

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
1000-4-2**

Première édition  
First edition  
1995-01

---

---

**Compatibilité électromagnétique (CEM)**

**Partie 4:**

Techniques d'essai et de mesure –  
Section 2: Essai d'immunité aux  
décharges électrostatiques  
Publication fondamentale en CEM

**Electromagnetic compatibility (EMC)**

**Part 4:**

Testing and measurement techniques –  
Section 2: Electrostatic discharge  
immunity test  
Basic EMC Publication



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 1000-4-2: 1995

## Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

## Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*, which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
1000-4-2**

Première édition  
First edition  
1995-01

---

---

**Compatibilité électromagnétique (CEM)**

**Partie 4:**

Techniques d'essai et de mesure –

Section 2: Essai d'immunité aux  
décharges électrostatiques

Publication fondamentale en CEM

**Electromagnetic compatibility (EMC)**

**Part 4:**

Testing and measurement techniques –

Section 2: Electrostatic discharge  
immunity test

Basic EMC Publication

© CEI 1995 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 pro-  
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse

---

---



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

|                                                                                                      | Pages |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                   | 4     |
| INTRODUCTION .....                                                                                   | 8     |
| <br>Articles                                                                                         |       |
| 1 Domaine d'application .....                                                                        | 10    |
| 2 Références normatives .....                                                                        | 10    |
| 3 Généralités .....                                                                                  | 12    |
| 4 Définitions .....                                                                                  | 12    |
| 5 Niveaux d'essai .....                                                                              | 14    |
| 6 Générateur d'essai .....                                                                           | 16    |
| 6.1 Caractéristiques et performances du générateur de DES .....                                      | 18    |
| 6.2 Vérification des caractéristiques du générateur de DES .....                                     | 20    |
| 7 Installation d'essai .....                                                                         | 20    |
| 7.1 Installation d'essai utilisée pour les essais réalisés en laboratoire .....                      | 22    |
| 7.2 Installation d'essai pour les essais <i>in situ</i> .....                                        | 24    |
| 8 Procédure d'essai .....                                                                            | 26    |
| 8.1 Conditions de référence du laboratoire .....                                                     | 26    |
| 8.2 Fonctionnement de l'EST .....                                                                    | 26    |
| 8.3 Exécution de l'essai .....                                                                       | 28    |
| 9 Résultats d'essai et rapport d'essai .....                                                         | 32    |
| <br>Figures                                                                                          |       |
| 1 Schéma simplifié du générateur de DES .....                                                        | 35    |
| 2 Exemple d'installation d'essai pour la vérification des performances<br>du générateur de DES ..... | 36    |
| 3 Forme d'onde typique du courant de sortie du générateur de DES .....                               | 37    |
| 4 Electrodes de décharge du générateur de DES .....                                                  | 38    |
| 5 Exemple d'installation d'essai pour matériels de table, essais en laboratoire .....                | 39    |
| 6 Exemple d'installation d'essai pour matériels posés au sol, essais en laboratoire .....            | 40    |
| 7 Exemple d'installation d'essai pour matériels posés au sol, matériels installés ...                | 41    |
| <br>Annexes                                                                                          |       |
| A Notes explicatives .....                                                                           | 42    |
| B Détails de construction .....                                                                      | 52    |

## CONTENTS

|                                                                                      | Page |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                                       | 5    |
| INTRODUCTION .....                                                                   | 9    |
| Clause                                                                               |      |
| 1 Scope .....                                                                        | 11   |
| 2 Normative references .....                                                         | 11   |
| 3 General .....                                                                      | 13   |
| 4 Definitions .....                                                                  | 13   |
| 5 Test levels .....                                                                  | 15   |
| 6 Test generator .....                                                               | 17   |
| 6.1 Characteristics and performance of the ESD generator .....                       | 19   |
| 6.2 Verification of the characteristics of the ESD generator .....                   | 21   |
| 7 Test set-up .....                                                                  | 21   |
| 7.1 Test set-up for tests performed in laboratories .....                            | 23   |
| 7.2 Test set-up for post-installation tests .....                                    | 25   |
| 8 Test procedure .....                                                               | 27   |
| 8.1 Laboratory reference conditions .....                                            | 27   |
| 8.2 EUT exercising .....                                                             | 27   |
| 8.3 Execution of the test .....                                                      | 29   |
| 9 Test results and test report .....                                                 | 33   |
| Figures                                                                              |      |
| 1 Simplified diagram of the ESD generator .....                                      | 35   |
| 2 Example of arrangement for verification of ESD generator performance .....         | 36   |
| 3 Typical waveform of the output current of the ESD generator .....                  | 37   |
| 4 Discharge electrodes of the ESD generator .....                                    | 38   |
| 5 Example of test set-up for table-top equipment, laboratory tests .....             | 39   |
| 6 Example of test set-up for floor-standing equipment, laboratory tests .....        | 40   |
| 7 Example of test set-up for floor-standing equipment, post-installation tests ..... | 41   |
| Annexes                                                                              |      |
| A Explanatory notes .....                                                            | 43   |
| B Constructional details .....                                                       | 53   |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

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

## Publication fondamentale en CEM

## AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 1000-4-2 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 1000. Elle a le statut de publication fondamentale en CEM en accord avec le guide 107 de la CEI.

Elle est basée sur la CEI 801-2 (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 1000-4: *Techniques d'essai et de mesure en CEM*, du comité d'études 77, à la série 801.

Seuls des amendements rédactionnels ont été réalisés sans aucune modification technique et les numéros de publication de référence CEI 801-2 (1991) ou CEI 1000-4-2 sont équivalents.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC)

**Part 4: Testing and measurement techniques –  
Section 2: Electrostatic discharge immunity test****Basic EMC publication**

## 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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, 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.

International Standard IEC 1000-4-2 has been prepared by sub-committee 77B: High-frequency phenomena, of IEC technical committee 77: Electromagnetic compatibility.

It forms section 2 of part 4 of IEC 1000. It has the status of a basic EMC publication in accordance with IEC guide 107.

It is based on the IEC 801-2 (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 801 series of publications to the 1000-4 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 801-2 (1991) or IEC 1000-4-2 is equivalent.

Le texte de la CEI 801-2, deuxième édition, est issu des documents suivants:

| DIS                  | Rapports de vote     |
|----------------------|----------------------|
| 65(BC)49<br>65(BC)52 | 65(BC)51<br>65(BC)54 |

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente norme.

Le texte de la présente norme CEI 1000-4-2 est basé sur les documents suivants:

| DIS       | Rapport de vote |
|-----------|-----------------|
| 77B(BC)21 | 77B/145/RVD     |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente norme.

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

Withdrawal

The text of IEC 801-2, second edition, is based on the following documents:

| DIS                  | Reports on voting    |
|----------------------|----------------------|
| 65(CO)49<br>65(CO)52 | 65(CO)51<br>65(CO)54 |

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

The text of this standard, IEC 1000-4-2, is based on the following document.

| DIS       | Report on voting |
|-----------|------------------|
| 77B(CO)21 | 77B/145/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.

Annexes A and B are for information only.

Withdrawn

## INTRODUCTION

La CEI 1000-4 fait partie de la série des normes 1000 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 1000-4 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 électrostatiques».

## INTRODUCTION

IEC 1000-4 is a part of the IEC 1000 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 1000-4 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".

# COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

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

### Publication fondamentale en CEM

#### 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 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.

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 1000-4. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur.

## ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC)

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

#### Basic EMC publication

#### 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 1000-4. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties

Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 1000-4 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 50(161): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement - Première partie: Généralités et guide*

### 3 Généralités

La présente norme concerne les matériels, systèmes, sous-systèmes et périphériques qui peuvent être soumis à des décharges d'électricité statique en raison des conditions d'environnement et d'installation, telles que faible humidité relative, utilisation de moquettes à faible conductivité (en fibres synthétiques), de vêtements en vinyle, etc., qui peuvent exister à tous les emplacements d'utilisation normale des matériels électriques et électroniques (on trouvera des informations plus détaillées à l'article A.1 de l'annexe A).

Les essais décrits dans la présente norme sont des essais courants pour l'évaluation qualitative des performances des matériels électriques et électroniques mentionnés dans l'article 1.

NOTE – Du point de vue technique, le terme correct pour ce phénomène serait «décharges d'électricité statique». Cependant le terme «décharge électrostatique» (DES) est largement utilisé dans le monde et dans la littérature technique. Il a donc été décidé de conserver le terme «décharge électrostatique» (DES) dans le titre de la présente norme.

### 4 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 1000-4, les définitions et termes suivants s'appliquent; ils concernent uniquement le domaine des décharges électrostatiques et ne sont pas tous répertoriés dans la CEI 50(161) [VEI].

**4.1 dégradation (de fonctionnement):** Ecart non désiré des caractéristiques de fonctionnement d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système par rapport aux caractéristiques attendues. [VEI 161-01-19]

NOTE – Une dégradation peut être un défaut de fonctionnement temporaire ou permanent.

**4.2 compatibilité électromagnétique (CEM):** Aptitude d'un matériel ou d'un système, à fonctionner dans son environnement électromagnétique de façon satisfaisante et sans produire lui-même des perturbations électromagnétiques intolérables pour tout ce qui se trouve dans cet environnement. [VEI 161-01-07]

**4.3 matériau antistatique:** Matériau ayant des propriétés qui minimisent la génération de charges quand il est frotté avec ou écarté des mêmes matériaux ou d'autres matériaux similaires.

**4.4 condensateur d'accumulation d'énergie:** Condensateur qui, à l'intérieur du générateur de DES, représente la capacité d'un corps humain chargé à la valeur de la tension d'essai. Cet élément peut être un composant discret, ou une capacité répartie.

to agreements based on this section of IEC 1000-4 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 50(161): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

### 3 General

This standard relates to equipment, systems, sub-systems and peripherals which may be involved in static electricity discharges owing to environmental and installation conditions, such as low relative humidity, use of low-conductivity (artificial-fibre) carpets, vinyl garments, etc., which may exist in allocations classified in standards relevant to electrical and electronic equipment (for more detailed information, see clause A.1 of annex A).

The tests described in this standard are considered to be a first step in the direction of commonly used tests for the qualitative evaluation of the performance of all electrical and electronic equipment as referred to in clause 1.

NOTE – From the technical point of view the precise term for the phenomenon would be "static electricity discharge". However, the term "electrostatic discharge" (ESD) is widely used in the technical world and in technical literature. Therefore, it has been decided to retain the term ESD in the title of this standard.

### 4 Definitions

For the purpose of this section of IEC 1000-4, the following definitions and terms apply and are applicable to the restricted field of electrostatic discharge; not all of them are included in IEC 50(161) [IEV].

**4.1 degradation (of performance):** An undesired departure in the operational performance of any device, equipment or system from its intended performance. [IEV 161-01-19]

NOTE – The term "degradation" can apply to temporary or permanent failure.

**4.2 electromagnetic compatibility (EMC):** The ability of an equipment or system to function satisfactorily in its electromagnetic environment without introducing intolerable electromagnetic disturbances to anything in that environment. [IEV 161-01-07]

**4.3 antistatic material:** Material exhibiting properties which minimize charge generation when rubbed against or separated from the same or other similar materials.

**4.4 energy storage capacitor:** The capacitor of the ESD-generator representing the capacity of a human body charged to the test voltage value. This may be provided as a discrete component, or a distributed capacitance.

4.5 **DES:** Décharge électrostatique (voir 4.10).

4.6 **EST:** Matériel soumis à l'essai.

4.7 **plan de référence:** Surface conductrice plate dont le potentiel est pris comme référence. [VEI 161-04-36 modifié]

4.8 **plan de couplage:** Feuille ou plaque métallique sur laquelle les décharges sont appliquées de manière à simuler les décharges électrostatiques sur les objets adjacents à l'EST. PCH : Plan de Couplage Horizontal; PCV: Plan de Couplage Vertical.

4.9 **temps de maintien:** Intervalle de temps pendant lequel la décroissance de la tension de sortie due aux fuites se produisant avant la décharge n'est pas supérieure à 10 %.

4.10 **décharge électrostatique; DES:** Transfert de charges électriques entre des corps ayant des potentiels électrostatiques différents, lorsqu'ils sont proches ou mis en contact direct [VEI 161-01-22].

4.11 **immunité (à une perturbation):** Aptitude d'un dispositif, d'un matériel ou d'un système à fonctionner sans dégradation en présence d'une perturbation électromagnétique. [VEI 161-01-20]

4.12 **méthode de décharge au contact:** Méthode d'essai dans laquelle l'électrode du générateur d'essai est mise en contact avec l'EST, et la décharge déclenchée à l'aide du commutateur de décharge situé à l'intérieur du générateur d'essai.

4.13 **méthode de décharge dans l'air:** Méthode d'essai dans laquelle l'électrode chargée du générateur d'essai est approchée de l'EST, et la décharge déclenchée par une étincelle vers l'EST.

4.14 **application directe:** Application de la décharge directement sur l'EST.

4.15 **application indirecte:** Application de la décharge à un plan de couplage situé au voisinage de l'EST, l'essai simule la décharge d'un opérateur sur les objets qui se trouvent au voisinage de l'EST.

## 5 Niveaux d'essai

La gamme des niveaux d'essai à utiliser de préférence pour l'essai de DES est donnée dans le tableau 1.

Les essais doivent aussi respecter les niveaux inférieurs indiqués au tableau 1.

Des détails relatifs aux différents paramètres qui peuvent influencer le niveau de tension auquel le corps humain peut être chargé sont donnés dans l'article A.2 de l'annexe A. L'article A.4 de cette annexe donne également des exemples d'application de niveaux d'essais correspondant à des classes d'environnement (d'installation).

4.5 **ESD:** Electrostatic discharge (see 4.10).

4.6 **EUT:** Equipment under test.

4.7 **ground reference plane (GRP):** A flat conductive surface whose potential is used as a common reference. [IEV 161-04-36]

4.8 **coupling plane:** A metal sheet or plate, to which discharges are applied to simulate electrostatic discharge to objects adjacent to the EUT. HCP: Horizontal Coupling Plane; VCP: Vertical Coupling Plane.

4.9 **holding time:** Interval of time within which the decrease of the test voltage due to leakage, prior to the discharge, is not greater than 10 %.

4.10 **electrostatic discharge; ESD:** A transfer of electric charge between bodies of different electrostatic potential in proximity or through direct contact. [IEV 161-01-22]

4.11 **immunity (to a disturbance):** The ability of a device, equipment or system to perform without degradation in the presence of an electromagnetic disturbance. [IEV 161-01-20]

4.12 **contact discharge method:** A method of testing, in which the electrode of the test generator is held in contact with the EUT, and the discharge actuated by the discharge switch within the generator.

4.13 **air discharge method:** A method of testing, in which the charged electrode of the test generator is brought close to the EUT, and the discharge actuated by a spark to the EUT.

4.14 **direct application:** Application of the discharge directly to the EUT.

4.15 **indirect application:** Application of the discharge to a coupling plane in the vicinity of the EUT, and simulation of personnel discharge to objects which are adjacent to the EUT.

## 5 Test levels

The preferential range of test levels for the ESD test is given in table 1.

Testing shall also be satisfied at the lower levels given in table 1.

Details concerning the various parameters which may influence the voltage level to which the human body may be charged are given in clause A.2 of annex A. Clause A.4 also contains examples of the application of the test levels related to environmental (installation) classes.

La méthode d'essai à utiliser de préférence est la méthode de décharge au contact. Les décharges dans l'air doivent être utilisées lorsque les décharges au contact ne peuvent s'appliquer. Les niveaux de tension pour chaque méthode d'essai sont donnés dans les tableaux 1a et 1b. Les différences entre ces niveaux sont dues aux différences entre les méthodes d'essai. Cela ne signifie pas que la sévérité des essais soit équivalente entre les méthodes d'essai.

Des informations complémentaires sont données dans les articles A.3, A.4 et A.5 de l'annexe A.

**Tableau 1 – Niveaux d'essai**

| 1a – Décharge au contact                                                                                                                                                                                                                                                     |                       | 1b – Décharge dans l'air |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| Niveau                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tension d'essai<br>kV | Niveau                   | Tension d'essai<br>kV |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                     | 1                        | 2                     |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                     | 2                        | 4                     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6                     | 3                        | 8                     |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8                     | 4                        | 15                    |
| x <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                              | Spécial               | x <sup>1)</sup>          | Spécial               |
| <sup>1)</sup> «x» est un niveau à déterminer. Ce niveau doit être spécifié dans la spécification particulière du matériel. Lorsque des tensions plus élevées que celles qui sont données sont spécifiées, il peut être nécessaire d'utiliser des matériels d'essai spéciaux. |                       |                          |                       |

## 6 Générateur d'essai

Le générateur d'essai se compose essentiellement des éléments suivants:

- une résistance de charge  $R_c$ ;
- un condensateur d'accumulation d'énergie  $C_s$ ;
- une capacité répartie  $C_d$ ;
- une résistance de décharge  $R_d$ ;
- un indicateur de tension;
- un commutateur de décharge;
- des têtes interchangeables pour l'électrode de décharge (voir figure 4);
- un câble de retour du courant de décharge;
- une alimentation de puissance.

La figure 1 donne le schéma simplifié du générateur de DES. Les détails de construction n'y figurent pas.

Le générateur doit être conforme aux prescriptions données en 6.1 et 6.2.

Contact discharge is the preferred test method. Air discharges shall be used where contact discharge cannot be applied. Voltages for each test method are given in tables 1a and 1b. The voltages shown are different for each method due to the differing methods of test. It is not intended to imply that the test severity is equivalent between test methods.

Further information is given in clauses A.3, A.4 and A.5 of annex A.

**Table 1 – Test levels**

| 1a – Contact discharge                                                                                                                                                                               |                    | 1b – Air discharge |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Level                                                                                                                                                                                                | Test voltage<br>kV | Level              | Test voltage<br>kV |
| 1                                                                                                                                                                                                    | 2                  | 1                  | 2                  |
| 2                                                                                                                                                                                                    | 4                  | 2                  | 4                  |
| 3                                                                                                                                                                                                    | 6                  | 3                  | 8                  |
| 4                                                                                                                                                                                                    | 8                  | 4                  | 15                 |
| x <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                      | Special            | x <sup>1)</sup>    | Special            |
| <sup>1)</sup> "x" is an open level. The level has to be specified in the dedicated equipment specification. If higher voltages than those shown are specified, special test equipment may be needed. |                    |                    |                    |

## 6 Test generator

The test generator consists, in its main parts, of:

- charging resistor  $R_c$ ;
- energy-storage capacitor  $C_s$ ;
- distributed capacitance  $C_d$ ;
- discharge resistor  $R_d$ ;
- voltage indicator;
- discharge switch;
- interchangeable tips of the discharge electrode (see figure 4);
- discharge return cable;
- power supply unit.

A simplified diagram of the ESD generator is given in figure 1. Constructional details are not given.

The generator shall meet the requirements given in 6.1 and 6.2.