

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1000-2-4**

Première édition
First edition
1994-02

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 2:

Environnement –

Section 4: Niveaux de compatibilité dans les
installations industrielles pour les perturbations
conduites à basse fréquence

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 2:

Environment –

Section 4: Compatibility levels in industrial plants
for low-frequency conducted disturbances



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1000-2-4: 1994

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1000-2-4**

Première édition
First edition
1994-02

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 2:

Environnement –

Section 4: Niveaux de compatibilité dans les
installations industrielles pour les perturbations
conduites à basse fréquence

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 2:

Environment –

Section 4: Compatibility levels in industrial plants
for low-frequency conducted disturbances

© CEI 1994 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

Withdrawn

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Partie 2: Environnement –
Section 4: Niveaux de compatibilité dans les
installations industrielles pour les perturbations
conduites à basse fréquence

Part 2: Environment –
Section 4: Compatibility levels in industrial plants
for low-frequency conducted disturbances

CORRIGENDUM 1

Page 18

Remplacer le texte existant dans la première section du tableau 1 par le texte amendé suivant (les changements sont indiqués par un astérisque):

Variations de tension, variation en relation à la tension nominale U_N			
$\Delta U/U_N$	$\pm 8 \%$	$\pm 10 \%$	+ 10 % à - 15 %*

Page 19

Replace the existing text in the first and second sections of table 1 by the following amended text (the changes are indicated by an asterisk):

Voltage changes, deviation with respect to nominal voltage U_N			
$\Delta U/U_N$	$\pm 8 \%$	$\pm 10 \%$	+ 10 % to - 15 %*
Voltage dips (note 1)			
$\Delta U/U_N$	10 % to 100 %	10 % to 100 %	10 % to 100 %*
Δt * (half-cycle)	1	1 to 300	1 to 300

Août 1994

August 1994

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	8
3.1 Compatibilité électromagnétique (CEM)	10
3.2 Niveau de compatibilité (électromagnétique)	10
3.3 Niveau de perturbation totale	10
3.4 Point de couplage (PC)	10
3.5 Point commun de raccordement (PCC)	10
3.6 Point de couplage interne (PCI)	10
4 Classes d'environnements électromagnétiques	10
5 Niveaux de compatibilité	12
5.1 Variations de tension	12
5.2 Creux de tension et coupures brèves	14
5.3 Déséquilibre de tension	14
5.4 Variations de fréquence	14
5.5 Tensions harmonique et interharmonique	14
Tableaux	18
Annexe A – Exemples de niveaux de perturbations prévisibles dans des réseaux industriels typiques	22
 Figures	
A1 Exemple de distribution de puissance dans une industrie comprenant des laminoirs	26
A2 Exemple de distribution de puissance dans l'industrie papetière	28
A3 Exemple de distribution de puissance dans une industrie de fabrication type	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
 Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	9
3.1 Electromagnetic compatibility (EMC)	11
3.2 Electromagnetic compatibility level	11
3.3 Total disturbance level	11
3.4 Point of coupling (PC)	11
3.5 Point of common coupling (PCC)	11
3.6 In-plant point of coupling (IPC)	11
4 Electromagnetic environment classes	11
5 Compatibility levels	13
5.1 Voltage changes	13
5.2 Voltage dips and short-time interruptions	15
5.3 Voltage unbalance	15
5.4 Power-frequency deviations	15
5.5 Harmonic and inter-harmonic voltages	15
Tables	19
Annex A – Examples of expected disturbance levels in typical industrial networks	23
 Figures	
A1 Example of power distribution in industry with rolling mills	27
A2 Example of power distribution in the paper industry	29
A3 Example of power distribution in a generic manufacturing industry	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 2 : Environnement –

Section 4 : Niveaux de compatibilité dans les installations industrielles pour les perturbations conduites à basse fréquence

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 1000-2-4 a été établie par le sous-comité 77B : Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77 de la CEI : Compatibilité électromagnétique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants :

DIS	Rapport de vote
77B(BC)16A	77B(BC)18A

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

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 2 : Environment –

Section 4 : Compatibility levels in industrial plants for
low-frequency conducted disturbances

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

International Standard IEC 1000-2-4 has been prepared by sub-committee 77B: High-frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

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

DIS	Report on voting
77B(C0)16A	77B(C0)18A

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

Annex A is for information only.

INTRODUCTION

La CEI 1000 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 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 9 : Divers

Chaque partie est à son tour subdivisée en sections qui seront publiées soit comme normes internationales, soit comme rapports techniques.

Ces normes et rapports seront publiés chronologiquement et numérotés en conséquence.

Des informations détaillées sur les perturbations que l'on peut s'attendre à trouver sur les réseaux publics d'alimentation électrique figurent dans la CEI 1000-2-1.

INTRODUCTION

IEC 1000 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 (in so far 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 9: Miscellaneous

Each part is further subdivided into sections which are to be published either as international standards or as technical reports.

These standards and reports will be published in chronological order and numbered accordingly.

Detailed information on the various types of disturbances that can be expected on public power supply systems can be found in IEC 1000-2-1.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 2 : Environnement –

Section 4 : Niveaux de compatibilité dans les installations industrielles pour les perturbations conduites à basse fréquence

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 1000-2 fixe les prescriptions en matière de niveaux de compatibilité pour les réseaux industriels et non publics. Ces niveaux sont conditionnés par les perturbations qui peuvent apparaître sur l'alimentation électrique de puissance dans les conditions normales d'utilisation.

Cette norme s'applique aux réseaux 50 Hz/60 Hz de puissance basse tension et moyenne tension alternative. Les réseaux pour bateaux, avions, plates-formes «off shore» et trains sont en dehors de son domaine d'application.

Cette norme considère les paramètres de variations de tension (amplitude, fréquence, équilibrage des phases et forme de l'onde alternative) par rapport à la tension sinusoïdale idéale qui peut être espérée aux différents points de couplages internes (PCI) dans les installations industrielles ou autres réseaux non publics.

Les niveaux de compatibilité sont donnés pour différentes classes d'environnement électromagnétique. Les perturbations considérées ici sont uniquement celles concernant l'alimentation de puissance et les classes sont déterminées par les caractéristiques du réseau d'alimentation. Cette norme est en pratique une classification des alimentations alternatives associées aux réseaux industriels et non publics.

NOTE – Les niveaux de compatibilité au point commun de raccordement (PCC) sont spécifiés dans les normes applicables aux réseaux publics ou peuvent être spécifiés par les responsables de la distribution d'alimentation.

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 section de la CEI 1000-2. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 1000-2 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales actuellement en vigueur.

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

CEI 1000-2-2: 1990, *Compatibilité Electromagnétique (CEM) – Partie 2 : Environnement – Section 2: Niveaux de Compatibilité pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation à basse tension*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 1000-2, les définitions suivantes ainsi que les définitions de la CEI 50(161) s'appliquent.