

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrostatics –

Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – General requirements

Electrostatique –

Partie 5-1: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Exigences générales

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Personnel safety.....	9
5 ESD control program	9
5.1 General.....	9
5.1.1 ESD control program requirements	9
5.1.2 ESD coordinator	9
5.1.3 Tailoring	9
5.2 ESD control program administrative requirements	9
5.2.1 ESD control program plan.....	9
5.2.2 Training plan	10
5.2.3 Compliance verification plan	10
5.3 ESD control program plan technical requirements	10
5.3.1 Grounding/equipotential bonding systems.....	11
5.3.2 Personnel grounding.....	12
5.3.3 ESD protected areas (EPA)	13
5.3.4 Packaging	15
5.3.5 Marking	15
Annex A (normative) Test methods	16
Figure 1 – Schematic of an EPA with a ground reference.....	11
Figure 2 – Schematic of an equipotential bonding system	12
Figure A.1 – Wrist strap testing.....	16
Figure A.2 – Footwear testing (example).....	17
Table 1 – Grounding/bonding requirements.....	12
Table 2 – Personnel grounding requirements	13
Table 3 – EPA Requirements	14
Table 4 – Packaging	15

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROSTATICS –**Part 5-1: Protection of electronic devices
from electrostatic phenomena –
General requirements**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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.

International Standard IEC 61340-5-1 has been prepared by IEC technical committee 101: Electrostatics.

This first edition cancels and replaces the technical specification published in 1998. It constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

This version of IEC 61340-5-1 focuses on the requirements for an ESD control program. In addition, this version of IEC 61340-5-1 has been aligned with other major ESD control program standards used throughout the world.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
101/249/FDIS	101/251/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.

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

A list of all parts in the IEC 61340 series, under the general title *Electrostatics*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61340 5-1:2007

INTRODUCTION

This part of IEC 61340 covers the requirements necessary to design, establish, implement and maintain an electrostatic discharge (ESD) control program for activities that: manufacture, process, assemble, install, package, label, service, test, inspect, transport or otherwise handle electrical or electronic parts, assemblies and equipment susceptible to damage by electrostatic discharges greater than or equal to 100 V human body model (HBM). This standard covers the ESD control program requirements necessary for setting up a program to handle ESD-sensitive devices (ESDS), based on the historical experience of both military and commercial organizations. The fundamental ESD control principles that form the basis of this standard are as follows:

- avoid a discharge from any charged, conductive object (personnel and especially automated handling equipment) into the ESDS. This can be accomplished by bonding or electrically connecting all conductors in the environment, including personnel, to a known ground or contrived ground (as on board ship or on aircraft). This attachment creates an equipotential balance between all conducting objects and personnel. Electrostatic protection can be maintained at a potential different from a “zero” voltage ground potential as long as all conductive objects in the system are at the same potential;
- avoid a discharge from any charged ESD sensitive device. Charging can result from direct contact and separation or it can be field induced. Necessary insulators in the environment cannot lose their electrostatic charge by attachment to ground. Ionization systems provide neutralization of charges on these necessary insulators (circuit board materials and some device packages are examples of necessary insulators). Assessment of the ESD hazard created by electrostatic charges on the necessary insulators in the work place is required to ensure that appropriate actions are implemented, according to the risk;
- once outside of an electrostatic discharge protected area (hereinafter referred to as an EPA) it is often not possible to control the above items, therefore, ESD protective packaging may be required. ESD protection can be achieved by enclosing ESD sensitive products in static protective materials, although the type of material depends on the situation and destination. Inside an EPA, static dissipative materials may provide adequate protection. Outside an EPA, static discharge shielding materials are recommended. Whilst all of these materials are not discussed in this standard, it is important to recognize the differences in their application.

Each company has different processes, and so will require a different blend of ESD prevention measures for an optimum ESD control program. It is vital that these measures are selected, based on technical necessity and carefully documented in an ESD control program plan, so that all concerned can be sure of the program requirements.

Training is an essential part of an ESD control program in order to ensure that the personnel involved understand the equipment and procedures they are to use in order to be in compliance with the ESD control program plan. Training is also essential in raising awareness and understanding of ESD issues. Without training, personnel are often a major source of ESD risk. With training, they become an effective first line of defence against ESD damage.

Regular compliance verification checks and tests are essential to ensure that equipment remains effective and that the ESD control program is correctly implemented in compliance with the ESD control program plan.

Any contact and physical separation of materials or flow of solids, liquids, or particle-laden gases can generate electrostatic charges. Common sources of ESD include charged: personnel, conductors, common polymeric materials, and processing equipment. ESD damage can occur when:

- a charged person or object comes into contact with an ESDS;
- an ESDS comes into direct contact with a highly conductive surface while exposed to an electrostatic field;
- a charged ESDS comes into contact with another conductive surface which is at a different electrical potential. This surface may or may not be grounded.

Examples of ESDS are microcircuits, discrete semiconductors, thick and thin film resistors, hybrid devices, printed circuit boards and piezoelectric crystals. It is possible to determine device and item susceptibility by exposing the device to simulated ESD events. The level of sensitivity, determined by test using simulated ESD events, may not necessarily relate to the level of sensitivity in a real life situation. However, they are used to establish a baseline of susceptibility data for comparison of devices with equivalent part numbers from different manufacturers. Three different models are used for characterization of electronic components - human body model (HBM), machine model (MM), and charged device model (CDM).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61340-5-1 © IEC:2007

ELECTROSTATICS –

Part 5-1: Protection of electronic device from electrostatic phenomena – General requirements

1 Scope

This part of IEC 61340 applies to activities that: manufacture, process, assemble, install, package, label, service, test, inspect, transport or otherwise handle electrical or electronic parts, assemblies and equipment susceptible to damage by electrostatic discharges greater than or equal to 100 V human body model (HBM).

This standard provides the requirements for an ESD control program. The user should refer to IEC 61340-5-2 for guidance on the implementation of this standard.

This standard does not apply to electrically initiated explosive devices, flammable liquids, gases and powders.

The purpose of this standard is to provide the administrative and technical requirements for establishing, implementing and maintaining an ESD control program (hereinafter referred to as the “program”).

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 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

IEC/TS 60479-1, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*

IEC/TS 60479-2, *Effects of current on human beings and livestock – Part 2: Special aspects*

IEC 60749-26, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 26: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Human body model (HBM)*

IEC 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61340-2-3, *Electrostatics – Part 2-3: Methods of test for determining the resistance and resistivity of solid planar materials used to avoid electrostatic charge accumulation*

IEC 61340-4-1, *Electrostatics – Part 4-1: Standard test methods for specific applications – Electrical resistance of floor coverings and installed floors*

IEC 61340-4-3, *Electrostatics – Part 4-3: Standard test methods for specific applications – Footwear*

IEC 61340-4-5, *Electrostatics – Part 4-5: Standard test methods for specific applications – Methods for characterizing the electrostatic protection of footwear and flooring in combination with a person*

IEC/TR 61340-5-2, *Electrostatics – Part 5-2: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – User guide*

ANSI/ESD S1.1, *Standard Test Method for the protection of electrostatic charge susceptible items – Wrist Straps*

ANSI/ESD STM2.1, *Standard Test Method for the protection of electrostatic discharge susceptible items – Garments*

ANSI/ESD STM3.1, *Standard Test Method for the electrostatic discharge susceptible items – Ionization*

ANSI/ESD STM11.31, *Standard Test Method for evaluating the performance of electrostatic discharge shielding materials – Bags*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61340 5-1 ed 10:2007

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
INTRODUCTION	23
1 Domaine d'application	25
2 Références normatives	25
3 Termes et définitions	26
4 Sécurité du personnel	27
5 Programme de contrôle des ESD	27
5.1 Généralités	27
5.1.1 Exigences du programme de contrôle des ESD	27
5.1.2 Coordinateur du programme de contrôle des ESD	27
5.1.3 Personnalisation	27
5.2 Exigences administratives du programme de contrôle des ESD	27
5.2.1 Plan du programme de contrôle des ESD	27
5.2.2 Plan de formation	28
5.2.3 Plan de vérification de conformité	28
5.3 Exigences techniques pour le plan du programme de contrôle des ESD	28
5.3.1 Systèmes de mise à la terre/systèmes de connexion équipotentiels	29
5.3.2 Mise à la terre du personnel	31
5.3.3 Zones protégées contre les décharges électrostatiques (ESD protected area – EPA)	32
5.3.4 Emballage	34
5.3.5 Marquage	35
Annexe A (normative) Méthodes d'essai	36
Figure 1 – Schéma d'un EPA avec terre de référence	30
Figure 2 – Schéma d'un système de liaison équipotentielle	31
Figure A.1 – Essai d'un bracelet de terre	36
Figure A.2 – Essais de chaussures (exemple)	37
Tableau 1 – Exigences de mise à la terre/de connexion	31
Tableau 2 – Exigences de la mise la terre du personnel	32
Tableau 3 – Exigences pour les zones protégées (EPA)	34
Tableau 4 – Emballage	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLECTROSTATIQUE –

**Part 5-1: Protection des dispositifs électroniques
contre les phénomènes électrostatiques –
Exigences générales**

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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles 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. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses publications.
- 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 CEI 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 ou de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61340-5-1 a été établie par le comité d'études 101 de la CEI: Electrostatique.

Cette première édition annule et remplace la spécification technique parue en 1998. Cette édition constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

Cette version de la CEI 61340-5-1 porte sur les exigences nécessaires à un programme de contrôle ESD. De plus, cette version de la CEI 61340-5-1 a été alignée sur d'autres normes de programmes de contrôle ESD utilisées à travers le monde.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
101/249/FDIS	101/251/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61340, présentées sous le titre général *Electrostatique*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61340 5-1 ed. 1.0:2007

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61340 couvre les exigences nécessaires pour la conception, l'établissement, la mise œuvre et le maintien d'un programme de contrôle des décharges électrostatiques (ESD) pour les activités concernant: la fabrication, le traitement, l'assemblage, l'installation, l'emballage, l'étiquetage, l'entretien, l'essai, l'examen, le transport ou bien la manipulation des parties, des ensembles et des équipements électriques ou électroniques susceptibles d'être endommagés par des décharges électrostatiques supérieures ou égales à 100 V sur le modèle du corps humain (HBM). Cette norme couvre les exigences du programme de contrôle des ESD nécessaires à l'établissement d'un programme pour la manipulation des éléments sensibles aux ESD (ESDS), en se fondant sur l'expérience historique d'organisations tant militaires que commerciales. Les principes fondamentaux de contrôle des ESD qui constituent la base de cette norme sont les suivants:

- éviter une décharge de tout objet chargé, conducteur (personnel, équipement automatique) dans le dispositif sensible aux décharges électrostatiques (ESDS). Ceci peut être réalisé en connectant ou en raccordant électriquement tous les conducteurs dans l'environnement, y compris le personnel, à une terre existante ou provoquée (comme à bord de navires ou d'avions). Cette fixation crée un équilibre équipotentiel entre tous les objets conducteurs et le personnel. La protection électrostatique peut être maintenue à un potentiel différent d'un potentiel de terre de tension "zéro" tant que tous les objets conducteurs du système sont au même potentiel;
- éviter une décharge de tout dispositif sensible aux ESD chargé. La charge peut résulter d'un contact direct et d'une séparation ou peut être induite par le champ. Les isolateurs nécessaires dans l'environnement ne peuvent pas perdre leur charge électrostatique par liaison à la terre. Les systèmes d'ionisation fournissent une neutralisation de charges sur ces éléments non conducteurs nécessaires (les matériaux de cartes de circuits et certains emballages de dispositifs sont des exemples d'isolateurs nécessaires). L'évaluation des risques d'ESD provoqués par les charges électrostatiques sur les isolateurs nécessaires sur le lieu de travail est exigée pour s'assurer que les actions appropriées sont mises en œuvre, de façon proportionnée au risque;
- une fois à l'extérieur d'une zone protégée contre les décharges électrostatiques (désignée ci-après comme une EPA) il n'est pas souvent possible de contrôler les éléments ci-dessus, de ce fait, l'emballage de protection contre les ESD peut être exigé. A cet effet, on peut envelopper des produits sensibles aux ESD dans des matériaux de protection statiques, bien que le type de matériau dépende de la situation et de la destination. A l'intérieur d'une EPA, les matériaux dissipatifs statiques peuvent fournir une protection appropriée. A l'extérieur d'une EPA, les matériaux de blindage contre les décharges statiques sont recommandés. Alors que tous ces matériaux ne sont pas examinés dans cette norme, il est important de reconnaître les différences concernant leur application.

Chaque entreprise possède des procédés différents, et nécessite ainsi un assortiment différent de mesures de prévention contre les ESD pour un programme de contrôle des ESD optimal. Il est vital que ces mesures soient sélectionnées en se fondant sur les nécessités techniques et documentées avec soin dans un plan du programme de contrôle des ESD, de telle sorte que toutes les parties concernées puissent être sûres des exigences du programme.

La formation constitue une partie essentielle d'un programme ESD afin de s'assurer que le personnel concerné cerne l'équipement et les procédures qu'il doit utiliser conformément au plan du programme de contrôle des ESD. La formation est également essentielle pour donner lieu à une prise de conscience des questions d'ESD et à une compréhension de ces dernières. Sans formation, le personnel est souvent une source majeure de risque d'ESD. Grâce à une formation, il devient une première ligne efficace de défense contre les dommages liés aux ESD.

Une vérification régulière de la conformité et les essais sont essentiels pour s'assurer que l'équipement demeure efficace, et que le programme de contrôle des ESD est correctement mis en œuvre en conformité avec le plan du programme de contrôle des ESD.