



IEC 61000-4-4

Edition 2.1 2011-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



BASIC EMC PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

**Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst
immunity test**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires
électriques rapides en salves**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

CL

ICS 33.100.20

ISBN 978-2-88912-412-1

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 General	10
5 Test levels.....	10
6 Test equipment.....	10
6.1 Burst generator	11
6.2 Coupling/decoupling network for a.c./d.c. mains supply port.....	12
6.3 Capacitive coupling clamp	15
7 Test set-up	15
7.1 Test equipment	15
7.2 Test set-up for type tests performed in laboratories.....	16
7.3 Test set-up for post-installation tests.....	17
8 Test procedure	19
8.1 Laboratory reference conditions	19
8.2 Execution of the test.....	19
9 Evaluation of test results	20
10 Test report.....	20
Annex A (informative) Information on the electrical fast transients.....	28
Annex B (informative) Selection of the test levels.....	30
Bibliography.....	32
Figure 1 – Simplified circuit diagram of a fast transient/burst generator	21
Figure 2 – General graph of a fast transient/burst	21
Figure 3 – Waveshape of a single pulse into a 50 Ω load	22
Figure 4 – Coupling/decoupling network for a.c./d.c. power mains supply ports/terminals.....	22
Figure 5 – Construction of the capacitive coupling clamp	23
Figure 6 – Block diagram for electrical fast transient/burst immunity test	23
Figure 7 – General test set-up for laboratory type tests.....	24
Figure 8 – Example of a test set-up for rack mounted equipment	24
Figure 9 – Example of a test set-up for direct coupling of the test voltage to a a.c./d.c. power supply ports/terminal for laboratory purposes	25
Figure 10 – Example of test set-up for application of the test voltage by the capacitive coupling clamp for laboratory test purposes	25

Figure 11 – Example for post-installation test on a.c./d.c. power supply ports and protective earth terminals for stationary, floor-mounted EUT	26
Figure 12 – Example for post-installation test on a.c. mains supply port and protective earth terminals for non-stationary mounted EUT	27
Figure 13 – Example of post-installation test on communications and I/O ports without the capacitive coupling clamp	27
Figure 14 – Verification of the waveform at the common mode output of the coupling/decoupling network	13
Figure 14 – Verification of the waveform at the output of the coupling/decoupling network.....	14
Table 1 – Test levels.....	10
Table 2 – Output voltage peak values and repetition rates	12

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61000 4-4 ed 2.1:2011

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This consolidated version of IEC 61000-4-4 consists of the second edition (2004) [documents 77B/419/FDIS and 77B/424/RVD], its amendment 1 (2010) [documents 77B/621/FDIS and 77B/627/RVD] and its corrigenda of August 2006 and June 2007. It bears the edition number 2.1.

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience. A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.

International Standard IEC 61000-4-4 has been prepared by sub-committee 77B: High frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

It forms Part 4-4 of IEC 61000. It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107, *Electromagnetic compatibility – Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications*.

This second edition improves and clarifies simulator specifications, test criteria and test set-ups. Only common mode injection is required.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.

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 international standard which gives immunity requirements and test procedures related to electrical fast transients/bursts.

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test

1 Scope

This part of IEC 61000-4 relates to the immunity of electrical and electronic equipment to repetitive electrical fast transients. It gives immunity requirements and test procedures related to electrical fast transients/bursts. It additionally defines ranges of test levels and establishes test procedures.

The object of this standard is to establish a common and reproducible reference for evaluating the immunity of electrical and electronic equipment when subjected to electrical fast transient/bursts on supply, signal, control and earth ports. The test method documented in this part of IEC 61000-4 describes a consistent method to assess the immunity of an equipment or system against a defined phenomenon.

NOTE 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 standard defines:

- test voltage waveform;
- range of test levels;
- test equipment;
- verification procedures of test equipment;
- test set-up;
- test procedure.

The standard gives specifications for laboratory and post-installation tests.

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 60050-161:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
INTRODUCTION.....	38
1 Domaine d'application	39
2 Références normatives	39
3 Termes et définitions	40
4 Généralités.....	42
5 Niveaux d'essai	42
6 Matériel d'essai	42
6.1 Générateur de salves	43
6.2 Réseau de couplage/découplage pour accès d'alimentation en courant alternatif et continu.....	44
6.3 Pince de couplage capacitive	47
7 Montage d'essai	47
7.1 Matériel d'essai	48
7.2 Montage d'essai pour les essais de type en laboratoire	48
7.3 Montage d'essai pour les essais sur site	50
8 Procédure d'essai.....	51
8.1 Conditions de référence en laboratoire	51
8.2 Exécution de l'essai.....	52
9 Evaluation des résultats d'essai	52
10 Rapport d'essai	53
Annexe A (informative) Information sur les transitoires électriques rapides	61
Annexe B (informative) Sélection des niveaux d'essai.....	63
Bibliographie.....	65
Figure 1 – Schéma simplifié d'un générateur de transitoires rapides en salves	54
Figure 2 – Allure générale d'un transitoire rapide en salve.....	54
Figure 3 – Forme d'onde d'une impulsion unique sur une charge de 50 Ω	55
Figure 4 – Réseau de couplage/découplage pour accès et bornes d'alimentation en courant alternatif ou en courant continu	55
Figure 5 – Construction de la pince de couplage capacitive	56
Figure 6 – Diagramme synoptique de l'essai d'immunité de transitoires électriques rapides en salves.....	56
Figure 7 – Montage général d'essai pour les essais de type en laboratoire	57
Figure 8 – Exemple de dispositif d'essai pour un équipement monté en rack	57
Figure 9 – Exemple de montage d'essai pour le couplage direct de la tension d'essai aux accès ou aux bornes d'alimentation en courant alternatif ou en courant continu pour les essais en laboratoire	58
Figure 10 – Exemple de montage d'essai pour l'application de la tension d'essai au moyen de la pince de couplage capacitive pour les essais en laboratoire	58

Figure 11 – Exemple d'essai sur site sur les accès d'alimentation en courant alternatif ou en courant continu sur les bornes de terre de protection pour des EST fixes montés sur le sol	59
Figure 12 – Exemple d'essai sur site sur l'accès d'alimentation en courant alternatif et sur les bornes de terre de protection pour des EST mobiles	60
Figure 13 – Exemple d'essai sur site sur les accès de communication et d'entrée/sortie sans la pince de couplage capacitive	60
Figure 14 – Vérification de la forme d'onde à la sortie de mode commun du réseau de couplage/découplage	46
Tableau 1 – Niveaux d'essai	42
Tableau 2 – Fréquences de répétition des impulsions et valeurs de crête des tensions de sortie	44

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61000 4-4 ed 2-1-2011

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la CEI 61000-4-4 comprend la deuxième édition (2004) [documents 77B/419/FDIS et 77B/424/RVD], son amendement 1 (2010) [documents 77B/621/FDIS et 77B/627/RVD] et les corrigenda d'août 2006 et juin 2007. Elle porte le numéro d'édition 2.1.

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. Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions sont barrées.