IEC 61340-5-1

Edition 3.0 2024-05
COMMENTED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

colour inside

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 17.220.99, 29.020

ISBN 978-2-8322-8964-8

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms, definitions and abbreviated terms 8
3.1 Terms and definitions 8
3.2 Abbreviated terms 10
4 Personnel safety 10
5 ESD control program 10
5.1 General 10
5.1.1 ESD control program requirements 10
5.1.2 ESD control program manager or coordinator 10
5.1.3 Tailoring 10
5.2 ESD control program administrative requirements 11
5.2.1 ESD control program plan 11
5.2.2 Training plan 11
5.2.3 Product qualification plan 11
5.2.4 Compliance verification plan 12
5.3 ESD control program plan technical requirements 13
5.3.1 General 13
5.3.2 Grounding/equipotential bonding systems 13
5.3.3 Personnel grounding 15
5.3.4 ESD protected areas (EPA) 17
5.3.5 Packaging 20
5.3.6 Marking 21
~~Annex A (normative) Test methods ..... ~~
Annex A (informative) Tailoring examples 23
Bibliography 25
List of comments 26

Figure 1 – Schematic of an EPA with a ground reference 14
Figure 2 – Schematic of an equipotential bonding system 15
~~Figure A.1 – Footwear functional testing (example) ..... ~~

Table 1 – Grounding/bonding requirements 15
Table 2 – Personnel grounding requirements 16
Table 3 – EPA technical requirements 19
Table 4 – Packaging requirements 21

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 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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This commented version (CMV) of the official standard IEC 61340-5-1:2024 edition 3.0 allows the user to identify the changes made to the previous IEC 61340-5-1:2016 edition 2.0. Furthermore, comments from IEC TC 101 experts are provided to explain the reasons of the most relevant changes, or to clarify any part of the content.

A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. Experts' comments are identified by a blue-background number. Mouse over a number to display a pop-up note with the comment.

This publication contains the CMV and the official standard. The full list of comments is available at the end of the CMV.

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

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2016. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) definitions have been added to the document;
b) updates to product qualification requirements;
c) subclause 5.3.3 now includes a reference to groundable static control garment systems;
d) Table 2 was replaced;
e) subclause 5.3.4.2 was updated to define what an insulator is;
f) subclause 5.3.4.3 was updated to include a definition for isolated conductor;
g) Table 3 was updated, technical items added, including a reference to IEC 61340-5-4 for compliance verification testing;
h) Table 4 was added as a summary of the requirements in IEC 61340-5-3 and to include requirements for compliance verification of packaging;
i) Annex A was replaced: the former Annex is no longer required. Annex A are examples of tailoring.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
101/705A/FDIS	101/710/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

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

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), 200 V charged device model (CDM), and 35 V on isolated conductors. ~~Isolated conductors were historically represented by machine model (MM).~~ The 35 V limit is related to the level achievable using ionizers specified in this document. ~~The MM test is no longer required for qualification of devices, only the HBM and CDM tests are. The MM test is retained in this standard for process control of isolated conductors only.~~ **1**

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 ESD sensitive device (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~~ can be grounded or ungrounded.

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 ESD withstand voltage determined by sensitivity tests using simulated ESD events does not necessarily represent the ability of the device to withstand ESD from real sources at that voltage level. However, the levels of sensitivity are used to establish a baseline of susceptibility data for comparison of devices with equivalent part numbers from different manufacturers. Three different models have been used for qualification of electronic components – HBM, MM, and CDM. In current practice devices are qualified only using HBM and CDM susceptibility tests.

This document covers the ESD control program requirements necessary for setting up a program to handle ESDS, based on the historical experience of both military and commercial organizations. The fundamental ESD control principles that form the basis of this document 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 induced by an electric field. 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). The ESD hazard created by electrostatic charges on the necessary insulators in the workplace is assessed 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 generally not possible to control the above items; therefore, ESD protective packaging ~~may~~ can 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~~ can provide adequate protection. Outside an EPA, static discharge shielding materials are recommended. Whilst all of these materials are not discussed in this document, it is important to recognize the differences in their application. For more information see IEC 61340-5-3 and IEC TR 61340-5-5 [1][1].

Each organization has different processes, and so will require a different blend of ESD prevention measures for an optimum ESD control program. Measures should be 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. Product qualification ensures that equipment sourced for use in the ESD control program meets the technical requirements before it is placed in service.

A product qualification plan details the criteria to be used for selection of ESD control items.

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.

1 Numbers in square brackets refer to the bibliography.

ELECTROSTATICS –

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

1 Scope

This part of IEC 61340 applies to organizations that: manufacture, process, assemble, install, package, label, service, test, inspect, transport, or otherwise handle electrical or electronic parts, assemblies and equipment with withstand voltages greater than or equal to 100 V human body model (HBM) and 200 V charge device model (CDM) ~~and 35 V for isolated conductors~~. Also, protection from isolated conductors is addressed by limiting the voltage on isolated conductors to less than 35 V. ESDS with lower withstand voltages ~~may~~ can require additional control elements or adjusted limits. Processes designed to handle items that have lower ESD withstand voltage(s) can still claim compliance to this document.

This document provides the requirements for an ESD control program. IEC TR 61340-5-2 [2] provides guidance on the implementation of this document.

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

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

~~NOTE Isolated conductors were historically represented by MM.~~

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 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 61340-4-6, *Electrostatics – Part 4-6: Standard test methods for specific applications – Wrist straps*

IEC 61340-4-7, *Electrostatics – Part 4-7: Standard test methods for specific applications – Ionization*

IEC 61340-4-8, *Electrostatics – Part 4-8: Standard test methods for specific applications – Electrostatic discharge shielding – Bags*

IEC 61340-4-9, *Electrostatics – Part 4-9: Standard test methods for specific applications – Garments*

IEC 61340-5-3, *Electrostatics – Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – Properties and requirements classification for packaging intended for electrostatic discharge sensitive devices*

IEC TS 61340-5-4, *Electrostatics – Part 5-4: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – Compliance verification*

IEC 61340-5-1

Edition 3.0 2024-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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



IEC 61340-5-1:2024-05(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms, definitions and abbreviated terms 8
3.1 Terms and definitions 8
3.2 Abbreviated terms 9
4 Personnel safety 10
5 ESD control program 10
5.1 General 10
5.1.1 ESD control program requirements 10
5.1.2 ESD control program manager or coordinator 10
5.1.3 Tailoring 10
5.2 ESD control program administrative requirements 10
5.2.1 ESD control program plan 10
5.2.2 Training plan 11
5.2.3 Product qualification plan 11
5.2.4 Compliance verification plan 12
5.3 ESD control program plan technical requirements 12
5.3.1 General 12
5.3.2 Grounding/equipotential bonding systems 12
5.3.3 Personnel grounding 14
5.3.4 ESD protected areas (EPA) 15
5.3.5 Packaging 18
5.3.6 Marking 18
Annex A (informative) Tailoring examples 19
Bibliography 21

Figure 1 – Schematic of an EPA with a ground reference 13
Figure 2 – Schematic of an equipotential bonding system 14

Table 1 – Grounding/bonding requirements 14
Table 2 – Personnel grounding requirements 15
Table 3 – EPA technical requirements 17
Table 4 – Packaging requirements 18

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 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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2016. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) definitions have been added to the document;
b) updates to product qualification requirements;
c) subclause 5.3.3 now includes a reference to groundable static control garment systems;
d) Table 2 was replaced;

e) subclause 5.3.4.2 was updated to define what an insulator is;

f) subclause 5.3.4.3 was updated to include a definition for isolated conductor;

g) Table 3 was updated, technical items added, including a reference to IEC 61340-5-4 for compliance verification testing;

h) Table 4 was added as a summary of the requirements in IEC 61340-5-3 and to include requirements for compliance verification of packaging;

i) Annex A was replaced: the former Annex is no longer required. Annex A are examples of tailoring.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
101/705A/FDIS	101/710/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

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), 200 V charged device model (CDM), and 35 V on isolated conductors. The 35 V limit is related to the level achievable using ionizers specified in this document.

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 ESD sensitive device (ESDS);
- an ESDS comes into direct contact with a 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 can be grounded or ungrounded.

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 ESD withstand voltage determined by sensitivity tests using simulated ESD events does not necessarily represent the ability of the device to withstand ESD from real sources at that voltage level. However, the levels of sensitivity are used to establish a baseline of susceptibility data for comparison of devices with equivalent part numbers from different manufacturers. Three different models have been used for qualification of electronic components – HBM, MM, and CDM. In current practice devices are qualified only using HBM and CDM susceptibility tests.

This document covers the ESD control program requirements necessary for setting up a program to handle ESDS, based on the historical experience of both military and commercial organizations. The fundamental ESD control principles that form the basis of this document 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 induced by an electric field. 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). The ESD hazard created by electrostatic charges on the necessary insulators in the workplace is assessed 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 generally not possible to control the above items; therefore, ESD protective packaging can 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 can provide adequate protection. Outside an EPA, static discharge shielding materials are recommended. Whilst all of these materials are not discussed in this document, it is important to recognize the differences in their application. For more information see IEC 61340-5-3 and IEC TR 61340-5-5 [1][1].

Each organization has different processes, and so will require a different blend of ESD prevention measures for an optimum ESD control program. Measures should be 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. Product qualification ensures that equipment sourced for use in the ESD control program meets the technical requirements before it is placed in service.

A product qualification plan details the criteria to be used for selection of ESD control items.

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.

[1] Numbers in square brackets refer to the bibliography.

ELECTROSTATICS –

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

1 Scope

This part of IEC 61340 applies to organizations that: manufacture, process, assemble, install, package, label, service, test, inspect, transport, or otherwise handle electrical or electronic parts, assemblies and equipment with withstand voltages greater than or equal to 100 V human body model (HBM) and 200 V charge device model (CDM). Also, protection from isolated conductors is addressed by limiting the voltage on isolated conductors to less than 35 V. ESDS with lower withstand voltages can require additional control elements or adjusted limits. Processes designed to handle items that have lower ESD withstand voltage(s) can still claim compliance to this document.

This document provides the requirements for an ESD control program. IEC TR 61340-5-2 [2] provides guidance on the implementation of this document.

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

The purpose of this document 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 documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 61340-2-3, *Electrostatics – Part 2-3: Methods of test for determining the resistance and resistivity of solid 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 61340-4-6, *Electrostatics – Part 4-6: Standard test methods for specific applications – Wrist straps*

IEC 61340-4-7, *Electrostatics – Part 4-7: Standard test methods for specific applications – Ionization*

IEC 61340-4-8, *Electrostatics – Part 4-8: Standard test methods for specific applications – Electrostatic discharge shielding – Bags*

IEC 61340-4-9, *Electrostatics – Part 4-9: Standard test methods for specific applications – Garments*

IEC 61340-5-3, *Electrostatics – Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – Properties and requirements classification for packaging intended for electrostatic discharge sensitive devices*

IEC TS 61340-5-4, *Electrostatics – Part 5-4: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – Compliance verification*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 23
INTRODUCTION 25
1 Domaine d'application 27
2 Références normatives 27
3 Termes, définitions et abréviations 28
3.1 Termes et définitions 28
3.2 Abréviations 30
4 Sécurité du personnel 30
5 Programme de maîtrise des DES 30
5.1 Généralités 30
5.1.1 Exigences du programme de maîtrise des DES 30
5.1.2 Gestionnaire ou coordinateur du programme de maîtrise des DES 30
5.1.3 Personnalisation 31
5.2 Exigences administratives du programme de maîtrise des DES 31
5.2.1 Plan du programme de maîtrise des DES 31
5.2.2 Plan de formation 31
5.2.3 Plan de qualification produit 31
5.2.4 Plan de vérification de conformité 32
5.3 Exigences techniques du plan du programme de maîtrise des DES 33
5.3.1 Généralités 33
5.3.2 Systèmes de mise à la terre/liaison équipotentielle 33
5.3.3 Mise à la terre du personnel 35
5.3.4 Zones protégées contre les DES (EPA) 36
5.3.5 Emballage 39
5.3.6 Marquage 40
Annexe A (informative) Exemples d'adaptation 41
Bibliographie 43

Figure 1 – Schéma d'une EPA avec terre de référence 34
Figure 2 – Schéma d'un système de liaison équipotentielle 35

Tableau 1 – Exigences de mise à la terre/liaison 35
Tableau 2 – Exigences de la mise à la terre du personnel 36
Tableau 3 – Exigences techniques relatives à l'EPA 38
Tableau 4 – Exigences d'emballage 40

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ÉLECTROSTATIQUE –

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

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 61340-5-1 a été établie par le comité d'études 101 de l'IEC: Électrostatique. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2016. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) des définitions ont été ajoutées au document;
b) les exigences de qualification produit ont été mises à jour;
c) le 5.3.3 inclut désormais une a référence aux systèmes de vêtements de contrôle des DES pouvant être reliés à la terre;
d) le Tableau 2 a été remplacé;
e) le 5.3.4.2 a été mis à jour pour définir ce qu'est un isolant;
f) le 5.3.4.3 a été mis à jour pour inclure une définition de ce qu'est un conducteur isolé;
g) le Tableau 3 a été mis à jour, des éléments techniques ont été ajoutés, y compris une référence à l'IEC 61340-5-4 pour les essais de vérification de conformité;
h) le Tableau 4 été ajouté pour récapituler les exigences de l'IEC 61340-5-3 et inclure les exigences relatives à la vérification de la conformité des emballages;
i) l'Annexe A été remplacée, l'ancienne annexe n'étant plus nécessaire. L'Annexe A donne des exemples d'adaptation.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
101/705A/FDIS	101/710/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61340, publiées sous le titre général *Électrostatique*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 61340 couvre les exigences nécessaires à la conception, à l'établissement, à la mise en œuvre et à la maintenance d'un programme de maîtrise des décharges électrostatiques (DES) 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 pièces, 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, *Human Body Model*), 200 V sur le modèle de dispositif chargé (CDM, *Charged Device Model*) et 35 V sur les conducteurs isolés. La limite de 35 V se rapporte au niveau réalisable en utilisant les ioniseurs spécifiés dans le présent document.

Tout contact et toute séparation physique de matériaux ou flux de solides, liquides ou gaz chargés de particules peuvent produire des charges électrostatiques. Des sources courantes de DES comprennent: le personnel, les conducteurs, les matériaux polymères courants et le matériel de traitement. Les DES peuvent engendrer des dommages quand:

- une personne ou un objet chargé entre en contact avec un dispositif sensible aux DES (ESDS, ESD Sensitive device);
- un ESDS entre en contact direct avec une surface conductrice alors qu'il est exposé à un champ électrostatique;
- un ESDS chargé entre en contact avec une autre surface conductrice qui est à un potentiel électrique différent. Cette surface peut être mise à la terre ou non.

Les microcircuits, les semiconducteurs discrets, les résistances à couche rigide et mince, les dispositifs hybrides, les cartes de circuits imprimés et les cristaux piézoélectriques constituent des exemples d'ESDS. Il est possible de déterminer la susceptibilité du dispositif et de l'élément en exposant le dispositif à des événements DES simulés. La tension de tenue aux DES, déterminée par l'essai de sensibilité utilisant des événements DES simulés, ne représente pas nécessairement l'aptitude du dispositif à résister aux DES issues de sources réelles à ce niveau de tension. Cependant, les niveaux de sensibilité sont utilisés afin d'établir une référence pour les données de susceptibilité lors de la comparaison de dispositifs qui possèdent des références de pièce équivalentes provenant de différents fabricants. Trois modèles différents ont été utilisés pour la qualification des composants électroniques (HBM, MM et CDM). En pratique, les dispositifs sont qualifiés uniquement par le biais d'essais de susceptibilité HBM et CDM.

Le présent document couvre les exigences du programme de maîtrise des DES nécessaires à l'établissement d'un programme pour la manipulation des ESDS, en se fondant sur l'expérience historique d'organisations tant militaires que commerciales. Les principes fondamentaux de maîtrise des DES qui constituent la base du présent document sont les suivants.

- Éviter une décharge de tout objet chargé, conducteur (personnel et en particulier les équipements de manutention automatisée) dans l'ESDS. Cela peut être réalisé en reliant ou en raccordant électriquement tous les conducteurs de l'environnement, y compris le personnel, à une terre existante ou provoquée (comme à bord d'un navire ou d'un avion). 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 DES qui est chargé. La charge peut résulter d'un contact direct et d'une séparation, ou peut être induite par un champ électrique. Les isolants nécessaires dans l'environnement ne peuvent pas perdre leur charge électrostatique par liaison à la terre. Les systèmes d'ionisation assurent une neutralisation des charges sur ces isolants nécessaires (les matériaux de cartes de circuits et certains emballages de dispositifs constituent des exemples d'isolants nécessaires). Le danger de DES provoqué par les charges électrostatiques sur les isolants nécessaires sur le lieu de travail est évalué pour s'assurer que les actions adéquates sont mises en œuvre, en fonction du risque.
- À l'extérieur d'une zone protégée contre les décharges électrostatiques (ci-après dénommée EPA, *Electrostatic discharge Protected Area*), il n'est généralement pas possible de contrôler les éléments ci-dessus; de ce fait, un emballage de protection contre les DES peut être exigé. La protection contre les DES peut être effectuée en enfermant les produits sensibles aux DES dans des matériaux de protection contre les décharges électrostatiques, bien que le type de matériau dépende de la situation et de la destination. À l'intérieur d'une EPA, les matériaux antistatiques peuvent procurer une protection adéquate. À l'extérieur d'une EPA, les matériaux de blindage contre les décharges électrostatiques sont recommandés. Alors que tous ces matériaux ne sont pas examinés dans le présent document, il est important de reconnaître les différences concernant leur application. Pour plus d'informations, se reporter à l'IEC 61340-5-3 et l'IEC TR 61340-5-5 [1][1].

Dans la mesure où chaque organisation possède des processus distincts, un ensemble différent de mesures de prévention contre les DES est nécessaire pour accomplir un programme de maîtrise des DES optimal. Il convient de choisir ces mesures en se fondant sur la nécessité technique et de les documenter avec soin dans le cadre d'un plan de programme de maîtrise des DES, de telle sorte que toutes les parties concernées puissent être sûres des exigences du programme.

La formation constitue une partie essentielle du programme de maîtrise des DES qui permet de s'assurer que le personnel concerné a une bonne connaissance de l'équipement ainsi que des procédures qu'il doit utiliser afin de respecter le plan du programme de maîtrise des DES. La formation joue également un rôle important pour accroître la sensibilisation aux problématiques des DES et leur compréhension. Sans formation, le personnel constitue souvent une source majeure de risque de DES. En suivant une formation, le personnel devient une première ligne efficace de défense contre les dommages liés aux DES. La qualification produit permet de s'assurer que l'équipement destiné à être utilisé dans le cadre du programme de maîtrise des DES satisfait aux exigences techniques avant de le mettre en service.

Un plan de qualification produit décrit les critères à utiliser pour le choix des éléments de maîtrise des DES.

Des vérifications de la conformité et des essais réguliers sont essentiels pour s'assurer que l'équipement demeure efficace, mais également que le programme de maîtrise des DES est mis en œuvre de manière correcte conformément au plan du programme de maîtrise des DES.

---

1 Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

ÉLECTROSTATIQUE –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61340 s'applique aux organisations 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 pièces, des ensembles et des équipements électriques ou électroniques qui présentent des tensions de tenue supérieures ou égales à 100 V sur le modèle du corps humain (HBM) et 200 V sur le modèle de dispositif chargé (CDM). En outre, la protection des conducteurs isolés est procurée en limitant la tension sur les conducteurs isolés à moins de 35 V. Les ESDS qui présentent des tensions de tenue inférieures peuvent exiger des éléments de maîtrise supplémentaires ou des limites adaptées. Les processus conçus pour manipuler des éléments qui présentent une ou plusieurs tensions de tenue aux DES inférieures peuvent toujours être déclarés conformes au présent document.

Le présent document fournit les exigences relatives à un programme de maîtrise des DES. L'IEC TR 61340-5-2 [2] fournit des recommandations pour la mise en œuvre du présent document.

Le présent document ne s'applique pas aux dispositifs explosifs à déclenchement électronique ni aux liquides, gaz et poudres inflammables.

L'objectif du présent document est de fournir les exigences administratives et techniques pour l'établissement, la mise en œuvre et la maintenance d'un programme de maîtrise des DES (ci-après dénommé "programme").

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 61340-2-3, *Électrostatique – Partie 2-3: Méthodes d'essais pour la détermination de la résistance et de la résistivité des matériaux solides destinés à éviter les charges électrostatiques*

IEC 61340-4-1, *Électrostatique – Partie 4-1: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Résistance électrique des revêtements de sol et des sols finis*

IEC 61340-4-3, *Électrostatique – Partie 4-3: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Chaussures*

IEC 61340-4-5, *Électrostatique – Partie 4-5: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Méthodes de caractérisation de la protection électrostatique des chaussures et des revêtements de sol par rapport à une personne*

IEC 61340-4-6, *Électrostatique – Partie 4-6: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Bracelets de conduction dissipative*

IEC 61340-4-7, *Électrostatique – Partie 4-7: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Ionisation*

IEC 61340-4-8, *Électrostatique – Partie 4-8: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Blindage contre les décharges électrostatiques – Sacs*

IEC 61340-4-9, *Électrostatique – Partie 4-9: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Vêtements*

IEC 61340-5-3, *Électrostatique – Partie 5-3: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Classification des propriétés et des exigences relatives à l'emballage destiné aux dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques*

IEC TS 61340-5-4, *Electrostatics – Part 5-4: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – Compliance verification* (disponible en anglais seulement)