

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61000-4-5

Edition 1.1

2001-04

Edition 1:1995 consolidée par l'amendement 1:2000
Edition 1:1995 consolidated with amendment 1:2000

**PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM
BASIC EMC PUBLICATION**

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

**Partie 4-5:
Techniques d'essai et de mesure –
Essai d'immunité aux ondes de choc**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

**Part 4-5:
Testing and measurement techniques –
Surge immunity test**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61000-4-5:1995+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 remplacées 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. On-line 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

61000-4-5

Edition 1.1

2001-04

Edition 1:1995 consolidée par l'amendement 1:2000
Edition 1:1995 consolidated with amendment 1:2000

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM
BASIC EMC PUBLICATION

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

**Partie 4-5:
Techniques d'essai et de mesure –
Essai d'immunité aux ondes de choc**

Electromagnetic compatibility (EMC) –

**Part 4-5:
Testing and measurement techniques –
Surge immunity test**

© 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 Varembe 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 et objet	12
2 Références normatives	12
3 Généralités	14
3.1 Transitoires de manœuvre	14
3.2 Transitoires de foudre	14
3.3 Simulation des transitoires	14
4 Définitions	16
5 Niveaux d'essai	20
6 Instrumentation d'essai	20
6.1 Générateur (hybride) d'ondes combinées (1,2/50 µs – 8/20 µs)	20
6.2 Générateur d'essai 10/700 µs suivant le CCITT	22
6.3 Réseaux de couplage/découplage	24
7 Montage d'essai	30
7.1 Matériel d'essai	30
7.2 Montage d'essai pour les essais pratiqués sur l'alimentation de l'EST	30
7.3 Montage d'essai pour les essais pratiqués sur les lignes d'interconnexion non symétriques et non blindées	30
7.4 Montage d'essai pour les essais pratiqués sur les lignes d'interconnexion ou de télécommunications symétriques non blindées (figure 12)	32
7.5 Montage d'essai pour les essais pratiqués sur les lignes blindées	32
7.6 Montage d'essai pour l'application de différences de potentiel	32
7.7 Autres montages d'essai	34
7.8 Conditions d'essai	34
8 Procédure d'essai	34
8.1 Conditions de référence en laboratoire	34
8.2 Application de l'onde de choc en laboratoire	34
9 Evaluation des résultats d'essai	38
10 Rapport d'essai	38
Annexe A (normative) Choix des générateurs et des niveaux d'essai	62
Annexe B (informative) Notes explicatives	66
Annexe C (informative) Bibliographie	76

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	11
Clause	
1 Scope and object	13
2 Normative references	13
3 General	15
3.1 Switching transients	15
3.2 Lightning transients	15
3.3 Simulation of the transients	15
4 Definitions	17
5 Test levels	21
6 Test instrumentation	21
6.1 Combination wave (hybrid) generator (1,2/50 μ s - 8/20 μ s)	21
6.2 Test generator 10/700 μ s according to CCITT	23
6.3 Coupling/decoupling networks	25
7 Test set-up	31
7.1 Test equipment	31
7.2 Test set-up for tests applied to EUT power supply	31
7.3 Test set-up for tests applied to unshielded unsymmetrically operated interconnection lines	31
7.4 Test set-up for tests applied to unshielded symmetrically operated interconnection/telecommunication lines (figure 12)	33
7.5 Test set-up for tests applied to shielded lines	33
7.6 Test set-up to apply potential differences	33
7.7 Other test set-ups	35
7.8 Test conditions	35
8 Test procedure	35
8.1 Laboratory reference conditions	35
8.2 Application of the surge in the laboratory	35
9 Evaluation of test results	39
10 Test report	39
 Annex A (normative) Selection of generators and test levels	 63
Annex B (informative) Explanatory notes	67
Annex C (informative) Bibliography	77

	Pages
Figure 1 – Schéma de principe du circuit du générateur d'ondes combinées	40
Figure 2 – Forme d'onde de tension en circuit ouvert (1,2/50 µs).....	42
Figure 3 – Forme d'onde en courant de court-circuit (8/20 µs).....	42
Figure 4 – Schéma de principe du circuit du générateur d'impulsions 10/700 µs.....	44
Figure 5 – Forme d'onde de tension en circuit ouvert (10/700 µs).....	46
Figure 6 – Exemple de montage d'essai de ligne à couplage capacitif sur lignes à c.a./c.c.; couplage entre fils (conformément à 7.2)	48
Figure 7 – Exemple de montage d'essai de ligne à couplage capacitif sur lignes à c.a./c.c.; couplage entre un fil et la terre (conformément à 7.2).....	48
Figure 8 – Exemple de montage d'essai à couplage capacitif sur lignes à c.a. (triphase); couplage entre la phase L3 et la phase L1 (conformément à 7.2)	50
Figure 9 – Exemple de montage d'essai à couplage capacitif sur lignes à c.a. (triphase); couplage entre la phase L3 et la terre (conformément à 7.2), sortie du générateur mise à terre.....	52
Figure 10 – Exemple de montage d'essai pour lignes d'interconnexion non blindées; couplage entre fils de ligne ou entre un fil et la terre (conformément à 7.3), couplage par condensateurs.....	54
Figure 11 – Exemple de montage d'essai pour lignes d'interconnexion non symétriques et non blindées; couplage entre fils de ligne ou entre un fil et la terre (conformément à 7.3), couplage par parafoudres	56
Figure 12 – Exemple de montage d'essai pour lignes non blindées utilisées de façon symétrique (lignes de télécommunications); couplage entre fils de ligne ou entre un fil et la terre (conformément à 7.4), couplage par parafoudres	58
Figure 13 – Exemple de montage d'essai pour les essais pratiqués sur les lignes blindées (conformément à 7.5) en vue de l'application de différences de potentiel (conformément à 7.6), couplage par conduction	60
Figure 14 – Exemple de montage d'essai pour les essais pratiqués sur les lignes non blindées et sur les lignes blindées mises à la terre à une seule extrémité (conformément à 7.5) en vue de l'application de différences de potentiel (conformément à 7.6), couplage par conduction	60
Figure B.1 – Exemple de protection contre les ondes de choc par blindage dans les bâtiments comportant un système commun de terre de référence.....	72
Figure B.2 – Exemple de protection secondaire contre les ondes de choc dans les bâtiments comportant des systèmes indépendants de terre de référence	72
Figure B.3 – Exemple de protection primaire et secondaire contre les ondes de choc pour des matériels installés à la fois à l'intérieur et à l'extérieur	74
Tableau 1 – Niveaux d'essai.....	20
Tableau 2 – Définitions des paramètres de la forme d'onde 1,2/50 µs	40
Tableau 3 – Définitions des paramètres de la forme d'onde 10/700 µs	44
Tableau A.1 – Choix des niveaux d'essai (en fonction des conditions d'installation)	64

Figure 1 – Simplified circuit diagram of the combination wave generator	41
Figure 2 – Waveform of open-circuit voltage (1,2/50 μ s)	43
Figure 3 – Waveform of short-circuit current (8/20 μ s)	43
Figure 4 – Simplified circuit diagram of the 10/700 μ s impulse generator.....	45
Figure 5 – Waveform of open-circuit voltage (10/700 μ s)	47
Figure 6 – Example of test set-up for capacitive coupling on a.c./d.c. lines; line-to-line coupling (according to 7.2).....	49
Figure 7 – Example of test set-up for capacitive coupling on a.c./d.c. lines; line-to-earth coupling (according to 7.2)	49
Figure 8 – Example of test set-up for capacitive coupling on a.c. lines (3 phases); line L3 to line L1 coupling (according to 7.2)	51
Figure 9 – Example of test set-up for capacitive coupling on a.c. lines (3 phases); line L3 to earth coupling (according to 7.2); generator output earthed	53
Figure 10 – Example of test set-up for unshielded interconnection lines; line-to-line/line-to-earth coupling (according to 7.3), coupling via capacitors.....	55
Figure 11 – Example of test set-up for unshielded unsymmetrically operated lines; line-to-line/line-to-earth coupling (according to 7.3), coupling via arrestors.....	57
Figure 12 – Example of test set-up for unshielded symmetrically operated lines (telecommunication lines); line-to-line/line-to-earth coupling (according to 7.4), coupling via arrestors	59
Figure 13 – Example of test set-up for tests applied to shielded lines (according to 7.5) and to apply potential differences (according to 7.6), conductive coupling	61
Figure 14 – Example of test set-up for tests applied to unshielded lines and shielded lines earthed only at one end (according to 7.5) and to apply potential differences (according to 7.6), conductive coupling	61
Figure B.1 – Example for surge protection by shielding in buildings with common earth reference system	73
Figure B.2 – Example for secondary surge protection in buildings with separate common earth reference systems	73
Figure B.3 – Example for primary and secondary surge protection of indoor-outdoor equipment.....	75
Table 1 – Test levels.....	21
Table 2 – Definitions of the waveform parameters 1,2/50 μ s.....	41
Table 3 – Definitions of the waveform parameters 10/700 μ s.....	45
Table A.1 – Selection of the test levels (depending on the installation conditions)	65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc

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 61000-4-5 a été établie par le sous-comité 65A: Aspects systèmes, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Elle constitue la section 5 de la partie 4 de la norme 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 61000-4-5 est issue de la première édition (1995), [documents 65A(BC)41+77B(BC)25 et 65A/168/RVD] et de son amendement 1 (2000) [documents 77B/291+293/FDIS et 77B/298+300/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 et l'amendement 1.

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 4-5: Testing and measurement techniques –
Surge 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 61000-4-5 has been prepared by subcommittee 65A: System aspects, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

It forms section 5 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 61000-4-5 is based on the first edition (1995), [documents 65A(CO)41+77B(CO)25 and 65A/168/RVD] and its amendment 1 (2000) [documents 77B/291+293/FDIS and 77B/298+300/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 and amendment 1.

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B and C are for information only.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 1 ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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

Withdrawing

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/6037459ca-63da-4f5c-82df-be9c2cd7629c/iec-61000-4-5-1995>

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/6037459ca-63da-4f5c-82df-be9c2cd7629c/iec-61000-4-5-1995>

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 1 will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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

Withdrawn

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/607459ca-63da-4f5c-82df-be9c2cd7629c/iec-61000-4-5-1995>

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/607459ca-63da-4f5c-82df-be9c2cd7629c/iec-61000-4-5-1995>

INTRODUCTION

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

Partie 1: Généralités

Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)

Définitions, terminologie

Partie 2: Environnement

Description de l'environnement

Classification de l'environnement

Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites

Limites d'émission

Limites d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas des comités de 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 9: Divers

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

La présente section constitue une norme internationale qui traite des prescriptions en matière d'immunité et des procédures d'essai relatives aux ondes de tension ou aux ondes de courant.

INTRODUCTION

This standard is part of the 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 9: Miscellaneous

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

This section is an international standard which gives immunity requirements and test procedures related to surge voltages and surge currents.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc

1 Domaine d'application et objet

La présente section de la CEI 61000-4 se rapporte aux prescriptions d'immunité pour les matériels, aux méthodes d'essai et à la gamme des niveaux d'essai recommandés, vis-à-vis des ondes de choc unidirectionnelles provoquées par des surtensions dues aux transitoires de foudre et de manoeuvre. Elle définit plusieurs niveaux d'essai se rapportant à différentes conditions d'environnement et d'installation. Ces prescriptions sont développées pour les matériels électrique et électronique et leur sont applicables.

Cette section a pour objet d'établir une référence commune d'évaluation des performances des matériels lorsque leurs lignes d'alimentation et d'interconnexion sont soumises à des perturbations de grande énergie.

Cette norme définit:

- la gamme des niveaux d'essai;
- le matériel d'essai;
- le montage d'essai;
- la procédure d'essai.

L'essai de laboratoire décrit ici a pour but de déterminer la réaction de l'EST, dans des conditions opérationnelles spécifiées, aux surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres, pour certains niveaux de menace.

Il n'est pas destiné à évaluer la capacité de l'isolation à supporter des tensions élevées. Le coup de foudre direct n'est pas pris en compte par cette norme.

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