

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
1000-4-11

Première édition
First edition
1994-06

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

Electromagnetic compatibility (EMC) -

Part 4:

Testing and measuring techniques -

Section 11: Voltage dips, short interruptions and
voltage variations immunity tests



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1000-4-11: 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
1000-4-11

Première édition
First edition
1994-06

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

Electromagnetic compatibility (EMC) -

Part 4:

Testing and measuring techniques -

Section 11: Voltage dips, short interruptions and
voltage variations immunity tests

© CEI 1995 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.

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Généralités	10
4 Définitions	10
5 Niveaux d'essai	12
5.1 Creux de tension et coupures brèves d'alimentation	12
5.2 Variations de tension (essai optionnel)	14
6 Instrumentation d'essai	16
6.1 Générateurs d'essai	16
6.1.1 Caractéristiques et performances du générateur	18
6.1.2 Vérification des caractéristiques des générateurs de creux de tension, de coupures brèves et de variation de tension	18
6.2 Caractéristiques du transformateur de mesure du pic de courant transitoire	20
6.3 Source de puissance	20
7 Installation d'essai	22
8 Procédures d'essai	22
8.1 Conditions de référence en laboratoire	24
8.1.1 Conditions climatiques	24
8.1.2 Conditions électromagnétiques	24
8.2 Exécution de l'essai	24
8.2.1 Creux et coupures brèves de la tension d'alimentation	24
8.2.2 Variations de la tension d'alimentation (optionnel)	24
9 Résultats et compte-rendu d'essais	26
Figures	
1 Creux de tension	28
2 Variation de tension	28
Annexes	
A Détails des circuits d'essais	30
B Guide pour la sélection des niveaux d'essai	34
C Instrumentation d'essai	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 General	11
4 Definitions	11
5 Test levels	13
5.1 Voltage dips and short interruptions	13
5.2 Voltage variations (optional)	15
6 Test instrumentation	17
6.1 Test generators	17
6.1.1 Characteristics and performance of the generator	19
6.1.2 Verification of the characteristics of the voltage dips, short interruptions and voltage variation generators	19
6.2 Current monitor's characteristics for measuring peak inrush current capability	21
6.3 Power source	21
7 Test set-up	23
8 Test procedures	23
8.1 Laboratory reference conditions	25
8.1.1 Climatic conditions	25
8.1.2 Electromagnetic conditions	25
8.2 Execution of the test	25
8.2.1 Voltage dips and short interruptions	25
8.2.2 Voltage variations (optional)	25
9 Test results and test report	27
Figures	
1 Voltage dips	28
2 Voltage variation	28
Annexes	
A Test circuit details	31
B Guide for the selection of test levels	35
C Test instrumentation	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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 1000-4-11 a été établie par le sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Elle constitue la section 11 de la partie 4 de la CEI 1000. Cette norme a le statut de publication fondamentale de CEM conformément au guide 107 de la CEI.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
77B(BC)17	77B(BC)20

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 fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) -**Part 4: Testing and measuring techniques -****Section 11: Voltage dips,
short interruptions and voltage variations immunity tests**

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 1000-4-11 has been prepared by sub-committee 77B: High-frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

It forms section 11 of part 4 of IEC 1000. It has the status of a Basic EMC Publication in accordance with IEC guide 107.

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

DIS	Report on voting
77B(CO)17	77B(CO)20

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 forms an integral part of this standard.

Annexes B and C are for information only.

INTRODUCTION

La présente section de la partie 4 appartient à la série des normes CEI 1000, *Compatibilité électromagnétique (CEM)*, selon 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 de la responsabilité des comités de produit)

Partie 4: Techniques d'essais et de mesure

Techniques de mesure

Techniques d'essai

Partie 5: Directives d'installation et d'atténuation

Directives d'installation

Méthodes d'atténuation et équipements

Partie 9: Divers

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

Ces normes et ces rapports seront publiés selon un ordre chronologique et numérotés de la même façon.

La présente partie est une norme internationale qui donne les prescriptions d'immunité et les procédures d'essais relatives aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension.

INTRODUCTION

This section of part 4 belongs to the IEC 1000 series, *Electromagnetic compatibility (EMC)*, 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.

This part is an international standard which gives immunity requirements and test procedures related to voltage dips, short interruptions and voltage variations.

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

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 1000-4 a pour but de définir les méthodes d'essai d'immunité et les gammes des niveaux d'essais conseillées pour les matériels électriques et électroniques connectés aux réseaux basse tension, en ce qui concerne les creux de tension, les coupures brèves et les variations de tension.

La norme s'applique à des matériels électriques et électroniques dont le courant d'alimentation assigné ne dépasse pas 16 A par phase.

Elle ne s'applique pas à des matériels électriques et électroniques raccordés à des réseaux de distribution à courant continu ou à courant alternatif à 400 Hz. Les essais concernant ces réseaux seront couverts par de futures normes CEI.

Le but de cette norme est d'établir une référence commune pour l'évaluation de l'immunité des matériels électriques et électroniques lorsqu'ils sont soumis à des creux de tension, des coupures brèves et des variations de tension.

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 1000-4. 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 1000-4 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement - Première partie: Généralités et guide*

CEI 1000-2-1: 1990, *Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 2: Environnement - Section 1: Description de l'environnement - Environnement électromagnétique pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation*

CEI 1000-2-2: 1990, *Compatibilité électromagnétique (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*

CEI 1000-4-1: 1992, *Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4: Techniques d'essai et de mesure - Section 1: Vue d'ensemble sur les essais d'immunité - Publication fondamentale en CEM*

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) -

Part 4: Testing and measuring techniques -

Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests

1 Scope

This section of IEC 1000-4 defines the immunity test methods and range of preferred test levels for electrical and electronic equipment connected to low-voltage power supply networks for voltage dips, short interruptions, and voltage variations.

The standard applies to electrical and electronic equipment having a rated input current not exceeding 16 A per phase.

It does not apply to electrical and electronic equipment for connection to d.c. networks or 400 Hz a.c. networks. Tests for these networks will be covered by future IEC standards.

The object of this standard is to establish a common reference for evaluating the immunity of electrical and electronic equipment when subjected to voltage dips, short interruptions, and voltage variations.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 1000-4. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 1000-4 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing - Part 1: General and guidance*

IEC 1000-2-1: 1990, *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2: Environment - Section 1: Description of the environment - Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems*

IEC 1000-2-2: 1990, *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2: Environment - Section 2: Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems*

IEC 1000-4-1, 1992, *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 1: Overview of immunity tests - Basic EMC publication*

3 Généralités

Les matériels électroniques et électriques peuvent être affectés par des creux de tension, des coupures brèves ou des variations de la tension d'alimentation.

Les creux de tension et les coupures brèves sont provoqués par des défauts du réseau, de l'installation ou par des changements soudains et importants de la charge. Dans certains cas, deux ou plusieurs creux ou interruptions consécutifs peuvent se produire. Les variations de tension sont causées par la variation continue des charges connectées au réseau.

Ces phénomènes sont de nature aléatoire et peuvent être caractérisés en termes de déviation à partir de la tension assignée et en termes de durée. Les creux de tension et les coupures brèves ne sont pas toujours brusques à cause du délai de réaction des machines tournantes et des éléments de protection connectés au réseau. Si des grands réseaux d'alimentation sont déconnectés (réseau intérieur d'usine ou réseau régional), la tension va décroître graduellement à cause de toutes les machines tournantes qui sont connectées au réseau d'alimentation. Durant un court instant, les machines tournantes vont fonctionner comme des générateurs réinjectant de la puissance dans le réseau. Certains matériels sont plus sensibles aux variations graduelles de tension qu'aux changements brusques. La plupart des équipements informatiques comportent un détecteur d'absence de tension pour protéger et sauvegarder les données de la mémoire interne de telle sorte qu'après que la tension soit revenue, l'équipement redémarre correctement. Certains détecteurs d'absence de tension ne réagissent pas suffisamment vite sur une diminution progressive de la tension. Par conséquent, la tension continue d'alimentation des circuits intégrés descendra à un niveau inférieur à la tension minimale de fonctionnement avant que le détecteur d'absence de tension ne fonctionne, et les données seront perdues ou erronées. Quand l'alimentation sera rétablie, l'équipement informatique ne sera pas capable de redémarrer correctement s'il n'a pas été reprogrammé.

En conséquence, différents essais sont spécifiés dans cette norme pour simuler les effets des changements brusques de tension, et, optionnellement, pour les raisons exposées ci-dessus, un essai de type est aussi spécifié pour les changements progressifs de tension. Cet essai ne doit être pratiqué que dans des cas particuliers et justifiés sous la responsabilité des spécifications de produits ou des comités de produit.

Il est de la responsabilité des comités de produit d'établir quels sont les phénomènes qui les concernent parmi ceux décrits dans cette norme et de décider de l'utilité de l'essai.

4 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 1000-4, les définitions suivantes s'appliquent:

4.1 norme CEM fondamentale (ACEC)*: Norme donnant les conditions ou règles générales et fondamentales pour la réalisation de la CEM qui ont rapport ou sont applicables à tous les produits et systèmes et servent de documents de référence pour les comités de produit.

4.2 immunité (à une perturbation): Aptitude d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système à fonctionner sans dégradation en présence d'une perturbation électromagnétique. [VEI 161-01-20]

* Comité consultatif de la compatibilité électromagnétique (Advisory Committee on Electromagnetic Compatibility).