

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

**CEI
IEC**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

61000-6-4

Deuxième édition
Second edition
2006-07

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 6-4:

Normes génériques –

Norme sur l'émission pour les environnements industriels

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 6-4:

Generic standards –

Emission standard for industrial environments



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61000-6-4:2006

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

61000-6-4

Deuxième édition
Second edition
2006-07

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 6-4: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements industriels

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application et objet	10
2 Références normatives	12
3 Termes et définitions	12
4 Conditions pendant l'essai	14
5 Documentation du produit	16
6 Applicabilité	16
7 Exigences pour l'émission	16
8 Application des limites dans les essais de conformité des appareils produits en série	16
9 Incertitude de mesure	18
Bibliographie	22
Figure 1 – Exemples d'accès	12
Tableau 1 – Émission	20

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope and object	11
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	13
4 Conditions during testing	15
5 Product documentation	17
6 Applicability	17
7 Emission requirements	17
8 Application of limits in tests for conformity of equipment in series production	17
9 Measurement uncertainty	19
Bibliography	23
Figure 1 – Examples of ports	13
Table 1 – Emission	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

**Partie 6-4: Normes génériques –
Norme sur l'émission pour les environnements industriels**

AVANT-PROPOS

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

La norme internationale CEI 61000-6-4 a été préparée par le sous-comité H du CISPR: Limites pour la protection des services radioélectriques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1997. Cette édition constitue une révision technique. Les principaux changements introduits par cette nouvelle édition consistent dans l'ajout de deux nouveaux articles, le premier sur les essais applicables aux appareils produits en série, le second concernant l'incertitude de mesure, et dans l'insertion d'exigences sur les accès d'alimentation en courant continu et les accès de télécommunication. L'annexe informative a par ailleurs été supprimée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

**Part 6-4: Generic standards – Emission standard
for industrial environments**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61000-6-4 has been prepared by CISPR subcommittee H: Limits for the protection of radio services.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1997. It constitutes a technical revision. The major changes in this edition are the inclusion of a clause on tests for equipment in series production, a new clause on measurement uncertainty and the inclusion of requirements on telecommunications ports. The informative annex has been deleted.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
CISPR/H/122/FDIS	CISPR/H/125/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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

FDIS	Report on voting
CISPR/H/122/FDIS	CISPR/H/125/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

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

Partie 1: Généralités

Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)

Définitions, terminologie

Partie 2: Environnement

Description de l'environnement

Classification de l'environnement

Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites

Limites d'émission

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

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Directives 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 parties qui sont publiées soit comme Normes internationales, soit comme rapports techniques/spécifications techniques, certaines d'entre elles ont déjà été publiées comme sections. D'autres seront publiées avec le numéro de la partie suivi d'un tiret et complété 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 they do not fall under the responsibility of the product committees)

Part 4: Testing and measurement techniques

Measurement techniques

Testing techniques

Part 5: Installation and mitigation guidelines

Installation guidelines

Mitigation methods and devices

Part 6: Generic standards

Part 9: Miscellaneous

Each part is further subdivided into several parts published either as International Standards or technical reports/specifications, 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 6-4: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements industriels

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61000 pour les exigences d'émissions CEM s'applique aux appareils électriques et électroniques destinés à être utilisés dans des environnements industriels, tels qu'ils sont décrits ci-dessous.

Les exigences d'émissions dans la gamme de fréquences de 0 kHz à 400 GHz sont couvertes. Il n'est pas nécessaire de réaliser des mesures aux fréquences pour lesquelles aucune exigence n'a été spécifiée.

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

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

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

Les sites industriels sont en outre caractérisés par l'existence d'un ou plusieurs des exemples suivants:

- présence d'appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM)¹⁾;
- commutations fréquentes de charges inductives ou capacitatives importantes;
- intensités et champs magnétiques associés importants.

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

Les exigences des perturbations émises ont été choisies de manière à assurer que les perturbations engendrées par l'appareil en fonctionnement normal, dans un environnement industriel, ne dépassent pas un niveau qui pourrait empêcher d'autres appareils de fonctionner comme prévu normalement. Les conditions de défaut de l'appareil ne sont pas prises en compte. Cette norme ne comporte pas, pour les besoins des essais, tous les phénomènes perturbateurs mais uniquement ceux considérés comme applicables pour les appareils couverts par la norme. Ces exigences représentent les exigences essentielles de compatibilité électromagnétique concernant les émissions.

Les exigences sont spécifiées pour chacun des accès considérés.

NOTE 1 Cette norme ne traite pas des aspects de sécurité.

NOTE 2 Dans des cas spécifiques, des situations peuvent apparaître dans lesquelles les niveaux spécifiés dans la présente norme ne pourront offrir le niveau de protection adéquat; par exemple lorsqu'un récepteur sensible est utilisé à très grande proximité d'un appareil. Dans de tels cas, des mesures particulières d'atténuation peuvent s'avérer nécessaires.

1) Selon la définition donnée dans la CISPR 11.

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments

1 Scope and object

This part of IEC 61000 for EMC emission requirements applies to electrical and electronic apparatus intended for use in industrial environments as described below.

Emission requirements in the frequency range 0 Hz to 400 GHz are covered. No measurement needs to be performed at frequencies where no requirement is specified.

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

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

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

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

- industrial, scientific and medical (ISM)¹⁾ apparatus;
- heavy inductive or capacitive loads that are frequently switched;
- high currents and associated magnetic fields.

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

The emission requirements have been selected so as to ensure that disturbances generated by apparatus operating normally in industrial locations do not exceed a level that could prevent other apparatus from operating as intended. Fault conditions of apparatus are not taken into account. Not all disturbance phenomena have been included for testing purposes in this standard but only those considered as relevant for the equipment covered by this standard. These requirements represent essential electromagnetic compatibility emission requirements.

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 levels specified in this standard will not offer adequate protection; for example where a sensitive receiver is used in close proximity to an apparatus. In these instances, special mitigation measures may have to be employed.

¹⁾ As defined in CISPR 11.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CISPR 11, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 16-1-2:2003, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-2: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations conduites*

CISPR 16-2-1:2003, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-1: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations conduites*

CISPR 16-2-3, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-3: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesures des perturbations rayonnées*

CISPR 16-4-2, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 4-2: Incertitudes, statistiques et modélisation des limites – Incertitudes de mesure CEM*

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

NOTE 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.

3.1 accès

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

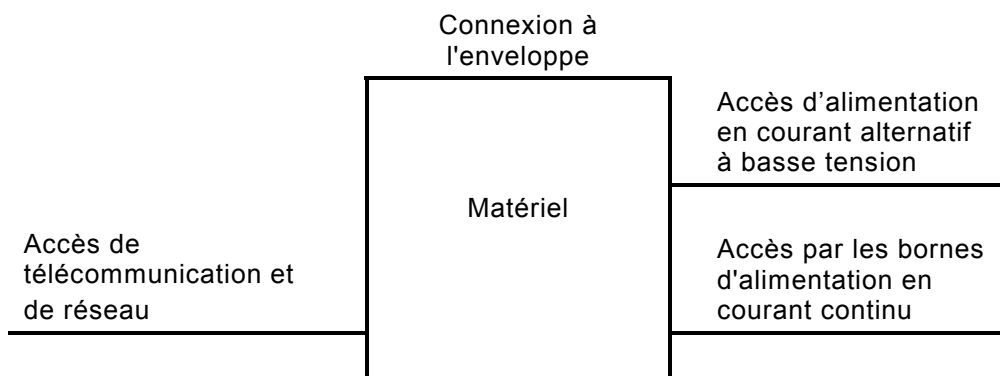


Figure 1 – Exemples d'accès

IEC 1091/06

2 Normative references

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

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

CISPR 16-1-2:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances*

CISPR 16-2-1:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements*

CISPR 16-2-3, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements*

CISPR 16-4-2, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Uncertainty in EMC measurements*

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

3 Terms and definitions

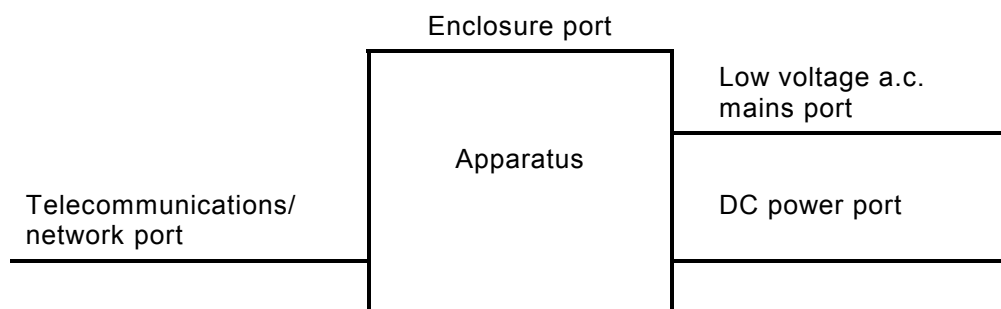
For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

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

3.1

port

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



IEC 1091/06

Figure 1 – Examples of ports

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

NOTE Parmi les exemples, on peut citer les accès de signaux, de commande et d'alimentation.

3.4

accès de télécommunication et de réseau

point de connexion pour le transfert de la voix, des données et de la signalisation, destiné à être relié à des systèmes largement étendus par des moyens tels qu'une connexion directe à des réseaux de télécommunication multi-utilisateurs (par exemple les réseaux publics commutés, les réseaux numériques à intégration de services (RNIS), les réseaux xDSL, etc.), à des réseaux locaux (par exemple Ethernet, Token Ring, etc.) et à des réseaux similaires)

NOTE Les accès généralement prévus pour l'interconnexion des composants d'un système d'ATI en essai (par exemple RS-232, RS 485, bus de terrain dans le domaine d'application de la CEI 61158, bus IEEE 1284 (accès parallèle pour imprimante), bus série universel (USB, Universal Serial Bus), bus IEEE 1394 " Fire Wire ", etc.) et utilisés comme prévu dans le cadre de leurs spécifications fonctionnelles (par exemple pour la longueur maximale du câble connecté), ne sont pas considérés comme des accès de télécommunication et de réseau au sens de cette définition.

3.5

accès de puissance

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

3.6

réseau public d'alimentation

Lignes électriques auxquelles toutes les catégories de consommateurs ont accès et qui sont régies par une entreprise assurant la fourniture ou la distribution d'énergie électrique

3.7

basse tension

BT

tension possédant une valeur inférieure à une limite conventionnellement adoptée

[VEI 601-01-26, modifiée]

NOTE Pour la distribution d'énergie électrique en courant alternatif, la limite supérieure est généralement considérée comme étant 1 000 V.

4 Conditions pendant l'essai

L'appareil en essai (EST) doit être testé dans le mode de fonctionnement produisant le plus d'émissions possible dans la bande de fréquences étudiée, par exemple basée sur des essais préliminaires, et correspondant aux applications normales. On doit faire varier la configuration de l'échantillon en essai pour obtenir l'émission maximale correspondant aux applications et pratiques d'installation types.

Si l'appareil fait partie d'un système, ou peut être connecté à des appareils auxiliaires, il doit être essayé connecté à la configuration représentative minimale d'appareils auxiliaires permettant l'essai aux accès d'une manière analogue à celle décrite dans la CISPR 11 et la CISPR 22.

Dans le cas où la spécification du fabricant exige explicitement des filtres externes et/ou des dispositifs de blindage ou des mesures qui sont clairement spécifiés dans le manuel utilisateur, les exigences d'essai données par la présente norme doivent être appliquées avec les dispositifs ou les mesures spécifiés mis en œuvre.

3.2**enclosure port**

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

3.3**cable port**

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

NOTE Examples are signal, control and power ports.

3.4**telecommunications/network port**

point of connection for voice, data and signalling transfers intended to interconnect widely dispersed systems via such means as direct connection to multi-user telecommunications networks (e.g. public switched telecommunications networks (PSTN) integrated services digital networks (ISDN), x-type digital subscriber lines (xDSL), etc.), local area networks (e.g. Ethernet, Token Ring, etc.) and similar networks)

NOTE A port generally intended for interconnection of components of an ITE system under test (e.g. RS-232, RS-485, field buses in the scope of IEC 61158, IEEE Standard 1284 (parallel printer), Universal Serial Bus (USB), IEEE Standard 1394 ("Fire Wire"), etc.) and used in accordance with its functional specifications (e.g. for the maximum length of cable connected to it), is not considered to be a telecommunications port.

3.5**power port**

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

3.6**public mains network**

electricity lines to which all categories of consumers have access and which are operated by a supply or distribution undertaking for the purpose of supplying electrical energy

3.7**low voltage****LV**

low tension

voltage having a value below a conventionally adopted limit

[IEV 601-01-26 modified]

NOTE For the distribution of AC electric power, the upper limit is generally accepted to be 1 000 V.

4 Conditions during testing

The equipment under test (EUT) shall be tested in the operating mode producing the largest emission in the frequency band being investigated, e.g. based on limited pre-tests and consistent with normal applications. The configuration of the test sample shall be varied to achieve maximum emission consistent with typical applications and installation practice.

If the apparatus is part of a system, or can be connected to auxiliary apparatus, the apparatus shall be tested while connected to the minimum representative configuration of auxiliary apparatus necessary to exercise the ports in a similar manner to that described in CISPR 11 and CISPR 22.

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

La configuration et le mode de fonctionnement utilisés au cours des mesures doivent être notés avec précision dans le rapport d'essai. Si l'appareil possède un grand nombre d'accès analogues ou d'accès comportant un grand nombre de connexions analogues, on doit choisir un nombre suffisant d'entre eux pour simuler les conditions de fonctionnement réelles et pour s'assurer que tous les types de terminaisons sont couverts.

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

5 Documentation du produit

L'acheteur / l'utilisateur doivent être informés dans le cas où des mesures particulières, comme l'utilisation de câbles blindés ou spéciaux, sont nécessaires pour atteindre la conformité.

6 Applicabilité

L'application des mesures d'émission(s) dépend du type particulier d'appareil, de sa configuration, de ses accès, de sa technologie et de ses conditions de fonctionnement.

Les mesures doivent être appliquées aux accès correspondants du matériel selon le Tableau 1. Les mesures doivent être effectuées seulement 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 certaines des mesures sont inappropriées et en conséquence inutiles. Dans ce cas, la décision de ne pas effectuer les mesures et sa justification doivent être enregistrées dans le rapport d'essai.

7 Exigences pour l'émission

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

Les mesures doivent être effectuées selon une procédure bien définie et reproductible.

Les mesures peuvent être réalisées dans n'importe quel ordre.

La description des mesures, l'instrumentation de mesure, les méthodes de mesure et l'installation de mesure sont données dans les normes dont les références figurent dans le Tableau 1.

Le contenu des normes référencées dans les tableaux n'est pas répété ici cependant des modifications ou des informations complémentaires nécessaires à la mise en application pratique des mesures sont données dans la présente norme.

8 Application des limites dans les essais de conformité des appareils produits en série

8.1 Des essais doivent être réalisés:

- soit sur un échantillon d'équipement du type, en utilisant la méthode statistique d'évaluation énoncée en 8.2,
- ou, dans un esprit de simplification, sur un seul équipement.

The configuration and mode of operation during the measurements shall be precisely noted in the test report. 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 measurements shall be carried out at one single set of parameters within the operating ranges of temperature, humidity and atmospheric pressure specified for the product and at the rated supply voltage, unless otherwise indicated in the basic standard.

5 Product documentation

The purchaser/user shall be informed if special measures have to be taken to achieve compliance, e.g. the use of shielded or special cables.

6 Applicability

The application of measurements for emission(s) depends on the particular apparatus, its configuration, its ports, its technology and its operating conditions.

Measurements shall be applied to the relevant ports of the apparatus according to Table 1. Measurements 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 measurements are inappropriate and therefore unnecessary. In such a case it is required that the decision and justification not to measure shall be recorded in the test report.

7 Emission requirements

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

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

The measurements may be performed in any order.

The description of the measurement, the measurement instrumentation, the measurement methods, and the measurement set-up to be used are given in the standards, which are referred to in Table 1.

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

8 Application of limits in tests for conformity of equipment in series production

8.1 Tests shall be made:

- either on a sample of equipment of the type using the statistical method of evaluation set out in 8.2,
- or, for simplicity's sake, on one equipment only.

8.2 La conformité aux limites statistiquement évaluée doit être réalisée comme suit:

On doit effectuer cet essai sur un échantillon comportant au moins cinq appareils du modèle et au plus 12 appareils. Si, en raison de circonstances exceptionnelles, il n'est pas possible d'obtenir un échantillon de cinq appareils, un échantillon de quatre ou de trois appareils doit être utilisé. La conformité est jugée à l'aide de la relation suivante:

$$\bar{x} + kS_n \leq L$$

où

$\bar{x}$ est la moyenne arithmétique de la valeur mesurée des n éléments de l'échantillon

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

x_n est le niveau produit par un seul élément

L est la limite appropriée

k est le facteur extrait de tables de la distribution de t non centrale qui assure, avec une probabilité de 80 %, que 80 % de la production ne dépasse pas la valeur limite; la valeur de k dépend de la taille de l'échantillon n et elle est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Les grandeurs x_n , $\bar{x}$, S_n et L sont exprimées logarithmiquement: dB(μV), dB(μV/m) ou dB(pW).

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

9 Incertitude de mesure

Les résultats de mesure d'émissions des ATI doivent faire référence aux considérations concernant l'incertitude due aux appareils de mesure contenues dans la CISPR 16-4-2.

La détermination de la conformité aux limites de la présente norme doit être basée sur les résultats des mesures de conformité sans tenir compte de l'incertitude due aux appareils de mesure.

Cependant, l'incertitude due aux appareils de mesure et aux connexions entre les divers éléments de la chaîne de mesure qui leur sont associées doit être calculée, et les résultats de mesure ainsi que l'incertitude calculée doivent figurer dans le rapport d'essai.

8.2 Statistically assessed compliance with limits shall be made as follows:

This test shall be performed on a sample of not less than five and not more than 12 items of the type. If, in exceptional circumstances, five items are not available, a sample of four or three shall be used. Compliance is judged from the following relationship:

$$\bar{x} + kS_n \leq L$$

where

$\bar{x}$ is the arithmetic mean of the measured value of n items in the sample

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

x_n is the value of the individual item

L is the appropriate limit

k is the factor derived from tables of the non-central t -distribution which assures with 80 % confidence that 80 % of the type is below the limit; the value of k depends on the sample size n and is stated below.

The quantities x_n , $\bar{x}$, S_n and L are expressed logarithmically: dB(μV), dB(μV/m) or dB(pW).

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

9 Measurement uncertainty

The results of measurements of emissions from ITE shall reference the measurement instrumentation uncertainty considerations contained in CISPR 16-4-2.

Determining compliance with the limits in this standard shall be based on the results of the compliance measurement, not taking into account measurement instrumentation uncertainty.

However measurement uncertainty of the measurement instrumentation and its associated connections between the various instruments in the measurement chain shall be calculated and both the measurement results and the calculated uncertainty shall appear in the test report.

Tableau 1 – Émission

Connexion	Domaine de fréquences	Limites	Norme fondamentale	Note pour l'application	Remarques
1) Enveloppe – emplacement ouvert ou méthode semi anéchoïque	30 MHz – 230 MHz 230 MHz – 1 000 MHz	40 dB(μV/m) quasi-crête à 10 m 47 dB(μV/m) quasi-crête à 10 m	CISPR 16-2-3	Voir Note 1.	Peut être mesuré à une distance de 30 m en utilisant une limite diminuée de 10 dB.
2) Réseau d'alimentation en c.a à basse tension	0,15 MHz – 0,5 MHz	79 dB(μV) valeur quasi-crête 66 dB(μV) en valeur moyenne	CISPR 16-2-1, 7.4.1 CISPR16-1-2, 4.3	Voir Note 2.	
	0,5 MHz – 30 MHz	73 dB(μV) quasi-crête 60 dB(μV) valeur moyenne			
3) Accès de télécommunication	0,15 MHz – 0,5 MHz	97 dB(μV) – 87 dB(μV) quasi-crête 84 dB(μV) – 74 dB(μV) valeur moyenne 53 dB(μA) -43 dB(μA) quasi-crête 40 dB(μA) -30 dB(μA) valeur moyenne	CISPR 22	Voir Notes 3, 4 et 5.	
	0,5 MHz- 30 MHz	87 dB(μV) quasi-crête 74 dB(μV) valeur moyenne 43 dB(μV) quasi-crête 30 dB(μA) valeur moyenne		Voir Notes 3 et 5.	

NOTE 1 Si la (les) source(s) d'émissions interne(s) fonctionnent à une fréquence inférieure à 9 kHz alors il n'est nécessaire de réaliser les mesures que jusqu'à 230 MHz.

NOTE 2 Le bruit impulsionnel (clics) qui se produit moins de cinq fois par minute n'est pas pris en compte. Pour les clics se produisant plus de 30 fois par minute, les limites s'appliquent. Pour les clics se produisant entre 5 et 30 fois par minute, une relaxation des limites de 20 log 30/N dB est autorisée (où N représente le nombre de clics par minute). Les critères relatifs aux clics séparés se trouvent dans la norme CISPR 14-1.

NOTE 3 Aux fréquences de transitions, les limites les plus basses s'appliquent.

NOTE 4 Les limites décroissent linéairement avec le logarithme de la fréquence dans le domaine 0,15 MHz à 0,5 MHz.

NOTE 5 Les limites de perturbations en courant et en tension sont déduites pour une utilisation avec un réseau de stabilisation d'impédance (RSI) qui présente un mode commun (mode asymétrique) de 150 Ω à l'accès de télécommunication en essai (le facteur de conversion est 20 log₁₀ 150 / I = 44 dB).

Table 1 – Emission

Port	Frequency range	Limits	Basic standard	Applicability note	Remarks
1) Enclosure port – Open area test site or semi-anechoic method	30 MHz – 230 MHz 230 MHz – 1 000 MHz	40 dB(μV/m) Quasi-peak at 10 m 47 dB(μV/m) Quasi-peak at 10 m	CISPR 16-2-3	See Note 1.	May be measured at 30 m distance using the limits decreased by 10 dB.
2) Low voltage AC mains port	0,15 MHz – 0,5 MHz	79 dB(μV) quasi-peak 66 dB(μV)average	CISPR 16-2-1, 7.4.1 CISPR 16-1-2, 4.3	See Note 2.	
	0,5 MHz – 30 MHz	73 dB(μV) quasi-peak 60 dB(μV) average			
3) Telecommunications/network port	0,15 MHz – 0,5 MHz	97 dB(μV) – 87 dB(μV) quasi-peak 84 dB(μV) – 74 dB(μV) average 53 dB(μA) – 43 dB(μA) quasi-peak 40 dB(μA) – 30 dB(μA) average	CISPR 22	See Notes 3, 4 and 5.	
	0,5 MHz – 30 MHz	87 dB(μV) quasi-peak 74 dB(μV) average 43 dB(μA) quasi-peak 30 dB(μA) average		See Notes 3 and 5.	
NOTE 1 If the internal emission source(s) is operating at a frequency below 9 kHz then measurements need only to be performed up to 230 MHz.					
NOTE 2 Impulse noise (clicks) which occur less than five times per minute is not considered. For clicks appearing more often than 30 times per minute the limits apply. For clicks appearing between 5 and 30 times per minute, a relaxation of the limits is allowed of 20 log 30/N dB (where N is the number of clicks per minute). Criteria for separated clicks may be found in CISPR 14-1.					
NOTE 3 At transitional frequencies the lower limit applies.					
NOTE 4 The limits decrease linearly with the logarithm of the frequency in the range 0,15 MHz to 0,5 MHz.					
NOTE 5 The current and voltage disturbance limits are derived for use with an impedance stabilization network (ISN) which presents a common mode (asymmetric mode) impedance of 150 Ω to the telecommunication port under test (conversion factor is 20 log ₁₀ 150 / I = 44 dB).					

Bibliographie

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

CEI 60050-601:1985, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Généralités*

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

CEI 61000-6-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-3: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

CISPR 14-1, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électro-domestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*

Bibliography

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

IEC 60050-601:1985, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*

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

IEC 61000-6-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

CISPR 14-1, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

Copyright International Electrotechnical Commission



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Switzerland

or

Fax to: **IEC/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

1211 GENEVA 20

Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent ☐
- librarian ☐
- researcher ☐
- design engineer ☐
- safety engineer ☐
- testing engineer ☐
- marketing specialist ☐
- other

Q3 I work for/in/as a:
(tick all that apply)

- manufacturing ☐
- consultant ☐
- government ☐
- test/certification facility ☐
- public utility ☐
- education ☐
- military ☐
- other

Q4 This standard will be used for:
(tick all that apply)

- general reference ☐
- product research ☐
- product design/development ☐
- specifications ☐
- tenders ☐
- quality assessment ☐
- certification ☐
- technical documentation ☐
- thesis ☐
- manufacturing ☐
- other

Q5 This standard meets my needs:
(tick one)

- not at all ☐
- nearly ☐
- fairly well ☐
- exactly ☐

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date ☐
- standard is incomplete ☐
- standard is too academic ☐
- standard is too superficial ☐
- title is misleading ☐
- I made the wrong choice ☐
- other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
- (2) below average,
- (3) average,
- (4) above average,
- (5) exceptional,
- (6) not applicable

- timeliness
- quality of writing.....
- technical contents.....
- logic of arrangement of contents
- tables, charts, graphs, figures.....
- other

Q8 I read/use the: (tick one)

- French text only ☐
- English text only ☐
- both English and French texts ☐

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme,
quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ☐
bibliothécaire ☐
chercheur ☐
ingénieur concepteur ☐
ingénieur sécurité ☐
ingénieur d'essais ☐
spécialiste en marketing ☐
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ☐
comme consultant ☐
pour un gouvernement ☐
pour un organisme d'essais/
certification ☐
dans un service public ☐
dans l'enseignement ☐
comme militaire ☐
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ☐
une recherche de produit ☐
une étude/développement de produit ☐
des spécifications ☐
des soumissions ☐
une évaluation de la qualité ☐
une certification ☐
une documentation technique ☐
une thèse ☐
la fabrication ☐
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ☐
à peu près ☐
assez bien ☐
parfaitement ☐

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à
Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ☐
la norme est incomplète ☐
la norme est trop théorique ☐
la norme est trop superficielle ☐
le titre est équivoque ☐
je n'ai pas fait le bon choix ☐
autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-
dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun
qualité de la rédaction.....
contenu technique
disposition logique du contenu
tableaux, diagrammes, graphiques,
figures
autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

uniquement le texte français ☐
uniquement le texte anglais ☐
les textes anglais et français ☐

Q9 Veuillez nous faire part de vos
observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....



Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

ICS 33.100.10

ISBN 2-8318-8696-1



ICS 33.100.10

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND