

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61000-4-13

Première édition
First edition
2002-03

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM
BASIC EMC PUBLICATION

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

**Partie 4-13:
Techniques d'essai et de mesure –
Essais d'immunité basse fréquence
aux harmoniques et inter-harmoniques
incluant les signaux transmis sur le réseau
électrique alternatif**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

**Part 4-13:
Testing and measurement techniques –
Harmonics and interharmonics including
mains signalling at a.c. power port,
low frequency immunity tests**

© 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, 3, rue de Varembe, 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

U

*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	10
3 Définitions	12
4 Généralités	14
4.1 Description du phénomène	14
4.2 Sources	14
5 Niveaux d'essai	16
5.1 Niveaux d'essai harmonique	16
5.2 Niveaux d'essai pour inter-harmoniques et transmission de signaux	20
6 Instruments d'essai	22
6.1 Générateur d'essai	22
6.2 Contrôle des caractéristiques du générateur	26
7 Montage d'essai	26
8 Procédures d'essai	28
8.1 Procédure d'essai	28
8.2 Exécution de l'essai	28
9 Evaluation des résultats d'essai	40
10 Rapport d'essai	40
Annexe A (informative) Réseau d'impédance entre source de tension et EST	48
Annexe B (informative) Point de résonance	50
Annexe C (informative) Classes d'environnement électromagnétique	52
Bibliographie	54

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION	9
1 Scope and object.....	11
2 Normative references.....	11
3 Definitions	13
4 General	15
4.1 Description of the phenomenon.....	15
4.2 Sources.....	15
5 Test levels.....	17
5.1 Harmonics test levels.....	17
5.2 Test levels for interharmonics and mains signalling.....	21
6 Test instrumentation	23
6.1 Test generator.....	23
6.2 Verification of the characteristics of the generator.....	27
7 Test set up	27
8 Test procedures.....	29
8.1 Test procedure	29
8.2 Application of the test	29
9 Evaluation of test results.....	41
10 Test report.....	41
Annex A (informative) Impedance network between voltage source and EUT	49
Annex B (informative) Resonance point.....	51
Annex C (informative) Electromagnetic environment classes	53
Bibliography.....	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-13: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité basse fréquence aux harmoniques et inter-harmoniques incluant les signaux transmis sur le réseau électrique alternatif

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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.

La Norme internationale CEI 61000-4-13 a été établie par le sous-comité 77A: Phénomènes basse fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Cette norme a le statut de publication fondamentale en CEM conformément au guide 107 de la CEI.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
77A/368/FDIS	77A/377/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 3.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

**Part 4-13 : Testing and measurement techniques –
Harmonics and interharmonics including mains signalling at
a.c. power port, low frequency 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 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 61000-4-13 has been prepared by subcommittee 77A: Low frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

This standard 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:

FDIS	Report on voting
77A/368/FDIS	77A/377/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 3.

Annexes A, B, and C, are for information only.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera:

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. 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 séparées, conformément à la structure suivante:

Partie 1: Généralités

Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)
Définitions, terminologie

Partie 2: Environnement

Description de l'environnement
Classification de l'environnement
Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites

Limites d'émissions
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: 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 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 (exemple: 61000-6-1).

La présente partie constitue une publication fondamentale en CEM traitant des prescriptions d'immunité aux harmoniques et inter-harmoniques et les procédures d'essai y relatives, y compris les signaux transmis sur le réseau électrique alternatif.

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

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 as 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 a second number identifying the subdivision (example: 61000-6-1).

This part is an EMC basic standard which gives immunity requirements and test procedures related to harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-13: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité basse fréquence aux harmoniques et inter-harmoniques incluant les signaux transmis sur le réseau électrique alternatif

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61000 définit les méthodes d'essai d'immunité ainsi que la gamme des niveaux d'essais fondamentaux recommandés pour les matériels électriques et électroniques dont le courant assigné d'entrée est inférieur à 16 A par phase, à des fréquences de perturbation allant jusqu'à et y compris 2 kHz (pour réseau 50 Hz) et 2,4 kHz (pour réseau 60 Hz) pour des harmoniques et inter-harmoniques sur réseaux d'alimentation basse tension.

Elle ne s'applique pas aux matériels électriques et électroniques connectés aux réseaux électriques alternatifs de fréquence 16 2/3 Hz ou 400 Hz. Les essais pour ces réseaux seront traités dans des normes à venir.

Le but de cette norme est d'établir une référence commune pour l'évaluation de l'immunité fonctionnelle des matériels électriques et électroniques soumis aux harmoniques et inter-harmoniques et aux fréquences des signaux transmis sur le réseau. La méthode d'essai décrite dans cette partie de la CEI 61000 décrit une méthode robuste pour estimer l'immunité d'un matériel ou d'un système à un phénomène prédéfini. Comme décrit dans le Guide 107 de la CEI, ce document est une publication fondamentale en CEM destinée à l'usage des comités de produit de la CEI. Comme également mentionné dans le Guide 107, les comités de produit sont responsables du choix d'utilisation ou non de cette norme d'essai d'immunité; et si utilisées, ils sont responsables de la définition des niveaux d'essai appropriés et des critères de performance. Le TC 77 et ses sous-comités sont prêts à coopérer avec les comités de produit pour l'évaluation de la pertinence des tests particuliers d'immunité pour leurs produits.

Le contrôle de fiabilité des composants électriques (comme les condensateurs, les filtres, etc.) ne rentre pas dans le cadre de la présente norme. Les effets thermiques longue durée (supérieurs à 15 min) ne sont pas traités dans la présente norme.

Les niveaux proposés correspondent généralement aux environnements résidentiels, commerciaux, et de l'industrie légère. Pour des environnements propres à l'industrie lourde, il est de la responsabilité des comités de produits de définir les niveaux requis via la classe X. Ils ont également la possibilité de définir des formes d'ondes plus complexes pour leurs propres besoins. Toutefois, il est à noter que les formes d'ondes simples proposées ont été principalement observées sur plusieurs réseaux (en général courbe plate pour les systèmes monophasés) et également sur les réseaux industriels (en général courbe d'oscillation pour systèmes triphasés).

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 électrotechnique international (VEI) – Chapitre 161 – Compatibilité électromagnétique*

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low frequency immunity tests

1 Scope and object

This part of IEC 61000 defines the immunity test methods and range of recommended basic test levels for electrical and electronic equipment with rated current up to 16 A per phase at disturbance frequencies up to and including 2 kHz (for 50 Hz mains) and 2,4 kHz (for 60 Hz mains) for harmonics and interharmonics on low voltage power networks.

It does not apply to electrical and electronic equipment connected to 16 2/3 Hz , or to 400 Hz a.c. networks. Tests for these networks will be covered by future standards.

The object of this standard is to establish a common reference for evaluating the functional immunity of electrical and electronic equipment when subjected to harmonics and interharmonics and mains signalling frequencies. The test method documented in this part of IEC 61000 describes a consistent method to assess the immunity of an equipment or system against a defined phenomenon. As described in IEC guide 107, this is a basic EMC publication for use by product committees of the IEC. As also stated in Guide 107, the IEC product committees are responsible for determining whether this immunity test standard should be applied or not, and if applied, they are responsible for determining the appropriate test levels and performance criteria. TC 77 and its sub-committees are prepared to co-operate with product committees in the evaluation of the value of particular immunity tests for their products.

The verification of the reliability of electrical components (for example capacitors, filters, etc.) is not in the scope of the present standard. Long term thermal effects (greater than 15 min) are not considered in this standard.

The levels proposed are more adapted for residential, commercial and light industry environments. For heavy industrial environments the product committees are responsible for the definition of a class X with the necessary levels. They have also the possibility of defining more complex waveforms for their own need. Nevertheless, the simple waveforms proposed have been mainly observed on several networks (flat curve more often for single phase system) and also on industrial networks (overswing curve more for three phase systems).

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*

CEI 61000-2-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2-2: Environnement – Niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation à basse tension*

CEI 61000-3-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

CEI 61000-4-7, *Compatibilité Électromagnétique (CEM) – Partie 4-7: Techniques d'essai et de mesure – Guide général relatif aux mesures d'harmoniques et d'inter-harmoniques, ainsi qu'à l'appareillage de mesure, applicable aux réseaux d'alimentation et aux appareils qui y sont raccordés*

IEC 61000-2-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-2: Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems*

IEC 61000-3-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-4-7, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*