

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61000-6-2

Première édition
First edition
1999-01

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

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

Electromagnetic compatibility (EMC) –

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61000-6-2:1999

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61000-6-2

Première édition
First edition
1999-01

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

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

Electromagnetic compatibility (EMC) –

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

© IEC 1999 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 Varembe 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

N

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1 Domaine d'application et objet.....	8
2 Références normatives.....	10
3 Définitions.....	12
4 Critères d'aptitude à la fonction	14
5 Conditions pendant les essais	14
6 Documentation du produit.....	16
7 Applicabilité	16
8 Exigences pour les essais d'immunité.....	16
 Tableau 1 – Immunité – Accès par l'enveloppe.....	 18
Tableau 2 – Immunité – Accès signaux	20
Tableau 3 – Immunité – Accès d'entrée et de sortie de puissance en courant continu.....	22
Tableau 4 – Immunité – Accès d'entrée et de sortie de puissance en courant alternatif	24
Tableau 5 – Immunité – Accès par la borne de terre fonctionnelle	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope and object	9
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 Performance criteria	15
5 Conditions during testing	15
6 Product documentation	17
7 Applicability	17
8 Immunity test requirements	17
Table 1 – Immunity – Enclosure ports	19
Table 2 – Immunity – Signal ports	21
Table 3 – Immunity – Input and output d.c. power ports	23
Table 4 – Immunity – Input and output a.c. power ports	25
Table 5 – Immunity – Functional earth ports	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

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

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 de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61000-6-2 a été établie par le comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Cette norme tient compte du projet de Norme européenne prEN 50082-2 (août 1996) élaboré par le comité technique 210 du CENELEC: CEM.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
77/208/FDIS	77/211/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

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

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

It takes into account the draft European Standard prEN 50082-2 (August 1996), drawn up by CENELEC technical committee 210: EMC.

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

FDIS	Report on voting
77/208/FDIS	77/211/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.

INTRODUCTION

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

Partie 1: Généralités

Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)

Définitions, terminologie

Partie 2: Environnement

Description de l'environnement

Classification de l'environnement

Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites

Limites d'émission

Limites d'immunité (dans la mesure où ces limites ne relèvent pas des comités de produits)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation

Guides d'installation

Méthodes et dispositifs d'atténuation

Partie 6: Normes génériques

Partie 9: Divers

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

INTRODUCTION

IEC 61000 is published in separate parts according to the following structure:

Part 1: General

General considerations (introduction, fundamental principles)

Definitions, terminology

Part 2: Environment

Description of the environment

Classification of the environment

Compatibility levels

Part 3: Limits

Emission limits

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

Part 4: Testing and measurement techniques

Measurement techniques

Testing techniques

Part 5: Installation and mitigation guidelines

Installation guidelines

Mitigation methods and devices

Part 6: Generic standards

Part 9: Miscellaneous

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

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

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

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61000 concernant les exigences d'immunité en matière de compatibilité électromagnétique s'applique aux appareils électriques et électroniques destinés à être utilisés dans les environnements industriels, définis ci-dessous, pour lesquels aucune norme d'immunité spécifique à un produit ou à une famille de produits n'existe.

Cette norme couvre les exigences d'immunité dans la gamme de fréquences de 0 Hz à 400 GHz. Il n'est pas nécessaire d'effectuer des essais aux fréquences pour lesquelles aucune exigence n'est spécifiée.

Lorsqu'il existe une norme d'immunité spécifique à un produit ou à une famille de produits, cette norme prévaut sur tous les aspects de la présente norme générique.

Les environnements couverts par cette norme sont les environnements industriels, intérieurs et extérieurs. Les appareils couverts par cette norme sont destinés à être raccordés à un réseau d'énergie alimenté par un transformateur haute tension ou moyenne tension réservé à l'alimentation d'une installation alimentant un site industriel ou analogue, et destinés à fonctionner à l'intérieur ou à proximité des sites industriels, comme défini ci-dessous.

Les appareils destinés à être utilisés dans des sites industriels sont caractérisés par l'existence d'une ou plusieurs des conditions suivantes:

- existence d'une installation de puissance alimentée par un transformateur de puissance haute ou moyenne tension, réservé à l'alimentation d'une installation alimentant un site industriel ou analogue;
- présence d'appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM)¹⁾
- commutations fréquentes de charges inductives ou capacitatives importantes;
- valeurs élevées des courants et des champs magnétiques associés.

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

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

Les prescriptions d'essais sont spécifiées pour chaque accès considéré.

NOTE 1 – Cette norme ne couvre pas les considérations relatives à la sécurité.

NOTE 2 – Dans des cas spéciaux, des situations peuvent apparaître dans lesquelles les niveaux de perturbation peuvent dépasser les niveaux spécifiés dans cette norme, par exemple lorsqu'un appareil est installé à proximité

1) Tels que définis dans le CISPR 11, ISM classe A.

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

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

1 Scope and object

This part of IEC 61000 for EMC immunity requirements applies to electrical and electronic apparatus intended for use in industrial environments, as described below, for which no dedicated product or product-family immunity standard exists.

Immunity requirements in the frequency range 0 Hz to 400 GHz are covered. No tests need to be performed at frequencies where no requirements are specified.

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

The environments encompassed by this standard are industrial, both indoor and outdoor. Apparatus covered by this standard is intended to be connected to a power network supplied from a high or medium voltage transformer dedicated to the supply of an installation feeding manufacturing or similar plant, and intended to operate in or in proximity to industrial locations, as described below.

Apparatus intended to be used in industrial locations are characterized by the existence of one or more of the following:

- a power network exists powered by a high or medium voltage power transformer dedicated for the supply of an installation feeding manufacturing or similar plant;
- industrial, scientific and medical (ISM)¹⁾ apparatus;
- heavy inductive or capacitive loads are frequently switched;
- currents and associated magnetic fields are high.

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

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

Test requirements are specified for each port considered.

NOTE 1 – Safety considerations are not covered by this standard.

NOTE 2 – In special cases, situations will arise where the level of disturbances may exceed the levels specified in this standard e.g. where an apparatus is installed in proximity to ISM equipment as defined in CISPR 11 or where

1) As defined in CISPR 11, ISM class A.

d'un appareil ISM tel que défini dans le CISPR 11 ou lorsqu'un émetteur portable est utilisé très près d'un appareil. Dans ces cas, des moyens spéciaux d'atténuation peuvent être nécessaires.

NOTE 3 – L'environnement industriel peut être modifié par des moyens spéciaux d'atténuation. Lorsqu'il peut être démontré que ces moyens produisent un environnement électromagnétique équivalent à l'environnement résidentiel ou commercial, ou à l'environnement pour l'industrie légère, il convient alors d'appliquer la norme générique pour cet environnement ou la norme de produit applicable.

2 Références normatives

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

CEI 60050(161):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4:1995, *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 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-8:1993, *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*

CEI 61000-4-11:1994, *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*

CISPR 11:1997, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radio-électrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 22:1997, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

a hand-held transmitter is used in close proximity to an apparatus. In these instances, special mitigation measures may have to be employed.

NOTE 3 – The industrial environment may be changed by special mitigation measures. Where such measures can be shown to produce an electromagnetic environment equivalent to the residential, commercial or light-industrial environment then the generic standard for this environment, or the relevant product standard, should be applied.

2 Normative references

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

IEC 60050(161):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electro-magnetic compatibility*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

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

IEC 61000-4-11:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

CISPR 11:1997, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electro-magnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 22:1997, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

3 Définitions

Les définitions concernant la compatibilité électromagnétique (CEM) et les phénomènes correspondants figurent dans la CEI 60050(161) ainsi que dans d'autres publications de la CEI et du CISPR.

Les définitions particulières suivantes sont utilisées dans la présente norme:

3.1

accès

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

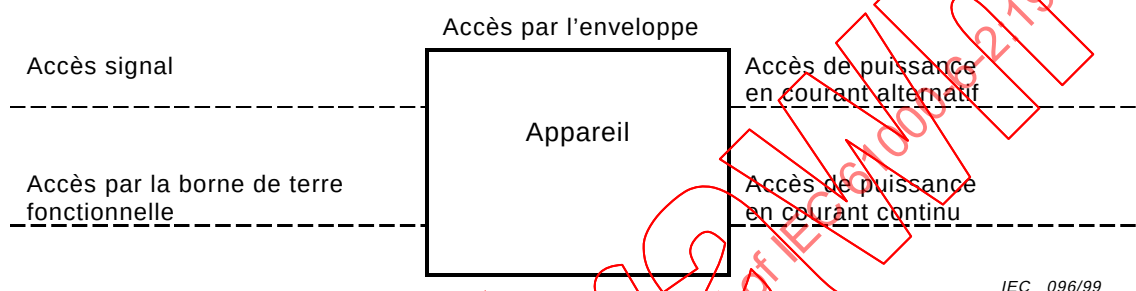


Figure 1 – Exemples d'accès

3.2

accès par l'enveloppe

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

3.3

accès par les câbles

point par lequel un conducteur ou un câble est connecté à l'appareil. Des exemples sont les accès signaux utilisés pour le transfert de données

3.4

accès par la borne de terre fonctionnelle

accès par les câbles autre qu'un accès signal, de contrôle ou de puissance, connecté à la terre dans un but autre que la sécurité électrique

3.5

accès signal

accès par lequel un conducteur ou un câble transportant des informations pour le transfert de données est relié à l'appareil. Des exemples sont les bus de données, les réseaux de communication, les réseaux de contrôle

3.6

accès de puissance

point par lequel un conducteur ou un câble transportant la puissance électrique primaire nécessaire pour le fonctionnement de l'appareil ou d'un appareil associé est relié à l'appareil

3 Definitions

Definitions related to EMC and to relevant phenomena are given in IEC 60050(161) and in other IEC and CISPR publications.

The following particular definitions are used in this standard.

3.1

port

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

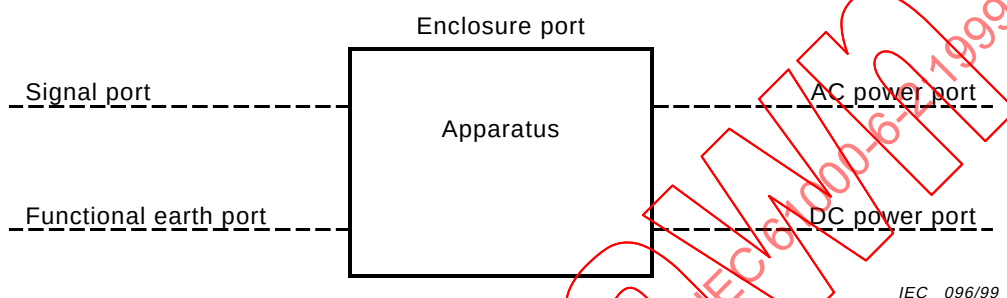


Figure 1 – Examples of ports

3.2

enclosure port

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

3.3

cable port

port at which a conductor or a cable is connected to the apparatus. Examples are signal ports used for the transfer of data

3.4

functional earth port

cable port other than signal, control or power port, intended for connection to earth for purposes other than electrical safety

3.5

signal port

port at which a conductor or cable carrying information for transferring data is connected to the apparatus. Examples are data buses, communication networks, control networks

3.6

power port

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

4 Critères d'aptitude à la fonction

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

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

Une description fonctionnelle et une définition des critères d'aptitude à la fonction, pendant ou après les essais de CEM, doivent être fournies par le fabricant et notées dans le rapport d'essai sur la base des critères d'aptitude à la fonction suivants.

4.1 Critère d'aptitude A

L'appareil doit continuer à fonctionner comme prévu pendant et après l'essai. Aucune dégradation du fonctionnement ni perte de fonction n'est autorisée au-dessous du niveau d'aptitude spécifié par le fabricant lorsque l'appareil est utilisé comme prévu. Le niveau d'aptitude peut être remplacé par une perte d'aptitude admissible. Si le niveau minimal d'aptitude ou la perte d'aptitude admissible ne sont pas spécifiés par le fabricant, ils peuvent être déduits de la description et de la documentation du produit et de ce que l'utilisateur est raisonnablement en droit d'attendre de l'appareil si celui-ci est utilisé comme prévu.

4.2 Critère d'aptitude B

L'appareil doit continuer à fonctionner comme prévu après l'essai. Aucune dégradation du fonctionnement ni perte de fonction n'est autorisée au-dessous du niveau d'aptitude spécifié par le fabricant, lorsque l'appareil est utilisé comme prévu. Le niveau d'aptitude peut être remplacé par une perte d'aptitude admissible. Pendant l'essai, une dégradation de fonctionnement est toutefois autorisée. Aucune modification du mode de fonctionnement en cours ou des données mémorisées n'est autorisée. Si le niveau minimal d'aptitude ou la perte d'aptitude admissible ne sont pas spécifiés par le fabricant, ils peuvent être déduits de la description et de la documentation du produit, et de ce que l'utilisateur est raisonnablement en droit d'attendre de l'appareil si celui-ci est utilisé comme prévu.

4.3 Critère d'aptitude C

Une perte de fonction temporaire est admise, à condition que cette fonction soit auto-récupérable ou puisse être rétablie par une intervention sur les commandes.

5 Conditions pendant les essais

L'appareil doit être testé dans le mode de fonctionnement conduisant à la susceptibilité la plus grande correspondant aux applications normales. On doit faire varier la configuration de l'échantillon en essai pour obtenir la susceptibilité maximale correspondant aux applications typiques et aux pratiques d'installation.

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

Dans le cas où les instructions d'installation données par le fabricant exigent l'utilisation de dispositifs ou de mesures de protection externes qui sont clairement spécifiés dans le manuel destiné aux utilisateurs, les essais doivent être effectués avec les dispositifs ou les mesures de protection externes mis en oeuvre.

4 Performance criteria

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

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

A functional description and a definition of performance criteria, during or as a consequence of the EMC testing, shall be provided by the manufacturer and noted in the test report, based on the following criteria.

4.1 Performance criterion A

The apparatus shall continue to operate as intended during and after the test. No degradation of performance or loss of function is allowed below a performance level specified by the manufacturer, when the apparatus is used as intended. The performance level may be replaced by a permissible loss of performance. If the minimum performance level or the permissible performance loss is not specified by the manufacturer, either of these may be derived from the product description and documentation, and from what the user may reasonably expect from the apparatus if used as intended.

4.2 Performance criterion B

The apparatus shall continue to operate as intended after the test. No degradation of performance or loss of function is allowed below a performance level specified by the manufacturer, when the apparatus is used as intended. The performance level may be replaced by a permissible loss of performance. During the test, degradation of performance is however allowed. No change of actual operating state or stored data is allowed. If the minimum performance level or the permissible performance loss is not specified by the manufacturer, either of these may be derived from the product description and documentation, and from what the user may reasonably expect from the apparatus if used as intended.

4.3 Performance criterion C

Temporary loss of function is allowed, provided the function is self-recoverable or can be restored by the operation of the controls.

5 Conditions during testing

The equipment under test (EUT) shall be tested in the most susceptible operating mode consistent with normal applications. The configuration of the test sample shall be varied to achieve maximum susceptibility consistent with typical applications and installation practice.

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

In cases where a manufacturer's installation instructions require the use of external protection devices or measures which are clearly specified in the user's manual, the tests shall be performed with the external protection devices or measures in place.

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

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

Les essais doivent être effectués dans les conditions spécifiées de température, d'humidité et de pression pour le fonctionnement de l'appareil, et à sa tension assignée d'alimentation, sauf indication contraire dans la norme fondamentale.

6 Documentation du produit

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

7 Applicabilité

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

Les essais doivent être appliqués sur les accès appropriés de l'appareil conformément aux tableaux 1 à 5. Ces essais ne doivent être effectués que lorsque les accès correspondants existent.

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

8 Exigences pour les essais d'immunité

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

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

Les essais doivent être effectués successivement, en tant qu'essais indépendants les uns des autres. La séquence d'essais n'est pas imposée.

La description de l'essai, les caractéristiques du générateur, les méthodes d'essai et l'installation d'essai sont données dans les normes fondamentales mentionnées dans les tableaux suivants.

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

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

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

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

6 Product documentation

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

7 Applicability

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

Tests shall be applied to the relevant ports of the apparatus according to tables 1 to 5. Tests shall only be carried out where the relevant ports exist.

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

8 Immunity test requirements

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

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

The tests shall be carried out individually as single tests in sequence. The sequence of testing is optional.

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

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

Tableau 1 – Immunité – Accès par l'enveloppe

	Phénomènes d'environnement		Spécifications d'essai	Unités	Normes fondamentales	Remarques	Critère d'aptitude
1.1	Champ magnétique à la fréquence du réseau		50, 60 30	Hz A/m	CEI 61000-4-8	L'essai doit être effectué aux fréquences correspondant à la fréquence de l'alimentation. Les appareils destinés à être utilisés dans des zones alimentées à seulement une de ces fréquences peuvent n'être essayés qu'à cette fréquence Voir note 1	A Note 2
1.2	Champ électromagnétique à fréquence radioélectrique modulé en amplitude		80 à 1 000 10 80	MHz V/m % MA (1 kHz)	CEI 61000-4-3	Le niveau d'essai spécifié est celui de la porteuse, en valeur efficace, avant modulation Voir notes 3 et 4	A
1.3	Décharge électrostatique	Décharge au contact	±4 (tension de charge)	kV	CEI 61000-4-2	Voir la norme fondamentale pour l'applicabilité des essais de décharges au contact et de décharges dans l'air	B
		Décharge dans l'air	±8 (tension de charge)	kV			B
NOTE 1 – Applicable uniquement aux appareils comportant des dispositifs sensibles aux champs magnétiques.							
NOTE 2 – Pour les afficheurs à tube cathodique, le scintillement acceptable dépend de la taille de caractère; il est calculé à partir d'un niveau de 1 A/m comme suit:							
$J = \frac{(3C + 1)}{40}$							
où le scintillement <i>J</i> et la taille de caractère <i>C</i> sont exprimés en millimètres.							
Comme le scintillement est linéairement proportionnel au champ magnétique, les essais peuvent être effectués en utilisant d'autres niveaux et en extrapolant le scintillement maximal en conséquence.							
NOTE 3 – A l'exception des bandes de fréquences de radiodiffusion fixées par l'UIT entre 87 MHz et 108 MHz, entre 174 MHz et 230 MHz et entre 470 MHz et 790 MHz, pour lesquelles le niveau est de 3 V/m.							
NOTE 4 – Dans certains pays non européens, la fréquence de transition entre les essais à fréquence radioélectrique conduite et les essais à fréquence radioélectrique rayonnée est facultative dans le domaine entre 26 MHz et 80 MHz. Dans ces pays, l'essai peut être effectué à partir d'une fréquence inférieure à 80 MHz, mais pas inférieure à 26 MHz. Voir également les tableaux 2, 3, 4 et 5 (2.1, 3.1, 4.1 et 5.1 respectivement).							

Tableau 2 – Immunité – Accès signaux

	Phénomènes d'environnement	Spécifications d'essai	Unités	Normes fondamentales	Remarques	Critère d'aptitude
2.1	Fréquence radio en mode commun	0,15 à 80 10 80	MHz V % MA (1 kHz)	CEI 61000-4-6	Voir notes 1, 2, 3 et 5 Le niveau d'essai spécifié est celui de la porteuse, en valeur efficace, avant modulation	A
2.2	Transitoires rapides	± 1 5/50 5	kV (tension de charge) Tr/Th ns Fréquence de répétition kHz	CEI 61000-4-4	Voir note 3 Utilisation de la pince capacitive	B
2.3	Ondes de choc entre ligne et terre	1,2/50 (8/20) ± 1	Tr/Th µs kV (tension en circuit ouvert)	CEI 61000-4-5	Voir notes 4 et 6	B

NOTE 1 – Le niveau d'essai peut être également défini comme étant le courant équivalent dans une charge de 150 Ω.

NOTE 2 – A l'exception de la bande de fréquences de radiodiffusion fixée par l'UIT entre 47 MHz et 68 MHz, pour laquelle le niveau est de 3 V.

NOTE 3 – Applicable uniquement aux accès destinés à des câbles dont la longueur totale, selon les spécifications fonctionnelles données par le fabricant, peut dépasser 3 m.

NOTE 4 – Applicable uniquement aux accès destinés à des câbles dont la longueur totale, selon les spécifications fonctionnelles données par le fabricant, peut dépasser 30 m.

NOTE 5 – Si l'essai d'immunité au rayonnement a été effectué à une fréquence inférieure à 80 MHz (voir tableau 1, note 4), la gamme de fréquences pour cet essai doit avoir cette fréquence comme limite supérieure.

NOTE 6 – Quand un fonctionnement normal ne peut pas être obtenu du fait de l'action du RCD sur l'EST, cet essai n'est pas requis.

Table 2 – Immunity – Signal ports

	Environmental phenomena	Test specifications	Units	Basic standards	Remarks	Performance criterion
2.1	Radio-frequency common mode	0,15 to 80 10 80	MHz V % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-6	See notes 1, 2, 3 and 5 The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
2.2	Fast transients	±1 5/50 5	kV (charge voltage) Tr/Th ns Repetition frequency kHz	IEC 61000-4-4	See note 3 Capacitive clamp used	B
2.3	Surges line-to-earth	1,2/50 (8/20) ±1	Tr/Th µs kV (open circuit voltage)	IEC 61000-4-5	See notes 4 and 6	B

NOTE 1 – The test level can also be defined as the equivalent current into a 150 Ω load.

NOTE 2 – Except for the ITU broadcast frequency band 47 MHz to 68 MHz, where the level shall be 3 V.

NOTE 3 – Applicable only to ports interfacing with cables whose total length according to the manufacturer's functional specification may exceed 3 m.

NOTE 4 – Applicable only to ports interfacing with cables whose total length according to the manufacturer's functional specification may exceed 30 m.

NOTE 5 – If the radiated test has been carried out at a frequency lower than 80 MHz (see table 1, note 4), the test range shall only extend up to this frequency.

NOTE 6 – Where normal functioning cannot be achieved because of the impact of the CDN on the EUT, this test is not required.

Tableau 3 – Immunité – Accès d'entrée et de sortie de puissance en courant continu

	Phénomènes d'environnement	Spécifications d'essai	Unités	Normes fondamentales	Remarques	Critère d'aptitude
3.1	Fréquence radio en mode commun	0,15 à 80 10 80	MHz V % MA (1 kHz)	CEI 61000-4-6	Voir notes 1, 2 et 4 Le niveau d'essai spécifié est celui de la porteuse, en valeur efficace, avant modulation	A
3.2	Transitoires rapides	± 2 5/50 5	kV (tension de charge) Tr/Th ns Fréquence de répétition kHz	CEI 61000-4-4	Voir note 3	B
3.3	Ondes de choc entre ligne et terre entre lignes	1,2/50 (8/20) ± 0,5 ± 0,5	Tr/Th µs kV (tension en circuit ouvert) kV (tension en circuit ouvert)	CEI 61000-4-5	Voir note 3	B
NOTE 1 – Le niveau d'essai peut être également défini comme étant le courant équivalent dans une charge de 150 Ω. NOTE 2 – A l'exception de la bande de fréquences de radiodiffusion fixée par l'UIT entre 47 MHz et 68 MHz, pour laquelle le niveau est de 3 V. NOTE 3 – Non applicable aux accès destinés à être raccordés à des piles ou des batteries rechargeables qui doivent être retirées ou débranchées de l'appareil pour pouvoir être rechargées. Les appareils munis d'une entrée pour courant continu et destinés à être utilisés avec un adaptateur d'alimentation courant alternatif – courant continu doivent être essayés sur l'entrée en courant alternatif de l'adaptateur d'alimentation courant alternatif – courant continu spécifié par le fabricant ou d'un adaptateur correspondant typique, lorsque le fabricant n'en spécifie aucun. L'essai n'est pas applicable aux entrées de puissance en courant continu destinées à être connectées en permanence à des câbles de longueur inférieure à 10 m. NOTE 4 – Si l'essai d'immunité au rayonnement a été effectué à une fréquence inférieure à 80 MHz (voir tableau 1, note 4), la gamme de fréquences pour cet essai doit avoir cette fréquence comme limite supérieure.						

Table 3 – Immunity – Input and output d.c. power ports

	Environmental phenomena	Test specifications	Units	Basic standards	Remarks	Performance criterion
3.1	Radio-frequency common mode	0,15 to 80 10 80	MHz V % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-6	See notes 1, 2 and 4 The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
3.2	Fast transients	±2 5/50 5	kV (charge voltage) Tr/Th ns Repetition frequency kHz	IEC 61000-4-4	See note 3	B
3.3	Surges line-to-earth line-to-line	1,2/50 (8/20) ±0,5 ±0,5	Tr/Th µs kV (open circuit voltage) kV (open circuit voltage)	IEC 61000-4-5	See note 3	B

NOTE 1 – The test level can also be defined as the equivalent current into a 150 Ω load.

NOTE 2 – Except for the ITU broadcast frequency band 47 MHz to 68 MHz, where the level shall be 3 V.

NOTE 3 – Not applicable to input ports intended for connection to a battery or a rechargeable battery which must be removed or disconnected from the apparatus for recharging. Apparatus with a d.c. power input port intended for use with an a.c.-d.c. power adaptor shall be tested on the a.c. power input of the a.c.-d.c. power adaptor specified by the manufacturer or, where none is so specified, using a typical a.c.-d.c. power adaptor. The test is not applicable to d.c. power input ports intended to be permanently connected to cables less than 10 m in length.

NOTE 4 – If the radiated test has been carried out at a frequency lower than 80 MHz (see table 1, note 4), the test range shall only extend up to this frequency.

Tableau 4 – Immunité – Accès d'entrée et de sortie de puissance en courant alternatif

	Phénomènes d'environnement	Spécifications d'essai		Unités	Normes fondamentales	Remarques	Critère d'aptitude
4.1	Fréquence radio en mode commun	0,15 à 80 10 80		MHz V % MA (1 kHz)	CEI 61000-4-6	Voir notes 1, 2 et 5 Le niveau d'essai spécifié est celui de la porteuse, en valeur efficace, avant modulation	A
4.2	Transitoires rapides	± 2 5/50 5		kV (tension de charge) Tr/Th ns Fréquence de répétition kHz	CEI 61000-4-4		B
4.3	Ondes de choc entre ligne et terre entre lignes	1,2/50 (8/20) ± 2 ± 1		Tr/Th µs kV (tension en circuit ouvert) kV (tension en circuit ouvert)	CEI 61000-4-5	Voir article 5, alinéa 3	B
4.4	Creux de tension	30 0,5		% de réduction périodes	CEI 61000-4-11	Le creux de tension est effectué au passage à zéro	B pour 0,5 période
		60 5	60 50	% de réduction périodes		Voir note 3	C pour 5 et 50 périodes Voir note 4
4.5	Coupures de tension	> 95 250		% de réduction périodes	CEI 61000-4-11	Voir note 3	C Voir note 4
NOTE 1 – Le niveau d'essai peut être également défini comme étant le courant équivalent dans une charge de 150 Ω. NOTE 2 – A l'exception de la bande de fréquences de radiodiffusion fixée par l'UIT entre 47 MHz et 68 MHz, pour laquelle le niveau est de 3 V. NOTE 3 – Applicable uniquement aux accès d'entrée. Une variation temporaire de la luminance est autorisée. NOTE 4 – Pour les convertisseurs électroniques de puissance, le fonctionnement des dispositifs de protection est autorisé. NOTE 5 – Si l'essai d'immunité au rayonnement a été effectué à une fréquence inférieure à 80 MHz (voir tableau 1, note 4), la gamme de fréquences pour cet essai doit avoir cette fréquence comme limite supérieure.							

Table 4 – Immunity – Input and output a.c. power ports

	Environmental phenomena	Test specifications		Units	Basic standards	Remarks	Performance criterion
4.1	Radio-frequency common mode	0,15 to 80 10 80		MHz V % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-6	See notes 1, 2 and 5 The test level specified is the r.m.s. value of the unmodulated carrier	A
4.2	Fast transients	±2 5/50 5		kV (charge voltage) Tr/Th ns Repetition frequency kHz	IEC 61000-4-4		B
4.3	Surges line-to-earth line-to-line	1,2/50 (8/20) ±2 ±1		Tr/Th µs kV (open circuit voltage) kV (open circuit voltage)	IEC 61000-4-5	See clause 5, paragraph 3	B
4.4	Voltage dips	30 0,5		% reduction periods	IEC 61000-4-11	Voltage shift at zero crossing See note 3	B for 0,5 period
		60 5	60 50	% reduction periods			C for 5 and 50 periods See note 4
4.5	Voltage interruptions	>95 250		% reduction periods	IEC 61000-4-11	See note 3	C See note 4

NOTE 1 – The test level can also be defined as the equivalent current into a 150 Ω load.

NOTE 2 – Except for the ITU broadcast frequency band 47 MHz to 68 MHz, where the level shall be 3 V.

NOTE 3 – Applicable only to input ports. Temporary changes in luminance are allowed.

NOTE 4 – For electronic power converters, the operation of protective devices is allowed.

NOTE 5 – If the radiated test has been carried out at a frequency lower than 80 MHz (see table 1, note 4), the test range shall only extend up to this frequency.

Tableau 5 – Immunité – Accès par la borne de terre fonctionnelle

	Phénomènes d'environnement	Spécifications d'essai	Unités	Normes fondamentales	Remarques	Critère d'aptitude
5.1	Fréquence radio en mode commun	0,15 à 80 10 80	MHz V % MA (1 kHz)	CEI 61000-4-6	Voir notes 1, 2 et 3 Le niveau d'essai spécifié est celui de la porteuse, en valeur efficace, avant modulation	A
5.2	Transitoires rapides	± 1 5/50 5	kV (tension de charge) Tr/Th ns Fréquence de répétition kHz	CEI 61000-4-4	Voir note 4 Utilisation de la pince capacitive	B
NOTE 1 – Le niveau d'essai peut être également défini comme étant le courant équivalent dans une charge de 150 Ω. NOTE 2 – A l'exception de la bande de fréquences de radiodiffusion fixée par l'UIT entre 47 MHz et 68 MHz, pour laquelle le niveau est de 3 V. NOTE 3 – Si l'essai d'immunité au rayonnement a été effectué à une fréquence inférieure à 80 MHz (voir tableau 1, note 4), la gamme de fréquences pour cet essai doit avoir cette fréquence comme limite supérieure. NOTE 4 – Applicable uniquement aux accès destinés à des câbles dont la longueur totale, selon les spécifications fonctionnelles données par le fabricant, peut dépasser 3 m.						