

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
61000-4-6**

**Edition 1.1
2001-04**

Edition 1:1996 consolidée par l'amendement 1:2000
Edition 1:1996 consolidated with amendment 1:2000

**PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM
BASIC EMC PUBLICATION**

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

**Partie 4-6:
Techniques d'essai et de mesure –
Immunité aux perturbations conduites,
induites par les champs radioélectriques**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

**Part 4-6:
Testing and measurement techniques –
Immunity to conducted disturbances,
induced by radio-frequency fields**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61000-4-6:1996+A1:2000

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)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) 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) 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

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)**
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (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) 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

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61000-4-6

Edition 1.1
2001-04

Edition 1:1996 consolidée par l'amendement 1:2000
Edition 1:1996 consolidated with amendment 1:2000

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM
BASIC EMC PUBLICATION

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

**Partie 4-6:
Techniques d'essai et de mesure –
Immunité aux perturbations conduites,
induites par les champs radioélectriques**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

**Part 4-6:
Testing and measurement techniques –
Immunity to conducted disturbances,
induced by radio-frequency fields**

© IEC 2001 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 IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
Articles	
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Généralités	14
4 Définitions.....	14
5 Niveaux d'essai.....	18
6 Matériels d'essai	18
6.1 Générateur d'essai.....	18
6.2 Dispositifs de couplage et de découplage	20
6.3 Vérification de l'impédance en mode commun à l'accès EST des dispositifs de couplage et de découplage	26
6.4 Réglage du générateur d'essai.....	28
7 Montage d'essai pour équipements de table et posés au sol	30
7.1 Règles applicables à la sélection des points d'essai et des méthodes d'injection	30
7.2 Procédure concernant l'application correcte de l'injection par pince	32
7.3 Procédures concernant l'application de l'injection par pince lorsque les conditions d'impédance en mode commun ne peuvent pas être satisfaites.....	34
7.4 EST constitué d'une seule unité	34
7.5 EST constitué de plusieurs unités.....	36
8 Procédure d'essai	36
9 Evaluation des résultats d'essai.....	38
10 Rapport d'essai.....	40
Annexe A (normative) Informations supplémentaires pour la méthode d'injection par pince	60
Annexe B (informative) Critères de sélection pour la plage de fréquences applicable	70
Annexe C (informative) Indications pour la sélection des niveaux d'essai	74
Annexe D (informative) Informations supplémentaires sur les réseaux de couplage et de découplage.....	76
Annexe E (informative) Informations supplémentaires sur la spécification du générateur d'essai.....	84
Figure 1 – Indications pour la sélection de la méthode d'injection.....	30
Figure 2 – Essai d'immunité aux perturbations radioélectriques conduites	42
Figure 3 – Montage du générateur d'essai.....	44
Figure 4 – Définition des formes d'onde se produisant à la sortie l'accès EST d'un dispositif de couplage (f.e.m. au niveau d'essai 1).....	44
Figure 5 – Principes du couplage et du découplage.....	46-48
Figure 6 – Principe du couplage et du découplage selon la méthode d'injection par pince.....	50
Figure 7 – Détails des montages et composants utilisés pour vérifier les caractéristiques principales des dispositifs de couplage et de découplage et des adaptateurs 150 Ω – 50 Ω..	50-52
Figure 8 – Montage de réglage du niveau (voir 6.4.1).....	54

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	11
Clause	
1 Scope	13
2 Normative references.....	13
3 General.....	15
4 Definitions.....	15
5 Test levels	19
6 Test equipment	19
6.1 Test generator	19
6.2 Coupling and decoupling devices.....	21
6.3 Verification of the common-mode impedance at the EUT port of coupling and decoupling devices.....	27
6.4 Setting of the test generator.....	29
7 Test set-up for table-top and floor-standing equipment.....	31
7.1 Rules for selecting injection methods and test points	31
7.2 Procedure for clamp injection application	33
7.3 Procedure for clamp injection when the common-mode impedance requirements cannot be met.....	35
7.4 EUT comprising a single unit	35
7.5 EUT comprising several units	37
8 Test procedure.....	37
9 Evaluation of test results.....	39
10 Test report.....	41
Annex A (normative) Additional information regarding clamp injection 61	
Annex B (informative) Selection criteria for the frequency range of application 71	
Annex C (informative) Guide for selecting test levels..... 75	
Annex D (informative) Information on coupling and decoupling networks 77	
Annex E (informative) Information for the test generator specification 85	
Figure 1 – Rules for selecting the injection method	31
Figure 2 – Immunity test to RF conducted disturbances.....	43
Figure 3 – Test generator set-up	45
Figure 4 – Definition of the wave shapes occurring at the output of the EUT port of a coupling device (e.m.f. of test level 1)	45
Figure 5 – Principles of coupling and decoupling	47-49
Figure 6 – Principle of coupling and decoupling according to the clamp injection method	51
Figure 7 – Details of set-ups and components to verify the essential characteristics of coupling and decoupling devices and the 150 Ω to 50 Ω adaptors	51-53
Figure 8 – Set-up for level setting (see 6.4.1).....	55

Pages

Figure 9 – Exemple de montage d'essai avec un système à une seule unité pour matériel de sécurité classe II (voir CEI 60536)	56
Figure 10 – Exemple de montage d'essai avec un système à plusieurs unités, considéré comme système à une seule unité pour matériel de sécurité classe II (voir CEI 60536)	58
Figure A.1 – Configuration du circuit de réglage du niveau sur un montage d'essai 50Ω	62
Figure A.2 – Structure du montage d'essai 50Ω	62
Figure A.3 – Détails de construction de la pince électromagnétique (EM)	64
Figure A.4 – Concept de la pince EM (pince ElectroMagnétique)	66
Figure A.5 – Facteur de couplage de la pince électromagnétique (EM).....	66
Figure A.6 – Principe général d'un montage d'essai utilisant des pinces d'injection	68
Figure A.7 – Exemple de localisation des appareils d'essai sur le plan de référence (vue en plan) avec utilisation de pinces d'injection	68
Figure B.1 – Fréquence initiale en fonction de la longueur des câbles et de la taille des matériels.....	72
Figure D.1 – Exemple de schéma simplifié d'un RCD-S1 utilisé avec des câbles blindés (voir 6.2.1)	78
Figure D.2 – Exemple de schéma simplifié d'un RCD-M1/-M2/-M3 utilisé avec des câbles d'alimentation non blindés (voir 6.2.2.1)	78
Figure D.3 – Exemple de schéma simplifié d'un RCD-AF2 utilisé avec lignes asymétriques non blindées (voir 6.2.2.3)	80
Figure D.4 – Exemple de schéma simplifié d'un RCD-T2 utilisé avec des paires symétriques non blindées (voir 6.2.2.2)	80
Figure D.5 – Exemple de schéma simplifié d'un RCD-T4 utilisé avec des paires symétriques non blindées (voir 6.2.2.2)	82
Figure D.6 – Exemple de schéma simplifié d'un RCD-T8 utilisé avec des paires symétriques non blindées (voir 6.2.2.2)	82
Tableau 1 – Niveaux d'essai.....	18
Tableau 2 – Caractéristiques du générateur d'essai	20
Tableau 3 – Paramètre principal du dispositif de couplage et de découplage.....	20
Tableau E.1 – Puissance de sortie de l'amplificateur de puissance nécessaire pour obtenir un niveau d'essai de $10 V_{f.e.m}$	84

Figure 9 – Example of test set-up with a single-unit system for class II safety equipment (see IEC 60536)	57
Figure 10 – Example of a test set-up with a multi-unit system, considered as a single EUT for class II safety equipment (see IEC 60536).....	59
Figure A.1 – Circuit for level setting set-up in a 50 Ω test jig	63
Figure A.2 – The 50 Ω test jig construction.....	63
Figure A.3 – Construction details of the EM-clamp	65
Figure A.4 – Concept of the EM-clamp (ElectroMagnetic clamp).....	67
Figure A.5 – Coupling factor of the EM-clamp	67
Figure A.6 – General principle of a test set-up using injection clamps	69
Figure A.7 – Example of the test unit locations on the ground plane when using injection clamps (top view)	69
Figure B.1 – Start frequency as function of cable length and equipment size.....	73
Figure D.1 – Example of a simplified diagram for the circuit of CDN-S1 used with screened cables (see 6.2.1)	79
Figure D.2 – Example of simplified diagram for the circuit of CDN-M1/-M2/-M3 used with unscreened supply (mains) lines (see 6.2.2.1)	79
Figure D.3 – Example of a simplified diagram for the circuit of CDN-AF2 used with unscreened non-balanced lines (see 6.2.2.3)	81
Figure D.4 – Example of a simplified diagram for the circuit of a CDN-T2, used with an unscreened balanced pair (see 6.2.2.2)	81
Figure D.5 – Example of a simplified diagram of the circuit of a CDN-T4 used with unscreened balanced pairs (see 6.2.2.2)	83
Figure D.6 – Example of a simplified diagram of the circuit of a CDN-T8 used with unscreened balanced pairs (see 6.2.2.2)	83
Table 1 – Test levels.....	19
Table 2 – Characteristics of the test generator	21
Table 3 – Main coupling and decoupling device parameter	21
Table E.1 – Required power amplifier output power to obtain a test level of 10 V _{e.m.f.}	85

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques

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 61000-4-6 a été établie par le sous-comité 65A: Aspects systèmes du comité d'études 65: Mesure et commande dans les processus industriels, et par le sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Elle constitue la section 6 de la partie 4 de la CEI 61000. Elle a le statut de publication fondamentale en CEM en accord avec le Guide 107 de la CEI.

La présente version consolidée de la CEI 61000-4-6 est issue de la première édition (1996) [documents 65A/165/FDIS + 77B/144/FDIS et 65A/195/RVD] et de son amendement 1 (2000) [documents 77B/291/FDIS et 77B/298/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par le corrigendum (1996) et l'amendement 1.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –**Part 4-6: Testing and measurement techniques –
Immunity to conducted disturbances,
induced by radio-frequency fields****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 61000-4-6 has been prepared by subcommittee 65A: System aspects, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control, and by subcommittee 77B: High-frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

It forms section 6 of part 4 of IEC 61000. It has the status of a basic EMC publication, in accordance with IEC Guide 107.

This consolidated version of IEC 61000-4-6 is based on the first edition (1996) [documents 65A/165/FDIS + 77B/144/FDIS and 65A/195/RVD] and its amendment 1 (2000) [documents 77B/291/FDIS and 77B/298/RVD].

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by the corrigendum (1996) and amendment 1.

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B to E are for information only.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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



The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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



INTRODUCTION

La présente norme fait partie de la série des normes 61000 de la CEI, selon la répartition suivantes:

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: Guide d'installation et d'atténuation

 Guide d'installation

 Méthodes et dispositifs d'atténuation

Partie 6: Normes génériques

[IEC 61000-4-6:1996](https://iteh.standards/61000-4-6:1996)

Partie 9: Divers

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

INTRODUCTION

This standard is a part of IEC 61000 series, 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 sections which are to be published either as international standards or as technical reports.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques

1 Domaine d'application

La présente section de la norme internationale CEI 61000-4 se rapporte aux prescriptions relatives à l'immunité en conduction des équipements électriques et électroniques aux perturbations électromagnétiques provoquées par des émetteurs HF, dans la plage de fréquences de 9 kHz à 80 MHz. Les matériels n'ayant pas au moins un câble conducteur (tel que cordons d'alimentation, ligne de transmission de signaux ou connexions de mise à la terre) qui peut coupler les matériels aux champs RF perturbateurs ne sont pas concernés par cette norme.

NOTE Les méthodes d'essai sont définies dans la présente section pour mesurer l'effet que les signaux perturbateurs conduits, induits par le rayonnement électromagnétique, a sur l'équipement concerné. La simulation et la mesure de ces perturbations conduites n'est pas parfaitement exacte pour la détermination quantitative des effets. Les méthodes d'essai définies sont structurées dans le but principal d'établir une bonne reproductibilité des résultats dans des installations différentes en vue de l'analyse qualitative des effets.

Cette norme ne vise pas à spécifier les essais devant s'appliquer à des appareils ou systèmes particuliers. Le but principal est de donner une référence de base d'ordre général à tous les comités de produits CEI concernés. Les comités des produits (ou les utilisateurs et fabricants de matériel) restent responsables du choix approprié des essais et du niveau de sévérité à appliquer à leur matériel.

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 61000-4. 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 61000-4 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.

CEI 60050(131):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 131: Circuits électriques et magnétiques*

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

CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CISPR 16-1:1993, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

CISPR 20:1990, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques d'immunité des récepteurs de radiodiffusion et de télévision et équipements associés*