



# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

BASIC EMC PUBLICATION  
PUBLICATION FONDAMENTALE EN CEM

**Electromagnetic compatibility (EMC) –  
Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge  
immunity test**

**Compatibilité électromagnétique (CEM) –  
Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges  
électrostatiques**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

CM

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	3
INTRODUCTION .....	5
Clause	
1 Scope .....	6
2 Normative references .....	7
3 General .....	7
4 Definitions .....	7
5 Test levels .....	9
6 Test generator .....	10
6.1 Characteristics and performance of the ESD generator .....	10
6.2 Verification of the characteristics of the ESD generator .....	11
7 Test set-up .....	12
7.1 Test set-up for tests performed in laboratories .....	12
7.2 Test set-up for post-installation tests .....	15
8 Test procedure .....	16
8.1 Laboratory reference conditions .....	16
8.2 EUT exercising .....	16
8.3 Execution of the test .....	16
9 Evaluation of test results .....	19
10 Test report .....	20
Annex A (informative) Explanatory notes .....	28
Annex B (informative) Constructional details .....	33
Figure 1 – Simplified diagram of the ESD generator .....	20
Figure 2 – Example of arrangement for verification of the ESD generator .....	21
Figure 3 – Typical waveform of the output current of the ESD generator .....	22
Figure 4 – Discharge electrodes of the ESD generator .....	23
Figure 5 – Example of test set-up for table-top equipment – Laboratory tests .....	24
Figure 6 – Example of test set-up for floor-standing equipment, laboratory tests .....	25
Figure 7 – Example of test set-up for floor-standing equipment, post-installation tests .....	26
Figure 8 – Test set-up for ungrounded table-top equipment .....	27
Figure 9 – Test set-up for ungrounded floor-standing equipment .....	27
Figure A.1 – Maximum values of electrostatic voltages to which operators may be charged while in contact with the materials mentioned in clause A.2 .....	32
Figures B.1 to B.7 – Construction details of the resistive load .....	34 to 38
Table 1 – Test levels .....	9
Table 2 – Waveform parameters .....	11
Table A.1 – Guideline for the selection of the test levels .....	29

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

#### Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge 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 61000-4-2 has been prepared by subcommittee 77B: High-frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

It forms section 2 of part 4 of IEC 61000. It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC Guide 107.

It is based on the IEC 60801-2 (second edition: 1991): *Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and control equipment – Part 2: Electrostatic discharge requirements*, prepared by IEC technical committee 65: Industrial-process measurement and control.

According to a recommendation of ACEC at its meeting of December 1989, the scope of this standard has been extended to all kinds of electrical and electronic equipment. For this purpose it has been decided to transfer the 60801 series of publications to the 61000-4 series: *EMC testing and measurement techniques*, of technical committee 77.

No technical changes, only editorial amendments, have been made with this transfer and reference to IEC 60801-2 (1991) or IEC 61000-4-2 is equivalent.

This consolidated version of IEC 61000-4-2 consists of the first edition (1995) [documents 77B(CO)21 and 77B/145/RVD], its amendment 1 (1998) [documents 77B/216/FDIS and 77B/226/RVD] and amendment 2 (2000) [documents 77B/291+292/FDIS and 77B/298+299/RVD].

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

It bears the edition number 1.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

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 2003. At this date, the publication will be

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

Withdrawn

## INTRODUCTION

IEC 61000-4 is a part of the IEC 61000 series, according to the following structure:

### Part 1: General

General consideration (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.

These sections of IEC 61000-4 will be published in chronological order and numbered accordingly.

This section is an international standard which gives immunity requirements and test procedures related to "electrostatic discharge".

## **ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –**

### **Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test**

#### **1 Scope**

This International Standard relates to the immunity requirements and test methods for electrical and electronic equipment subjected to static electricity discharges, from operators directly, and to adjacent objects. It additionally defines ranges of test levels which relate to different environmental and installation conditions and establishes test procedures.

The object of this standard is to establish a common and reproducible basis for evaluating the performance of electrical and electronic equipment when subjected to electrostatic discharges. In addition, it includes electrostatic discharges which may occur from personnel to objects near vital equipment.

This standard defines:

- typical waveform of the discharge current;
- range of test levels;
- test equipment;
- test set-up;
- test procedure.

This standard gives specifications for test performed in "laboratories" and "post-installation tests" performed on equipment in the final installation.

This standard does not intend to specify the tests to be applied to particular apparatus or systems. Its main aim is to give a general basic reference to all concerned product committees of the IEC. The product committees (or users and manufacturers of equipment) remain responsible for the appropriate choice of the tests and the severity level to be applied to their equipment.

In order not to impede the task of coordination and standardization, the product committees or users and manufacturers are strongly recommended to consider (in their future work or revision of old standards) the adoption of the relevant immunity tests specified in this standard.

## 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 61000-4. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 61000-4 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*



## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	41
INTRODUCTION .....	43
Articles	
1 Domaine d'application .....	44
2 Références normatives .....	45
3 Généralités .....	45
4 Définitions .....	45
5 Niveaux d'essai .....	47
6 Générateur d'essai .....	48
6.1 Caractéristiques et performances du générateur de DES .....	48
6.2 Vérification des caractéristiques du générateur de DES .....	49
7 Installation d'essai .....	50
7.1 Installation d'essai utilisée pour les essais réalisés en laboratoire .....	50
7.2 Installation d'essai pour les essais in situ .....	53
8 Procédure d'essai .....	54
8.1 Conditions de référence du laboratoire .....	54
8.2 Fonctionnement de l'EST .....	54
8.3 Exécution de l'essai .....	54
9 Evaluation des résultats d'essai .....	57
10 Rapport d'essai .....	58
Annexe A (informative) Notes explicatives .....	66
Annexe B (informative) Détails de construction .....	71
Figure 1 – Schéma simplifié du générateur de DES .....	58
Figure 2 – Exemple d'installation d'essai pour la vérification des performances du générateur de DES .....	59
Figure 3 – Forme d'onde typique du courant de sortie du générateur de DES .....	60
Figure 4 – Electrodes de décharge du générateur de DES .....	61
Figure 5 – Exemple d'installation d'essai pour matériel de table – Essais en laboratoire .....	62
Figure 6 – Exemple d'installation d'essai pour matériels posés au sol, essais en laboratoire .....	63
Figure 7 – Exemple d'installation d'essai pour matériels posés au sol, matériels installés ....	64
Figure 8 – Installation d'essai pour un matériel de table non raccordé à la terre .....	65
Figure 9 – Installation d'essai pour un matériel posé sur le sol, non raccordé à la terre .....	65
Figure A.1 – Valeurs maximales des tensions électrostatiques auxquelles les opérateurs peuvent être chargés lorsqu'ils sont en contact avec les matériaux mentionnés à l'article A.2 .....	70
Figures B.1 à B.7 – Détails de construction de la charge résistive .....	72 à 76
Tableau 1 – Niveaux d'essai .....	47
Tableau 2 – Paramètres de forme d'onde .....	49
Tableau A.1 – Conseils pour le choix des niveaux d'essais .....	67

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

#### Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques

##### 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 61000-4-2 a été établie par le sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence, du comité d'études 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique.

Elle constitue la section 2 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.

Elle est basée sur la CEI 60801-2 (deuxième édition: 1991): *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Partie 2: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques*, établie par le comité d'études 65 de la CEI: Mesure et commande dans les processus industriels.

Suivant une recommandation de l'ACEC à sa réunion de décembre 1989, le domaine d'application de cette norme a été étendu à toutes les sortes de matériels électriques et électroniques. Pour cette raison, il a été décidé de substituer la série de publications 61000-4: *Techniques d'essai et de mesure en CEM*, du comité d'études 77, à la série 60801.

Seuls des amendements rédactionnels ont été réalisés sans aucune modification technique et les numéros de publication de référence CEI 60801-2 (1991) ou CEI 61000-4-2 sont équivalents.

La présente version consolidée de la CEI 61000-4-2 comprend la première édition (1995) [documents 77B(BC)21 et 77B/145/RVD], son amendement 1 (1998) [documents 77B/216/FDIS et 77B/226/RVD], et son amendement 2 (2000) [documents 77B/291+292/FDIS et 77B/298+299/RVD].

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

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

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 2003. A cette date, la publication sera

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

Without a name

## INTRODUCTION

La CEI 61000-4 fait partie de la série des normes 61000 de la CEI, 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.

Ces sections de la CEI 61000-4 seront publiées dans un ordre chronologique et numérotées en conséquence.

La présente section constitue une norme internationale qui traite des prescriptions en matière d'immunité et des procédures d'essai qui s'appliquent aux «décharges électro-statiques».

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

### Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques

#### 1 Domaine d'application

La présente norme internationale concerne les prescriptions et méthodes d'essais relatives à l'immunité des matériels électriques et électroniques soumis à des décharges d'électricité statique produites directement par les opérateurs, et entre objets situés à proximité. Elle définit en outre des gammes de niveaux d'essais, qui correspondent à des conditions d'environnement et d'installation différentes et établit des procédures d'essais.

Cette norme a pour objet d'établir une base commune et reproductible pour l'évaluation des performances des matériels électriques et électroniques lorsqu'ils sont soumis à des décharges électrostatiques. Sont incluses également les décharges électrostatiques qui peuvent être produites par les opérateurs sur des objets situés à proximité du matériel principal.

Cette norme définit:

- la forme d'onde de courant de décharge;
- la gamme des niveaux d'essais;
- le matériel d'essai;
- l'installation d'essai;
- la procédure d'essai.

Cette norme donne des spécifications pour les essais menés en «laboratoires» et «les essais *in situ*» réalisés sur le matériel dans l'installation finale.

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 CEM 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.

Afin de ne pas entraver la tâche de coordination et de normalisation, il est fortement recommandé aux comités de produits ou aux utilisateurs et fabricants d'envisager d'adopter les essais d'immunité appropriés et spécifiés dans cette norme (lors de futurs travaux ou révisions d'anciennes normes).

## 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*

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

