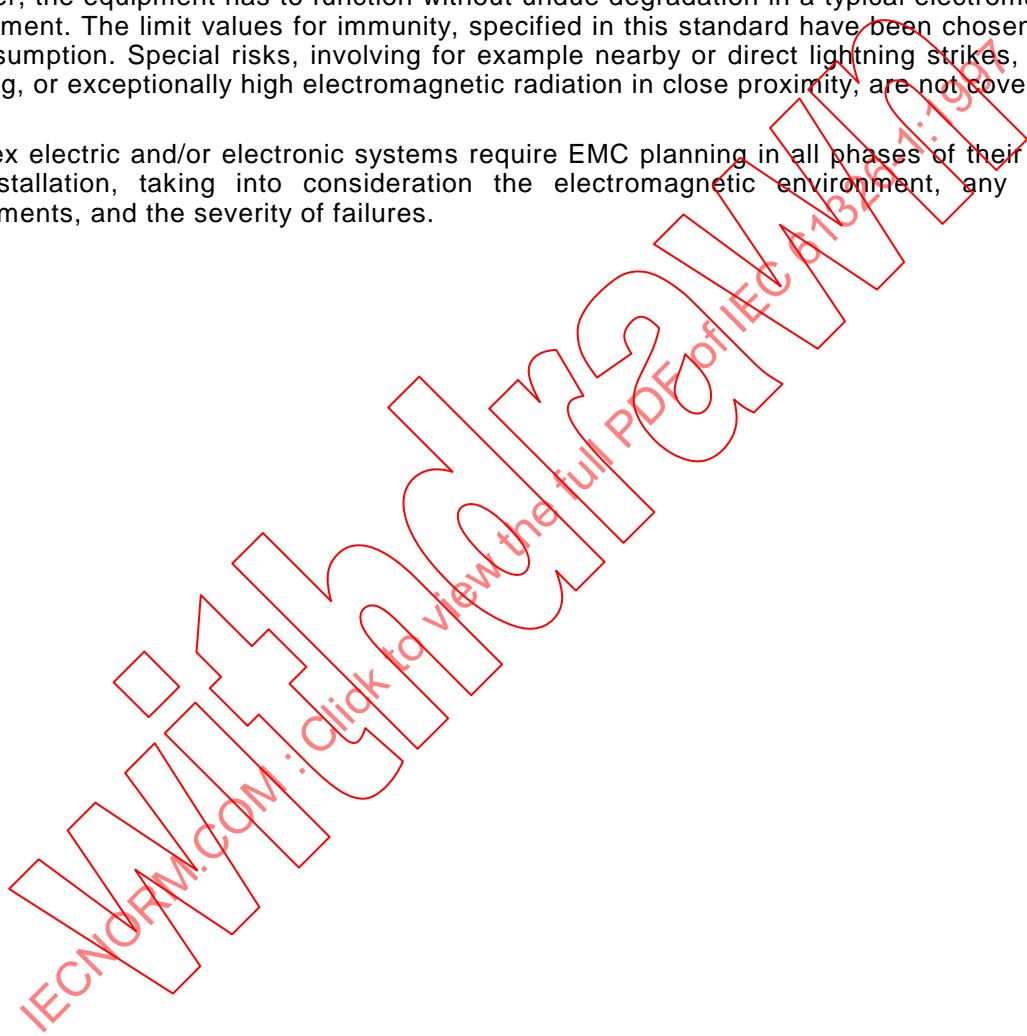
INTRODUCTION

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.



MATÉRIELS ÉLECTRIQUES DE MESURE, DE COMMANDE ET DE LABORATOIRE – PRESCRIPTIONS RELATIVES À LA CEM –

Partie 1: Prescriptions générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61326 énonce les prescriptions minimales 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, 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 sans essai supplémentaire.

Lorsqu'une norme CEM spécifique et appropriée existe, elle doit supplanter sous tous ses aspects cette norme de famille de produits.

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.

Ces matériels peuvent également être utilisés dans d'autres endroits que les laboratoires.

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

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 61326 specifies minimum requirements for immunity and emissions regarding electromagnetic compatibility (EMC) for electrical equipment, operating from a supply of less than 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c., intended for professional, industrial process 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 without additional testing.

Where a relevant dedicated EMC standard exists, it shall take precedence over all aspects of this product-family standard.

The following equipment is covered in this part of IEC 61326.

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 (PC);
- power supply units of 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 analyzes substances, or is used to prepare materials.

This equipment may also be used in areas other than laboratories.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61326. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61326 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

2.1 Normes générales

CEI 50(151): 1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 50(161): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 1010: *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire*

2.2 Normes relatives à l'immunité

CEI 1000-4-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-3: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 1000-4-4: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-5: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 1000-4-6: 1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 1000-4-11: 1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

NOTE – L'adjonction à la liste ci-dessus de la CEI 1000-4-8: 1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 8: Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau – Publication fondamentale en CEM*, qui n'est mentionnée que dans la CEI 61326-10, comprend toutes les normes relatives à l'immunité utilisables avec toutes les parties de la CEI 61326.

2.3 Normes relatives aux émissions

CEI 1000-3-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 2: Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

CEI 1000-3-3: 1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 3: Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé ≤ 16 A*

2 Normative references

The following normative documents contain provision which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61326. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreement based on this part of IEC 61326 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

2.1 General standards

IEC (151): 1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 50(161): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 1010: *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use*

2.2 Immunity standards

IEC 1000-4-2: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-3: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 1000-4-4: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 1000-4-5: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 1000-4-6: 1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 1000-4-11: 1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests – Basic EMC Publication*

NOTE – The addition of IEC 1000-4-8: 1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 8: Power frequency magnetic field immunity test – Basic EMC publication*, which is only referenced in IEC 61326-10, to the above list comprises all the immunity standards for use with all parts of IEC 61326.

2.3 Emission standards

IEC 1000-3-2: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 2: Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 1000-3-3: 1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current ≤ 16 A*

CISPR 11: 1990, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations électromagnétiques des appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique*

CISPR 14: 1993, *Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électrodomestiques ou analogues comportant des moteurs ou des dispositifs thermiques, par les outils électriques et par les appareils électriques analogues*

CISPR 16: 1987, *Spécifications du CISPR pour les appareils de mesure des perturbations radioélectriques et les méthodes de mesure*

CISPR 16-1: 1993, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

CISPR 22: 1993, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radioélectriques produites par les appareils de traitement de l'information*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61326, les définitions données dans la CEI 50(161) s'appliquent conjointement avec les définitions suivantes.

D'autres définitions, qui ne se trouvent ni dans la CEI 50(161) ni dans la présente norme mais qui sont néanmoins nécessaires à l'application des différents essais, sont données dans les publications fondamentales en CEM.

3.1 essai de type: Essai effectué sur un ou plusieurs échantillons de matériel (ou de parties de matériel) réalisés selon une conception particulière pour vérifier que la conception et la construction répondent à une ou plusieurs prescriptions de la présente norme. L'échantillonnage statistique n'est pas nécessaire pour les matériels de mesure, de commande et de laboratoire.

NOTE – La définition ci-dessus est une extension de la définition VDE 151-04-15 permettant de couvrir les prescriptions relatives à la conception et à la construction.

3.2 accès: Interface particulière du dispositif ou du système spécifique concerné par la présente norme avec l'environnement électromagnétique extérieur (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.

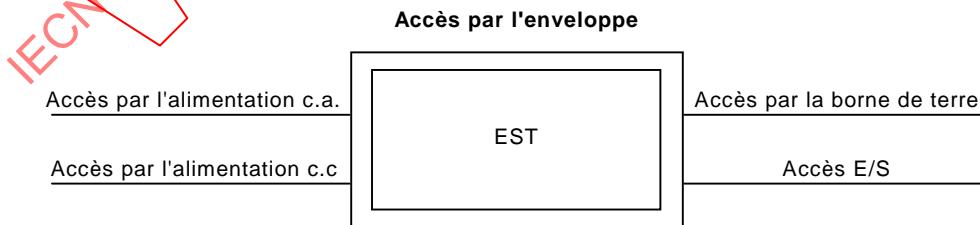


Figure 1 – Exemples d'accès

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.

CISPR 11: 1990, *Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment*

CISPR 14: 1993, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical motor-operated and thermal appliances for household and similar purposes, electric tools and electric apparatus*

CISPR 16: 1987, *CISPR specification for radio interference measuring apparatus and measurement methods*

CISPR 16-1: 1993, *Specification for radio disturbance and Immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

CISPR 22: 1993, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of information technology equipment*

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 61326, the definitions in IEC 50(161) apply, together with the following.

Other definitions, not included in IEC 50(161) and this standard, but nevertheless necessary for the application of the different tests, are given in the EMC basic publications.

3.1 type test: Test of one or more samples of equipment (or parts of equipment) made to a particular design, to show that the design and construction meet one or more requirements of this standard. Statistical sampling is not required for measurement, control, and laboratory equipment.

NOTE – This definition is an amplification of IEV 151-04-15 definition to cover both design and construction requirements.

3.2 port: Any particular interface of the specific device or system with the external electromagnetic environment within the scope of this standard (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.

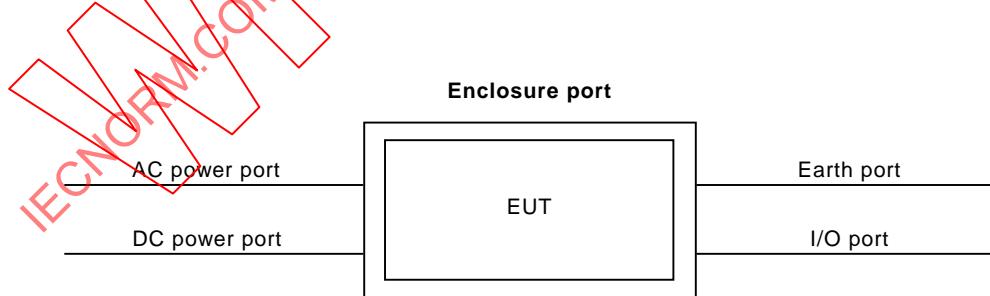


Figure 1 – Examples of ports

3.3 enclosure port: Physical boundary of equipment through which electromagnetic fields may radiate or impinge.

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]

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]

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).

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 prescriptions 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 critères d'acceptation relatifs aux prescriptions d'immunité sont élaborés en prenant en compte la fonctionnalité et la fiabilité.

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 prescriptions est 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 au tableau 4.

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

NOTES

1 Des niveaux d'immunité supérieurs à ceux indiqués au tableau 1 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.

2 La présente norme ne spécifie pas de prescriptions 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 1010 pour les prescriptions de sécurité.

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.

3.4 class A equipment: Equipment suitable for use in establishments other than domestic, and those directly connected to a low voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purposes. [CISPR 11]

3.5 class B equipment: Equipment 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]

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).

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, analyzers, frequency meters shall fulfil the requirements under conditions defined by the manufacturer (that is without a test object connected, or connecting a $50\ \Omega$ 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.

The acceptance criteria regarding the immunity requirements are structured taking into account the functionality and dependability aspects.

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. Emission limits for industrial locations are given in table 3. Emission limits for non-industrial locations are given in table 4.

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

NOTES

1 Higher immunity levels than those specified in table 1 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.

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 1010 for safety requirements.

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 equipments 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.

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

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 devra contenir au minimum les éléments mentionnés dans les paragraphes 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.

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.

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.

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.

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 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.

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 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 oeuvre 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 étant 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 selon le tableau 1.

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.

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

Performance criteria for each port 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 setups are given in the basic standards which are referred to in 6.2 and 7.2. The contents of these basic standards need not be reproduced in the test plan; however, additional information needed for the practical implementation of the tests is given in this standard. 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 standard, 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 according to table 1.

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 immunity testing requirements are given in table 1.

En ce qui concerne les câbles d'entrée/sortie, lorsque le fabricant indique que l'ont doit utiliser des câbles blindés ou que les câbles doivent être placés sur des chemins de câbles métalliques ou dans des gaines, les prescriptions pour les perturbations conduites peuvent ne pas être respectées dans la plage de fréquences de 150 kHz à 80 MHz.

Les essais sur les accès par les bornes de terre ne sont pas spécifiés séparément car ils sont couverts par les normes fondamentales concernées:

- les accès par les bornes de terre de protection spécifiques sont essayés comme accès par l'alimentation c.a.;
- les connexions à la terre fonctionnelles sont essayés comme accès entrée/sortie.

Tableau 1 – Prescriptions minimales pour les essais d'immunité

Accès	Phénomène	Norme fondamentale	Valeur d'essai
Enveloppe	Décharges électrostatiques (DES) Champ électromagnétique	CEI 1000-4-2 CEI 1000-4-3	4 kV/4 kV contact/air 3 V/m
Alimentation c.a.	Interruption de tension Transitoires rapides en salves Onde de choc Perturbations RF conduites	CEI 1000-4-11 CEI 1000-4-4 CEI 1000-4-5 CEI 1000-4-6	1 période/100 % 1 kV 0,5 kV ¹⁾ /1 kV ²⁾ 3 V
Alimentation c.c. ⁴⁾	Transitoires rapides en salves Onde de choc Perturbations RF conduites	CEI 1000-4-4 CEI 1000-4-5 CEI 1000-4-6	1 kV 0,5 kV ¹⁾ / 1 kV ²⁾ 3 V
Entrée/Sortie Signal/ Commande	Transitoires rapides en salves Onde de choc Perturbations RF conduites	CEI 1000-4-4 CEI 1000-4-5 CEI 1000-4-6	0,5 kV ⁴⁾ 1 kV ²⁾ ³⁾ 3 V ⁴⁾
Entrée/Sortie Signal/Commande connectés directement à l'alimentation secteur	Transitoires rapides en salves Onde de choc Perturbations RF conduites	CEI 1000-4-4 CEI 1000-4-5 CEI 1000-4-6	1 kV 0,5 kV ¹⁾ /1 kV ²⁾ 3 V

¹⁾ Ligne – ligne
²⁾ Ligne – terre
³⁾ Seulement dans le cas des lignes à grande distance (voir 3.6)
⁴⁾ Seulement dans le cas de lignes >3 m

Le matériel ne doit pas devenir dangereux ou perdre ses fonctions de sécurité à la suite de l'application des essais.

6.3 Aspects système et application

Si des niveaux supérieurs ou des essais relatifs à d'autres phénomènes du système sont nécessaires pour des applications particulières, l'immunité doit être augmentée ou des mesures de réduction doivent être appliquées dans l'installation.

6.4 Aspects aléatoires

Le critère d'aptitude à la fonction doit être observable durant l'essai et ne doit pas être un phénomène aléatoire. La durée de l'essai et le nombre d'essais doivent être suffisants pour permettre de tester chaque fonction de l'EST comme indiqué dans le plan d'essai de CEM. Une attention particulière doit être portée pour s'assurer que cela est couvert avec les EST à commande automatique (processeur).

NOTE – Par exemple, dans le cas d'un essai de décharges électrostatiques sur un dispositif numérique, l'EST sera exposé à au moins 10 décharges dans chaque polarité, point d'application et niveau d'essai, pour exclure tout effet aléatoire. En cas d'essai de transitoires rapides en salves, il peut être conseillé de porter la durée de l'essai à plus de 1 min.

For input/output circuits where the manufacturer specifies that shielded cables must be used, or that the cables must be located on conductive cable trays or in conduits, the conducted immunity requirements can be omitted within the frequency range 150 kHz to 80 MHz.

Tests for earth ports are not specified separately because they are covered by the respective basic standards:

- dedicated protection earth ports are tested as a.c. power ports;
- functional earth connections are tested as I/O-ports.

Table 1 – Minimum immunity test requirements

Port	Phenomenon	Basic standard	Test value
Enclosure	Electrostatic discharge (ESD) Electromagnetic	IEC 1000-4-2 IEC 1000-4-3	4 kV/4 kV contact/air 3 V/m
AC power	Voltage interrupt Burst Surge Conducted RF	IEC 1000-4-11 IEC 1000-4-4 IEC 1000-4-5 IEC 1000-4-6	1 cycle/100 % 1 kV 0,5 kV ¹⁾ /1 kV ²⁾ 3 V
DC power ⁴⁾	Burst Surge Conducted RF	IEC 1000-4-4 IEC 1000-4-5 IEC 1000-4-6	1 kV 0,5 kV ¹⁾ / 1 kV ²⁾ 3 V
I/O signal/control	Burst Surge Conducted RF	IEC 1000-4-4 IEC 1000-4-5 IEC 1000-4-6	0,5 kV ⁴⁾ 1 kV ²⁾ ³⁾ 3 V ⁴⁾
I/O signal/control connected directly to mains supply	Burst Surge Conducted RF	IEC 1000-4-4 IEC 1000-4-5 IEC 1000-4-6	1 kV 0,5 kV ¹⁾ /1 kV ²⁾ 3 V

¹⁾ Line to line
²⁾ Line to earth (ground)
³⁾ Only in the case of long distance lines (see 3.6)
⁴⁾ Only in the case of lines >3 m

Equipment shall not become dangerous or unsafe as a result of the application of the tests.

6.3 System and application aspects

If higher levels or tests of other phenomena under system aspects are necessary for specific applications, the immunity shall be increased or mitigation measures in the installation shall be applied.

6.4 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 must 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.

6.5 Critères d'aptitude à la fonction

Les principes généraux (critères de performance) pour l'évaluation des résultats de l'essai d'immunité sont les suivants.

Critère d'aptitude A: Durant l'essai, comportement normal dans les limites de la spécification

Exemple 1

Si un matériel électronique possède une unité centrale de traitement et qu'il est prescrit qu'il fonctionne avec une fiabilité élevée, le processeur doit fonctionner sans aucune dégradation apparente par rapport aux spécifications du fabricant.

Critère d'aptitude B: Durant l'essai, dégradation temporaire ou perte de fonction ou de comportement qui est auto-récupérable

Exemple 1

Un transfert de données est commandé/contrôlé par un contrôle de parité ou par d'autres moyens. Dans le cas d'un mauvais fonctionnement dû par exemple à un coup de foudre, le transfert de données est répété automatiquement. La réduction de vitesse de ce transfert de données est alors acceptable.

Exemple 2

Durant l'essai, la valeur d'une fonction analogique s'écarte tout en restant dans une marge autorisée. Après l'essai, l'écart disparaît.

Exemple 3

Dans le cas d'un appareil de surveillance, utilisé uniquement pour un contrôle homme-machine, une certaine dégradation est acceptable durant un court laps de temps, par exemple des éclairs lors de l'application des transitoires rapides en salves.

Critère d'aptitude C: Durant l'essai, dégradation temporaire, ou perte de fonction ou de comportement nécessitant l'intervention d'un opérateur ou une remise à zéro du système.

Exemple 1

Dans le cas d'une interruption du secteur plus longue que la période tampon spécifiée, l'unité d'alimentation du matériel est coupée. La remise sous tension peut être automatique ou être effectuée par l'opérateur.

Exemple 2

Après une interruption de programme due à une perturbation, les fonctions processeur du matériel doivent s'arrêter dans une position sûre, et non être laissées dans un «état d'abandon». Des suggestions d'aide à la décision de l'opérateur peuvent être nécessaires.

Exemple 3

L'essai aboutit à l'ouverture d'un dispositif de protection contre les surintensités, lequel doit être remplacé ou réarmé par l'opérateur.

Critère d'aptitude D: Dégradation ou perte de fonction non récupérable du fait d'une avarie du matériel, des composants, du logiciel, ou du fait de la perte de données.

En ce qui concerne les critères d'aptitude à la fonction B et C, l'EST a passé avec succès les essais s'il a présenté son immunité spécifiée pendant toute la période d'application du signal d'essai et si, à la fin des essais, l'EST remplit les exigences fonctionnelles indiquées dans la spécification technique du produit. Le critère d'aptitude à la fonction D n'est pas normalement acceptable.

Comme il n'est pas possible de fixer un seul critère d'aptitude à la fonction pour chaque phénomène, les indications suivantes sont données:

- vérifier la fonction normalement remplie par le matériel;
- la fonction du dispositif en relation avec le phénomène détermine le critère d'aptitude à la fonction.

6.5 Performance criteria

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

Performance criterion A: During testing normal performance within the specification limits

Example 1

If electronic equipment has a central processing unit and is required to work with high reliability, the processor shall operate without any apparent degradation from the manufacturer's specification.

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 deviates by an allowed margin. 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.

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 program interruption caused by a disturbance, the processor functions of the equipment shall stop at a safe position and not be left in a "crashed state". Operator's decision prompts may be necessary.

Example 3

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

Performance criterion D: Degradation or loss of function which is not recoverable due to damage to equipment, components, software, or to loss of data

For performance criteria B and C, the EUT has passed the tests if it has shown its specified immunity throughout the period of application of the test signal and, at the end of the tests, the EUT fulfils the functional requirements established in the technical product specification. The performance criteria D is normally not acceptable.

Because it is not possible to state only one performance criteria for each phenomenon, the following guidance is given:

- check the function normally fulfilled by certain equipment;
- the function of the device in relation to the phenomenon determines the performance criteria.

Des exemples de combinaisons possibles donnés au tableau 2.

Les critères d'aptitude à la fonction des différents aspects fonctionnels doivent pouvoir être donnés à l'utilisateur sur demande.

Tableau 2 – Exemple d'évaluation des résultats de l'essai d'immunité

	Fonctionnement essentiel (sécurité fonctionnelle)	Fonctionnement permanent sans contrôle humain	Fonctionnement permanent avec contrôle humain	Fonctionnement discontinu
DES CEI 1000-4-2	A	B	B	C
Champ EM CEI 1000-4-3	A	A	A	B
Salves CEI 1000-4-4	A	B	B	B
Onde de choc CEI 1000-4-5	A	B	B	C
Perturbations conduites CEI 1000-4-6	A	A	A	C
Interruptions de tension CEI 1000-4-11	A	B	C	C
<p>NOTE – Pour les essais de type, il est fortement recommandé de choisir le critère d'aptitude à la fonction A pour tous les phénomènes et tous les essais. Cependant, les critères d'aptitude à la fonction B et/ou C peuvent être acceptés à condition que la spécification et le rapport d'essai soulignent le ou les écarts pour la ou les combinaisons de fonction et d'essai.</p>				

7 Prescriptions relatives à l'émission

Dans certains pays, certains dispositifs de commande sont légalement dispensés de répondre à des exigences d'émission. Dans ce cas, lorsque la réglementation nationale le prévoit, les prescriptions d'émission indiquées dans la présente norme ne s'appliquent pas.

7.1 Conditions durant les mesures

Les mesures doivent être faites avec le mode de fonctionnement, suivant le plan d'essai CEM (voir article 5).

NOTE – Les limites d'émission conduite concernées par cette norme sont données accès par accès.

La description des essais, les méthodes d'essai et les montages d'essai sont indiqués dans les normes de référence mentionnées aux tableaux 3 et 4. Le contenu de ces normes de référence n'est pas reproduit ici; toutefois des modifications ou des informations complémentaires nécessaires à la mise en oeuvre pratique des essais sont fournies dans la présente norme.

7.2 Limites d'émission

Le tableau 3 indique les valeurs limites pour les matériels de la classe A.

Le tableau 4 indique les valeurs limites pour les matériels de la classe B.

Examples of possible combinations are given in table 2.

Performance criteria to the different functional aspects shall be given to the user on request.

Table 2 – Example of evaluation of immunity test results

	Essential operation (functional safety)	Continuous unmonitored operation	Continuous monitored operation	Non-continuous operation
ESD IEC 1000-4-2	A	B	B	C
EM IEC 1000-4-3	A	A	A	B
Burst IEC 1000-4-4	A	B	B	B
Surge IEC 1000-4-5	A	B	B	C
Conducted RF IEC 1000-4-6	A	A	A	C
Voltage interrupts IEC 1000-4-11	A	B	C	C

NOTE – For type testing, it is highly recommended to choose performance criteria A for all phenomena and all tests. However, performance criteria B and/or C may be accepted provided that both the specification and the test report highlight such deviation(s) for the relevant combination(s) of function and test.

7 Emission requirements

In some countries, certain control devices are legally exempted from mandatory emission requirements. Where exempted by national regulation, the emission requirements stated in this standard do not apply.

7.1 Conditions during measurements

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

NOTE – The conducted emission limits covered by this standard are given on a port-by-port basis.

The description of the tests, the test methods, and the test setups are given in the reference standards as stated in tables 3 and 4. 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 are given in this standard.

7.2 Emission limits

Table 3 gives the limit values for class A equipment.

Table 4 gives the limit values for class B equipment.

Le choix des valeurs des tableaux 3 ou 4 doit être fait après examen de l'environnement envisagé et des prescriptions d'émission dans les zones d'utilisation.

Si le matériel est en conformité avec les valeurs limites du tableau 3 mais pas avec celles du tableau 4, la spécification du produit doit le stipuler.

En ce qui concerne les matériels utilisant des fréquences ISM, se référer au CISPR 11.

Tableau 3 – Limites d'émission pour les matériels de la classe A

Accès	Gamme de fréquences MHz	Limites	Norme de référence
Enveloppe	30 à 230	40 dB (μ V/m) quasi-crête, mesuré à 10 m de distance	CISPR 16 ¹⁾ et CISPR 16-1
	230 à 1000	47 dB (μ V/m) quasi-crête, mesuré à 10 m de distance	
Alimentation c.a.	0,15 à 0,5	79 dB (μ V) quasi-crête 66 dB (μ V) valeur moyenne	CISPR 16 et CISPR 16-1
	0,5 à 5	73 dB (μ V) quasi-crête 60 dB (μ V) valeur moyenne	
	5 à 30	73 dB (μ V) quasi-crête 60 dB (μ V) valeur moyenne	

¹⁾ Pour d'autres sites d'essai, voir CISPR 22, annexe A.

Tableau 4 – Limites d'émission pour les matériels de la classe B

Accès	Gamme de fréquences MHz	Limites	Norme de référence
Enveloppe	30 à 230	30 dB (μ V/m) quasi-crête, mesuré à 10 m de distance	CISPR 16 ¹⁾ et CISPR 16-1
	230 à 1000	37 dB (μ V/m) quasi-crête, mesuré à 10 m de distance	
Alimentation c.a. ²⁾	0 à 0,002	Comme indiqué dans la norme de référence	CEI 1000-3-2 CEI 1000-3-3
	0,15 à 0,5	66 dB (μ V) à 56 dB (μ V) quasi-crête 56 dB (μ V) à 46 dB (μ V) valeur moyenne La limite décroît linéairement avec le logarithme de la fréquence	CISPR 16 et CISPR 16-1
	0,5 à 5	56 dB (μ V) quasi-crête 46 dB (μ V) valeur moyenne	
	5 à 30	60 dB (μ V) quasi-crête 50 dB (μ V) valeur moyenne	

¹⁾ Pour d'autres sites d'essai, voir CISPR 22, annexe A.

²⁾ Pour les perturbations discontinues, voir CISPR 14.

Choice of table 3 or table 4 values shall be made after taking into account the intended environment and emission regulations in the areas of use.

If the equipment fulfils the limit values of table 3 but not table 4, this shall be stated in the product specification.

For equipment using ISM frequencies, see CISPR 11.

Table 3 – Emission limits for class A equipment

Port	Frequency range MHz	Limits	Reference standard
Enclosure	30 to 230	40 dB (μ V/m) quasi peak, measured at 10 m distance	CISPR 16 ¹⁾ and CISPR 16-1
	230 to 1000	47 dB (μ V/m) quasi peak, measured at 10 m distance	
AC mains	0,15 to 0,5	79 dB (μ V) quasi peak 66 dB (μ V) average	CISPR 16 and CISPR 16-1
	0,5 to 5	73 dB (μ V) quasi-peak 60 dB (μ V) average	
	5 to 30	73 dB (μ V) quasi peak 60 dB (μ V) average	

¹⁾ For alternative test site areas, see annex A of CISPR 22.

Table 4 – Emission limits for class B equipment

Port	Frequency range MHz	Limits	Reference standard
Enclosure	30 to 230	30 dB (μ V/m) quasi peak, measured at 10 m distance	CISPR 16 ¹⁾ and CISPR 16-1
	230 to 1000	37 dB (μ V/m) quasi peak, measured at 10 m distance	
AC mains ²⁾	0 to 0,002	As specified in the reference standard	CEI 1000-3-2 CEI 1000-3-3
	0,15 to 0,5	66 dB (μ V) to 56 dB (μ V) quasi peak 56 dB (μ V) to 46 dB (μ V) average Limits decrease linearly with log. of frequency	CISPR 16 and CISPR 16-1
	0,5 to 5	56 dB (μ V) quasi peak 46 dB (μ V) average	
	5 to 30	60 dB (μ V) quasi peak 50 dB (μ V) average	

¹⁾ For alternative test site areas, see annex A of CISPR 22.

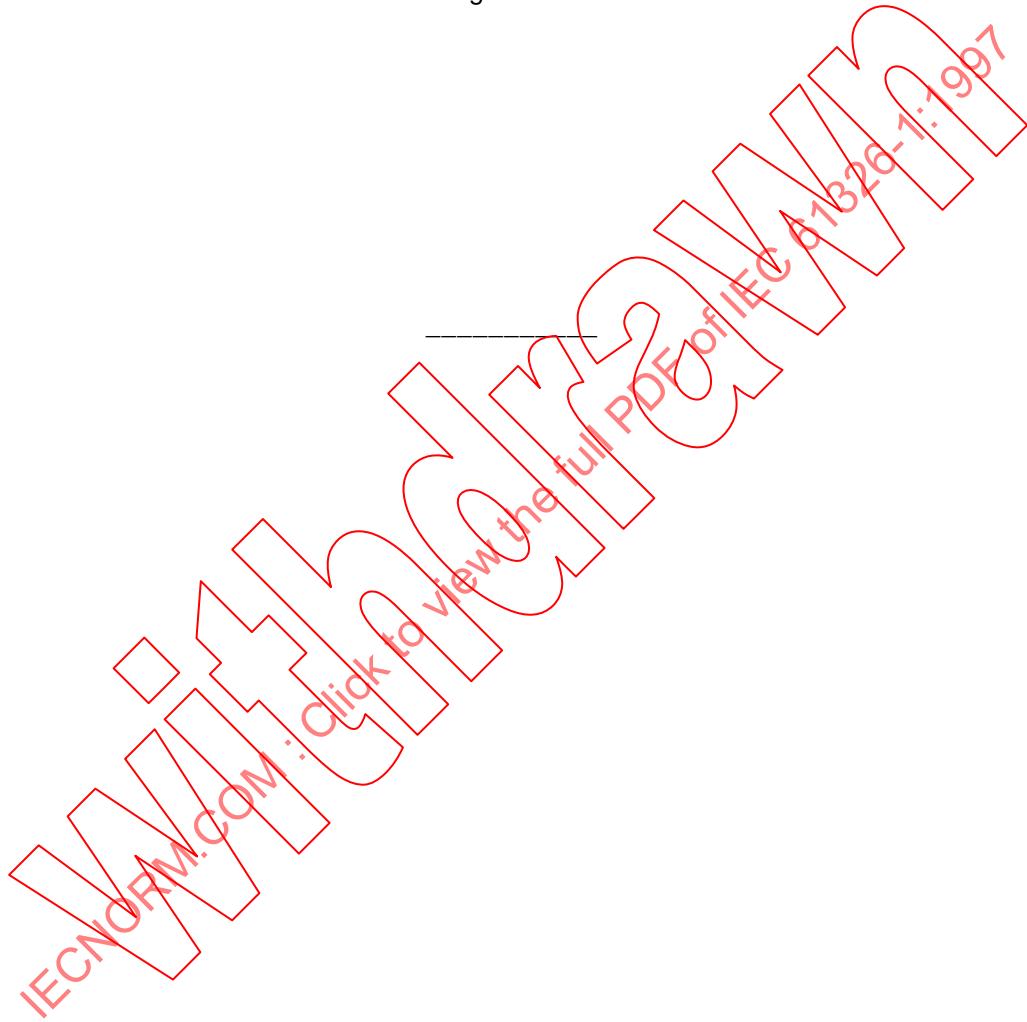
²⁾ For discontinuous disturbances, see CISPR 14.

8 Résultats d'essai et rapport d'essai

Les résultats d'essai doivent figurer dans un rapport d'essai complet comportant suffisamment de détails pour permettre la reproductibilité des essais.

Le rapport d'essai doit contenir au moins les informations suivantes:

- description de l'EST;
- plan d'essai de CEM;
- données et résultats d'essai;
- liste des matériels d'essai et leur configuration.

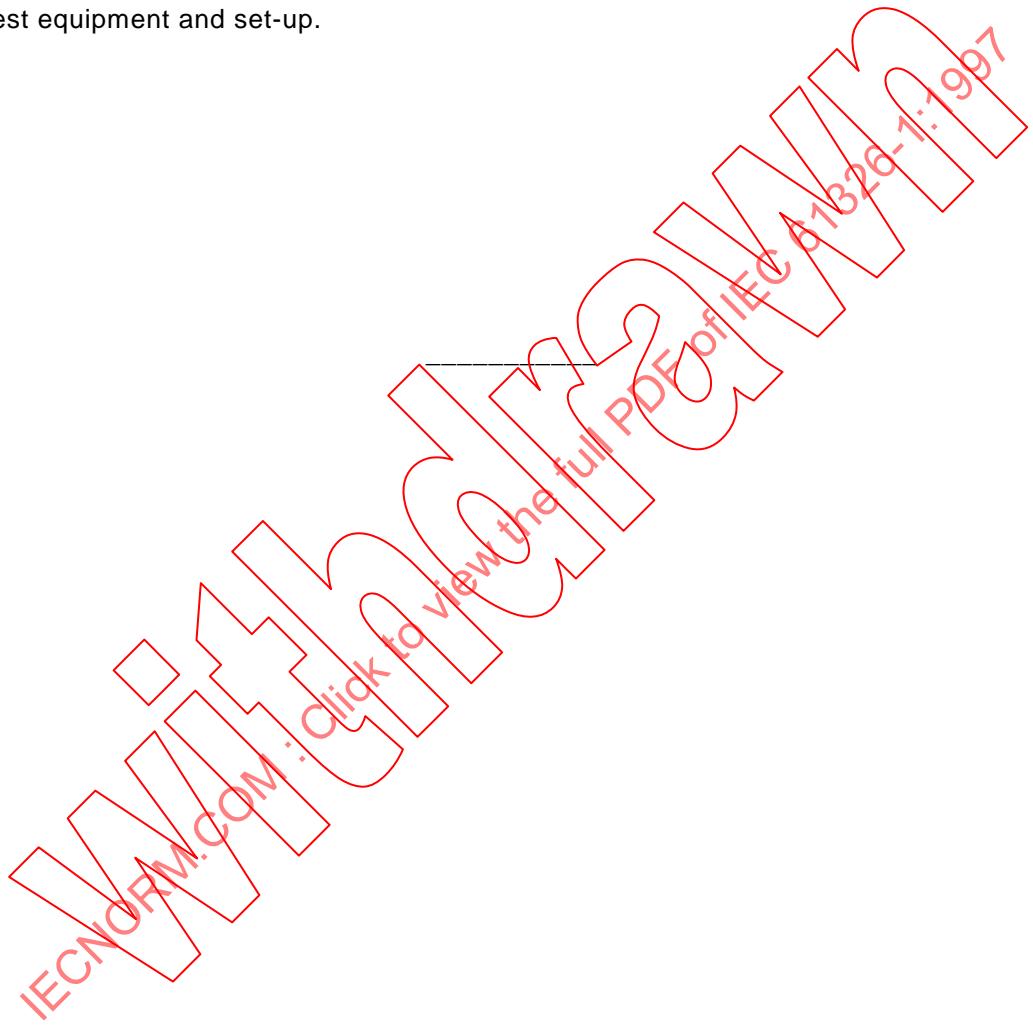


8 Test results and test report

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.



[IECNORM.COM](#) : Click to view the full PDF of IEC 61326-1:1997



Standards Survey

We at the IEC want to know how our standards are used once they are published.
The answers to this survey will help us to improve IEC standards and standard related information to meet your future needs
Would you please take a minute to answer the survey on the other side and mail or fax to:

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé

Case postale 131

1211 Geneva 20

Switzerland

or

Fax to: CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
Case postale 131
1211 GENEVA 20
Switzerland