

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61000-4-28**

**Edition 1.1**

2002-07

Edition 1:1999 consolidée par l'amendement 1:2001  
Edition 1:1999 consolidated with amendment 1:2001

**PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM  
BASIC EMC PUBLICATION**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –**

**Partie 4-28:**

**Techniques d'essai et de mesure –  
Essai d'immunité à la variation  
de la fréquence d'alimentation  
(standards.iteh.ai)**

**Electromagnetic compatibility (EMC) –**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a53cac4-cd34-4867-a2a9-561fe904ec-61000-4-28-1999amd1-2001-csv>

**Part 4-28: Testing and measurement techniques – Variation of power frequency, immunity test**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61000-4-28:1999+A1:2001

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## 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](http://www.iec.ch))
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (<https://standards.iec.ch/catalog/standards/sist/8a53cac4-cd34-4867-a2a9-930f68d909>) 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 remplaçées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

### • IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.htm)) 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](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## 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](http://www.iec.ch))
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://www.iec.ch/catlg-e.htm)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. Online 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/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.htm)) 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](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61000-4-28**

**Edition 1.1**

2002-07

Edition 1:1999 consolidée par l'amendement 1:2001  
Edition 1:1999 consolidated with amendment 1:2001

**PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM  
BASIC EMC PUBLICATION**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –**

**Partie 4-28:**

**Techniques d'essai et de mesure –  
Essai d'immunité à la variation  
de la fréquence d'alimentation  
(standards.iteh.ai)**

**Electromagnetic compatibility (EMC) –**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a53cac4-cd34-4867-a2a9-51fe8e04ec61000-4-28-1999amd1-2001-csv>

**Part 4-28:**

**Testing and measurement techniques –  
Variation of power frequency, immunity test**

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	6
1 Domaine d'application .....	8
2 Références normatives .....	8
3 Généralités .....	10
4 Définitions.....	10
5 Niveaux d'essai.....	10
6 Matériels d'essai .....	12
6.1 Générateurs d'essai: caractéristiques et performances.....	12
6.2 Vérification des caractéristiques.....	12
7 Installation d'essai .....	14
8 Procédure d'essai .....	14
8.1 Conditions climatiques .....	14
8.2 Exécution de l'essai .....	14
9 Evaluation des résultats d'essai .....	16
10 Rapport d'essai .....	16
<b>iTEH STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)</b>	
Annexe A (informative) Sources et effets des variations de la fréquence d'alimentation .....	22
Annexe B (informative) Classes d'environnement électromagnétique .....	24
<a href="http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/033cad-cd54-4867-a2a9-93f6f6f8d909/iec-61000-4-28-1999amdi-2001-csv">http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/033cad-cd54-4867-a2a9-93f6f6f8d909/iec-61000-4-28-1999amdi-2001-csv</a>	
Figure 1 – Séquence de variations de fréquence.....	18
Figure 2 – Exemple de durée transitoire $t_p$ .....	18
Figure 3 – Schéma de l'instrumentation d'essai avec un amplificateur de puissance.....	20
Tableau 1 – Niveaux d'essai pour les variations de fréquence .....	12
Tableau 2 – Caractéristiques du générateur.....	12

## CONTENTS

FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	7
1 Scope .....	9
2 Normative references .....	9
3 General.....	11
4 Definitions.....	11
5 Test levels .....	11
6 Test equipment .....	13
6.1 Test generators: characteristics and performances.....	13
6.2 Verification of the characteristics.....	13
7 Test set-up .....	15
8 Test procedure.....	15
8.1 Climatic conditions .....	15
8.2 Execution of the test .....	15
9 Evaluation of test results.....	17
10 Test report .....	17
<b>iTEH STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)</b>	
Annex A (informative) Sources and effects of variation of the power frequency.....	23
Annex B (informative), Electromagnetic environment classes..... <a href="https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0053/cac4-ctd34-4867-a2a9-93f6f6f8d909/iec-61000-4-28-1999amdl-2001-csv">IEC 61000-4-28:1999+AMD1:2001 CSV</a>	25
Figure 1 – Frequency variation sequence .....	19
Figure 2 – Example of transitional period $t_p$ .....	19
Figure 3 – Schema of test instrumentation with power amplifier.....	21
Table 1 – Test levels for frequency variations .....	13
Table 2 – Characteristics of the generator .....	13

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

#### Partie 4-28: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à la variation de la fréquence d'alimentation

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.  
<https://standardscatalog.iec.ch/standards/ssi/61000-4-28/1999amdl1-2001-csv>

La Norme internationale CEI 61000-4-28 a été établie par le sous-comité 77A: Phénomènes basse fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Cette norme constitue la partie 4-28 de la série CEI 61000. Elle a le statut de publication fondamentale en CEM conformément au Guide 107 de la CEI.

La présente version consolidée de la CEI 61000-4-28 comprend la première édition (1999) [documents 77A/287/FDIS et 77A/299/RVD] et son amendement 1 (2001) [documents 77B/291+293/FDIS et 77B/298+300/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –****Part 4-28: Testing and measurement techniques –  
Variation of power frequency, immunity test****FOREWORD**

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

International Standard IEC 61000-4-28 has been prepared by subcommittee 77A: Low-frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

This standard forms part 4-28 of the IEC 61000 series. It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107.

This consolidated version of IEC 61000-4-28 consists of the first edition (1999) 77A/287/FDIS and 77A/299/RVD] and its amendment 1 (2001) 77B/291+293/FDIS and 77B/298+300/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A and B are for information only.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2006. 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 de la responsabilité des comités de produits)

### **Partie 4: Techniques d'essai et de mesure**

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

### **Partie 5: Guide d'installation et d'atténuation**

[IEC 61000-4-28:1999+AMD1:2001 CSV](#)

Guide d'installation <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a53cac4-cd34-4867-a2a9-93fb6f8d909/iec-61000-4-28-1999amd1-2001-csv>  
Méthodes et dispositifs d'atténuation

### **Partie 6: Normes génériques**

### **Partie 9: Divers**

Chaque partie est à son tour subdivisée en plusieurs parties, publiées soit comme Normes internationales, soit comme spécifications techniques ou rapports techniques, dont certaines ont déjà été publiées en tant que sections. D'autres seront publiées sous le numéro de la partie, suivi d'un tiret et complété d'un second chiffre identifiant la subdivision.

## 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 (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

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

### **Part 5: Installation and mitigation guidelines**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a53cac4-cd34-4867-a2a9-93f6f6f8d909/iec-61000-4-28-1999amd1-2001-csv>  
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 Standard, technical specifications or technical reports, some of which have already been published as sections. Others will be published with the part number followed by a dash and completed by a second number identifying the subdivision.

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

### Partie 4-28: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à la variation de la fréquence d'alimentation

#### 1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 61000 est une publication fondamentale en compatibilité électromagnétique (CEM). Elle a trait aux essais d'immunité des matériels électriques et/ou électroniques dans leur environnement électromagnétique. On ne prend en compte que les phénomènes conduits, notamment les essais d'immunité des matériels raccordés aux réseaux de distribution publics ou industriels.

L'objet de cette partie est de définir une référence pour évaluer l'immunité des matériels électriques et électroniques lorsque ceux-ci sont soumis à des variations de la fréquence de l'alimentation.

Cette norme s'applique aux matériels électriques et/ou électroniques, raccordés à un réseau de distribution à 50 Hz ou 60 Hz, ayant un courant assigné limité à 16 A par phase.

Elle ne s'applique pas aux matériels électriques et/ou électroniques raccordés à des réseaux de distribution en courant alternatif à 400 Hz. Les essais relatifs à ces réseaux seront pris en compte par d'autres normes CEI.

(standards.iteh.ai)

En général, les matériels électriques et électroniques ne sont pas sensibles à de faibles variations de fréquence. Il convient que les essais selon cette norme soient limités aux produits que l'on estime sensibles aux variations de fréquence du fait de leur conception, de l'environnement ou des conséquences provenant d'une défaillance.

Le niveau des essais d'immunité correspondant à des environnements électromagnétiques spécifiques ainsi que les critères de performance sont indiqués dans les normes de produits, familles de produits ou dans les normes génériques.

#### 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).

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

CEI 60068-1, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 61000-2-4, *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 4-28: Testing and measurement techniques – Variation of power frequency, immunity test

#### 1 Scope

This part of IEC 61000 is a basic EMC (electromagnetic compatibility) publication. It considers immunity tests for electric and/or electronic equipment in its electromagnetic environment. Only conducted phenomena are considered, including immunity tests for equipment connected to public and industrial networks.

The object of this part is to establish a reference for evaluating the immunity of electric and electronic equipment when subjected to variations of the power frequency.

This standard applies to electric and/or electronic equipment connected to 50 Hz or 60 Hz distributed network with rated line current up to 16 A per phase.

It does not apply to electric and/or electronic equipment connected to a.c. 400 Hz distribution networks. Tests concerning these networks will be covered by other IEC standards.

**iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)**

In general, electrical and electronic equipment is not susceptible to minor variations of the power frequency. Testing according to this standard should be limited to products which are assessed to be susceptible to power frequency variations by virtue of design, environment or failure consequences.

[IEC 61000-4-28:1999+AMD1:2001 CSV](#)

The immunity test levels required for a specific electromagnetic environment together with the performance criteria are indicated in the product, product family or generic standards as applicable.

#### 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.

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

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 61000-2-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 4: Compatibility levels in industrial plants for low-frequency conducted disturbances*