

	DIN EN IEC 61340-5-3 (VDE 0300-5-3)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 17.220.20; 31.020; 55.020

Einsprüche bis 2021-06-30

EntwurfVorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61340-5-3
(VDE 0300-5-3):2016-04**Elektrostatik –**

Teil 5-3: Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene – Eigenschaften und Anforderungen für die Klassifizierung von Verpackungen, welche für Bauelemente verwendet werden, die gegen elektrostatische Entladungen empfindlich sind (IEC 101/618/CDV:2021);

Deutsche und Englische Fassung prEN IEC 61340-5-3:2021

Electrostatics –

Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – Properties and requirements classification for packaging intended for electrostatic discharge sensitive devices (IEC 101/618/CDV:2021);

German and English version prEN IEC 61340-5-3:2021

Electrostatique –

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 101/618/CDV:2021);

Version allemande et anglaise prEN IEC 61340-5-3:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-04-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 45 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN IEC 61340-5-3:2021-02 "Elektrostatik – Teil 5-3: Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene – Eigenschaften und Anforderungen für die Klassifizierung von Verpackungen, welche für Bauelemente verwendet werden, die gegen elektrostatische Entladungen empfindlich sind" (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 101/618/CDV:2021-02 "Electrostatics – Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – Properties and requirements classification for packaging intended for electrostatic discharge sensitive devices" unverändert in den Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom IEC/TC 101 "Electrostatics" der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC . Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur "JA/NEIN"-Entscheidungen möglich, wobei "NEIN"-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 185 "Elektrostatik" der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61340-5-3 (VDE 0300-5-3):2016-04** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verweis auf IEC 61340-4-10 wurde entfernt;
- b) Materialwiderstandseigenschaft „Widerstand von Materialien für die Abschirmung gegen elektrische Felder“ wurde entfernt;
- c) Die Anforderung an die Abschirmung elektrostatischer Entladungen wurde von 50 nJ auf 20 nJ geändert;
- d) Hinweis b) in **Tabelle 1** wurde geändert, um die Zweipunktsonde in **IEC 61340-2-3** zu erwähnen;
- e) "Müssen markiert werden" in **7.2.1** und **7.2.3** geändert in "sollten markiert werden"; „muss angegeben werden“ in **7.2.2** geändert in „sollte angegeben werden“;
- f) **Tabelle 3** - das ESD-Klassifizierungssymbol und die Verpackungsklassifikation „F“ wurden entfernt;
- g) **Tabelle A.2** - Verweis auf IEC TS 61340-5-4 und **IEC TR 61340-5-5** hinzugefügt;
- h) **Anhang C** – „Anleitung zur Abschirmung elektrischer Felder“ hinzugefügt;
- i) **Anhang D** – „Beschreibung von Materialeigenschaften mit geringer Aufladung“ hinzugefügt.

**Elektrostatik –
Teil 5-3: Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische
Phänomene –
Eigenschaften und Anforderungen für die Klassifizierung von Verpackungen, welche
für Bauelemente verwendet werden, die gegen elektrostatische Entladungen
empfindlich sind**

Inhalt	Seite
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Abkürzungen	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Abkürzungen	8
4 Anpassungen	9
5 Anforderungen für die Verwendung von Verpackung	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Innerhalb einer EPA	9
5.3 Außerhalb einer EPA	9
6 Klassifizierung der Materialeigenschaften von ESD-Verpackungen	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Widerstandseigenschaften für Materialien	10
6.2.1 Allgemeines	10
6.2.2 Widerstand von leitfähigen Materialien	10
6.2.3 Widerstand von ableitfähigen Materialien	10
6.2.4 Widerstand von isolierenden Materialien	10
6.3 Elektrostatische Abschirmeigenschaften von Materialien	10
6.3.1 Schirmwirkung gegen elektrostatische Entladung	11
6.3.2 Schirmwirkung gegen elektrostatische Felder	11
7 Technische Anforderungen an ESD-Schutzverpackungen	11
7.1 Verpackungs- und Materialeigenschaften	11
7.2 Verpackungskennzeichnung	12
7.2.1 Klassifizierungssymbol	12
7.2.2 Verpackungsklassifikation	12
7.2.3 Rückverfolgbarkeit	13
Anhang A (informativ) Anleitung für ESD-Verpackungsmaterial	14
A.1 Umgebung und Bauelementempfindlichkeit	14
A.1.1 Allgemeines	14
A.1.2 Umgebung	14
A.1.3 Empfindlichkeit der Bauelemente	16

A.2	Kontaktierung zum Potentialausgleich	16
A.3	Ableitfähige Materialien für direkten Kontakt	16
A.4	Verpackung von eingehenden Materialien bis zur Verwendung im Feld	16
A.5	Periodische Verifikation	17
A.6	Beispiele von Messverfahren für die Qualifizierung und die Verifikation von Verpackung	18
Anhang B (informativ) Schäden an Bauelementen		20
B.1	Schäden durch ESD	20
B.2	Entladung auf ein Bauelement	20
B.2.1	Entladungen von externen Objekten auf Bauelemente	20
B.2.2	Restladung auf Verpackungen	20
B.3	Entladung eines Bauelements (CDM)	20
B.3.1	Entladungen von Bauelementen in einem elektrischen Feld	20
B.3.2	Entladungen von tribo-elektrifizierten Bauelementen	20
Anhang C (informativ)		21
C.1	Anleitung zur Abschirmung elektrischer Felder	21
Anhang D (informativ)		22
D.1	Beschreibung von Materialeigenschaften mit geringer Aufladung	22
Literaturhinweise		23

Bilder

Bild 1 – Beispiel für ein Verpackungskennzeichen (* Kennzeichen der Hauptfunktion)	12
Bild A.1 – Beispiel von EPA-Konfigurationen	15
Bild A.2 – Anwendung von ESD-Schutzverpackung	17

Tabellen

Tabelle 1 – Prüfmethoden für elektrostatische Schutzverpackungen	11
Tabelle 2 – Prüfverfahren und Anforderungen für Verpackungen mit Schirmwirkung gegen elektrostatische Entladung	12
Tabelle 3 – Kennzeichen der Hauptfunktion / ESD-Klassifizierungssymbol	13
Tabelle A.1 – Verpackungscharakteristik für die Umgebungsbetrachtung	14
Tabelle A.2 – Beispiele für Qualifizierung und Verifikation von Verpackung	18

Einleitung

Verpackungen sind notwendig, um elektrostatisch entladungsgefährdete Bauelemente (ESDS) vor Schäden durch statische Elektrizität und elektrostatische Entladungen (ESD) sowie vor physikalischen und umweltbedingten Schäden bei Herstellung, Transport und Lagerung zu schützen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61340 definiert die Eigenschaften von ESD-Schutzverpackungen, die zum Schutz von ESD-empfindlichen Bauelementen (ESDS), in allen Phasen der Produktion, der Nachbearbeitung/Wartung, des Transports und der Lagerung erforderlich sind. Es werden Prüfverfahren referenziert, um Verpackungen und Verpackungsmaterialien für diese Produkt- und Materialeigenschaften zu bewerten. Grenzwerte für die Anforderungen sind angegeben.

Diese Norm behandelt nicht den Schutz vor elektromagnetischen Störungen (EMI), elektromagnetischen Impulsen (EMP) oder den Schutz vor elektrisch gezündeten explosiven Materialien oder Geräten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (verfügbar unter: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

elektrostatische Entladung

ESD, (en: electrostatic discharge)

schneller Übergang von Ladung zwischen Körpern mit verschiedenen elektrostatischen Potentialen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung betrifft nur die französische Fassung.

3.1.2

Bauelement, das gegen elektrostatische Entladungen empfindlich ist

ESDS, (en: electrostatic discharge sensitive device)

diskretes Bauelement, integrierte Schaltung oder Baugruppe, die durch elektrostatische Felder oder elektrostatische Entladung beschädigt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung betrifft nur die französische Fassung.

3.1.3

ESD-Schutzzone

EPA, (en: electrostatic protected area)

Bereich, in dem ein ESDS mit einem akzeptablen Schädigungsrisiko durch elektrostatische Entladungen oder Felder gehandhabt werden kann

3.1.4

ungeschützter Bereich

UPA, (en: unprotected area)

Bereiche außerhalb einer EPA

Siehe [Bild A.1](#)

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung betrifft nur die französische Fassung.

3.1.5

direkt anliegende Verpackung

Material mit Kontakt zum ESDS

3.1.6

umhüllende Verpackung

Material, das keinen Kontakt zum ESDS hat, das aber verwendet wird, um ein oder mehrere Bauelemente zu umhüllen

3.1.7

Sekundärverpackung

Material, das hauptsächlich verwendet wird, um der Außenseite der umhüllenden Verpackung zusätzlichen physikalischen Schutz zu bieten

3.1.8

Volumenwiderstand

R_V

Quotient aus einer Gleichspannung (V), die zwischen zwei Elektroden angelegt wird, die an zwei (gegenüberliegenden) Oberflächen eines Probekörpers angebracht sind, und dem Strom (A) zwischen den Elektroden

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Volumenwiderstand wird in Ω angegeben.

3.1.9

Punkt-zu-Punkt-Widerstand

R_{p-p}

Quotient aus einer Gleichspannung (V), die zwischen zwei Elektroden in einer festgelegten Konfiguration auf einer Oberfläche des Probekörpers angelegt wird, und dem Strom (A) zwischen den Elektroden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Elektrodenkonfiguration für die Punkt-zu-Punkt-Widerstandsmessung ist üblicherweise ein Paar kreisförmiger Elektroden mit einem definierten Abstand voneinander.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Punkt-zu-Punkt-Widerstand wird in Ω angegeben.

3.1.10

Oberflächenwiderstand

R_s

Quotient aus einer Gleichspannung (V), die zwischen zwei Elektroden in einer festgelegten Konfiguration auf einer Oberfläche eines Probekörpers angelegt wird, und dem Strom (A) zwischen den Elektroden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Elektrodenkonfiguration für die Oberflächenwiderstandsmessung ist üblicherweise ein Paar parallel angeordneter rechteckiger Elektroden oder ein Paar kreisförmiger konzentrischer Elektroden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Oberflächenwiderstand wird in Ω angegeben.

3.2 Abkürzungen

Begriff	Bedeutung
CDM	Charged Device Model
EMI	elektromagnetische Störung
EMP	elektromagnetischer Impuls
HBM	Human Body Model

4 Anpassungen

Diese Norm, oder Teile davon, gelten möglicherweise nicht für alle Anwendungen. Die Anpassung erfolgt durch die Bewertung der Anwendbarkeit jeder Anforderung für die spezifische Anwendung. Nach dem Abschluss der Bewertung können Anforderungen hinzugefügt, verändert oder gestrichen werden.

Die Entscheidungen zur Anpassung, einschließlich der Begründungen, müssen dokumentiert werden.

5 Anforderungen für die Verwendung von Verpackung

5.1 Allgemeines

Der Transport von ESDS erfordert eine Verpackung, die einen Schutz gegen elektrostatische Gefahren bietet (z. B. gegen elektrostatische Entladung). Innerhalb einer EPA, in der alle Risiken durch ESD beherrscht werden, ist eine ESD-Schutzverpackung eventuell nicht notwendig.

5.2 Innerhalb einer EPA

Verpackungen, die innerhalb einer EPA verwendet werden, müssen aus ableitfähigem oder leitfähigem Material bestehen.

Teile, die empfindlicher als < 100 V HBM, < 200 V CDM und < 35 V für isolierte Leiter sind, benötigen je nach Anwendung und Anforderungen des ESD-Kontrollprogrammplans möglicherweise zusätzlichen Schutz.

ANMERKUNG Für direkt anliegende Verpackungen werden ableitfähige Materialien bevorzugt, wenn die Gefahr einer Schädigung durch das Charged Device Model (CDM) bestehen könnte.

5.3 Außerhalb einer EPA

Der Transport von empfindlichen Produkten außerhalb einer EPA benötigt Verpackungen, die beides sicherstellen:

- a) ableitfähiges oder leitfähiges Material bei direktem Kontakt;
- b) eine Struktur, die eine Abschirmung gegen elektrostatische Entladungen sicherstellt.

Wenn zur Abschirmung elektrostatischer Felder Materialien zur Abschirmung von Entladungen verwendet werden, sollte ein Material, das eine Barriere für den Stromfluss bietet, in Kombination mit dem Material zur Abschirmung elektrostatischer Felder verwendet werden.

ANMERKUNG Ableitfähige Materialien werden für direkt anliegende Verpackungen in Situationen bevorzugt, in denen eine Beschädigung durch das Charged Device Models (CDM) bestehen könnte.

6 Klassifizierung der Materialeigenschaften von ESD-Verpackungen

6.1 Allgemeines

Materialien und Verpackungen, die für die Vermeidung von Schäden an ESDS verwendbar sind, zeigen bestimmte Eigenschaften. Diese Eigenschaften beinhalten:

- a) Widerstandseigenschaften:
 - leitfähig;
 - ableitfähig;
- b) Abschirmeigenschaften gegen:
 - elektrostatische Entladungen;

- elektrostatische Felder.

6.2 Widerstandseigenschaften für Materialien

6.2.1 Allgemeines

Die meisten Standardverpackungsmaterialien sind elektrisch isolierend und isolierende Materialien behalten ihre Ladungen. Wenn die Verpackung weniger isolierend ist, kann die Ladung von der Verpackung in ein Material mit niedrigerem Potenzial abgeleitet werden.

Bestimmte Widerstandsbereiche sind für unterschiedliche Zwecke nützlich. Verpackungen können nach diesen Widerstandsbereichen des in ihrer Konstruktion verwendeten Materials klassifiziert werden.

6.2.2 Widerstand von leitfähigen Materialien

Leitfähige Materialien dürfen oberflächenleitfähig, volumenleitfähig oder beides sein.

a) Oberflächenleitfähige Materialien

Ein oberflächenleitfähiges Material muss einen Oberflächenwiderstand von $< 1 \times 10^4 \Omega$ aufweisen.

b) Volumenleitfähige Materialien

Volumenleitfähiges Material muss einen Volumenwiderstand von $< 1 \times 10^4 \Omega$ aufweisen.

ANMERKUNG Die Materialdicke kann einen erheblichen Einfluss auf den Messwert des Volumenwiderstands haben.

6.2.3 Widerstand von ableitfähigen Materialien

Ableitfähige Materialien dürfen oberflächenableitfähig, volumenableitfähig oder beides sein.

a) Oberflächenableitfähige Materialien

Oberflächenableitfähiges Material muss einen Oberflächenwiderstand von $\geq 1 \times 10^4 \Omega$ und $< 1 \times 10^{11} \Omega$ aufweisen.

b) Volumenableitfähige Materialien

Volumenableitfähiges Material muss einen Volumenwiderstand von $\geq 1 \times 10^4 \Omega$ und $< 1 \times 10^{11} \Omega$ aufweisen.

ANMERKUNG Die Materialdicke kann einen erheblichen Einfluss auf den Messwert des Volumenwiderstands haben.

6.2.4 Widerstand von isolierenden Materialien

Elektrostatisch isolierende Materialien dürfen oberflächenisolierend, volumenisolierend oder beides sein.

a) Oberflächenisolierende Materialien

Elektrostatisch oberflächenisolierende Materialien haben einen Oberflächenwiderstand von $\geq 1 \times 10^{11} \Omega$.

b) Volumenisolierende Materialien

Elektrostatisch volumenisolierende Materialien haben einen Volumenwiderstand von $\geq 1 \times 10^{11} \Omega$.

6.3 Elektrostatische Abschirmeigenschaften von Materialien

ANMERKUNG Materialien für eine elektrostatische Abschirmung schützen verpackte ESDS vor den Auswirkungen von elektrostatischen Entladungen und Feldern, die von außen auf die Verpackung einwirken.

6.3.1 Schirmwirkung gegen elektrostatische Entladung

Die Abschirmverpackung gegen elektrostatische Entladungen ist in der Lage, eine elektrostatische Entladung zu dämpfen. Die berechnete Energie, die im Inneren eines Abschirmbeutels gegen elektrostatische Entladungen zulässig ist, muss weniger als 20 nJ betragen, wenn sie nach IEC 61340-4-8 oder einer gleichwertigen, an das Produkt angepassten Prüfmethode getestet wird.

6.3.2 Schirmwirkung gegen elektrostatische Felder

Verpackungen zur Abschirmung elektrostatischer Felder sind in der Lage, ein elektrostatisches Feld abzdämpfen.

Siehe: [Anhang C](#)

7 Technische Anforderungen an ESD-Schutzverpackungen

7.1 Verpackungs- und Materialeigenschaften

In Tabelle 1 und [Tabelle 2](#) sind Prüfverfahren zur Bestimmung der Materialklassifizierung für fertige Verpackungen und Materialien angegeben. Wenn möglich, muss die Prüfung an der fertigen Verpackung durchgeführt werden. Wenn die Prüfung nicht an einer fertigen Verpackung durchgeführt werden kann, muss die Materialklassifikation an dem zur Herstellung der endgültigen Verpackung verwendeten Ausgangsmaterial festgelegt werden.

Andere Proben (Elektroden) dürfen verwendet werden, vorausgesetzt die Ergebnisse korrelieren mit den spezifizierten Proben (Elektroden). Im Streitfall müssen die Proben (Elektroden) Anordnungen verwendet werden, die in IEC 61340-2-3 spezifiziert sind.

Tabelle 1 – Prüfmethoden für elektrostatische Schutzverpackungen

Materialklassifikation	Prüfverfahren ^a	Beschreibung der Prüfung	Grenzwerte
Oberflächenleitfähig	IEC 61340-2-3 ^e IEC 61340-2-3 ^{b/e} IEC 61340-4-10 ^b	R_S Oberflächenwiderstand R_{p-p} Punkt-zu-Punkt-Widerstand R_{p-p} Punkt-zu-Punkt-Widerstand	$< 1 \times 10^4 \Omega$ $< 1 \times 10^4 \Omega^c$ $< 1 \times 10^4 \Omega^c$
Volumenleitfähig	IEC 61340-2-3 ^e	R_V Volumenwiderstand	$< 1 \times 10^4 \Omega^d$
Oberflächenableitfähig	IEC 61340-2-3 ^e IEC 61340-2-3 ^{b/e} IEC 61340-4-10 ^b	R_S Oberflächenwiderstand R_{p-p} Punkt-zu-Punkt-Widerstand R_{p-p} Punkt-zu-Punkt-Widerstand	$\geq 1 \times 10^4$ bis $< 1 \times 10^{11} \Omega$ $\geq 1 \times 10^4$ bis $< 1 \times 10^{11} \Omega^c$ $\geq 1 \times 10^4$ bis $< 1 \times 10^{11} \Omega^c$
Volumenableitfähig	IEC 61340-2-3 ^e	R_V Volumenwiderstand	$\geq 1 \times 10^4$ bis $< 1 \times 10^{11} \Omega^d$
Oberflächenisolierend	IEC 61340-2-3 ^e IEC 61340-4-10 ^{b/e}	R_S Oberflächenwiderstand R_{p-p} Punkt-zu-Punkt-Widerstand	$\geq 1 \times 10^{11} \Omega$ $\geq 1 \times 10^{11} \Omega^c$
Volumenisolierend	IEC 61340-2-3 ^e	R_V Volumenwiderstand	$\geq 1 \times 10^{11} \Omega^d$

^a Für die Produktqualifikation von Verpackungsmaterialien müssen die Umgebungsbedingungen für die Konditionierung und für die Messung bei 23 °C ± 2 °C und 12 % ± 3 % relativer Feuchte liegen. Die Konditionierung vor der Messung muss ≥ 48 h betragen.

^b IEC 61340-2-3 beschreibt die Punkt-zu-Punkt-Messung R_{p-p} mit einer Zweipunkt-Messsonde für unebene Werkstoffe und Produkte mit kleinen Oberflächenstrukturen.

^c Die Ergebnisse der Punkt-zu-Punkt-Messung R_{p-p} nach IEC 61340-2-3 können sich durch die Verwendung anderer Elektroden von den Ergebnissen der Messung des Oberflächenwiderstands R_S nach IEC 61340-2-3 unterscheiden.

- ^d Die Materialdicke kann einen erheblichen Einfluss auf den Messwert des Volumenwiderstands haben. Die Anforderung ist die gleiche, ungeachtet der Dicke des Materials.
- ^e **IEC 61340-2-3** beschreibt Prüfverfahren für die Bestimmung des elektrischen Widerstandes und des spezifischen Widerstandes von festen Materialien im Bereich $10^4 \Omega$ bis $10^{12} \Omega$ und bezieht sich außerhalb dieses Bereichs auf andere Normen. Allerdings können die anderen in Bezug genommenen Prüfverfahren nicht für die Messung von Verpackungsmaterialien oder Produkten geeignet sein. Daher ist für die in dieser Tabelle genannten Zwecke die in **IEC 61340-2-3** festgelegte konzentrische Ringelektrode zu verwenden. Die verwendeten Instrumente müssen in der Lage sein, Werte unter $10^3 \Omega$ zu messen. Für die verwendeten Instrumente ist eine Leerlaufspannung oder eine Spannung unter Last von weniger als 10 V zulässig.

Tabelle 2 – Prüfverfahren und Anforderungen für Verpackungen mit Schirmwirkung gegen elektrostatische Entladung

	Verpackungssystem	
	Abschirmbeutel	Anderes Verpackungskonzept für ESD-Abschirmung
Prüfverfahren	IEC 61340-4-8	Vom Anwender festgelegt
Anforderung	Energie < 20 nJ	<ul style="list-style-type: none"> – direkt anliegende Verpackung muss ableitfähig oder leitfähig sein – eine Sperrschicht oder ein definierter Luftspalt, welcher die ESD-Energie abschwächt, muss vorgesehen werden ^a
^a Keine Komponente des Verpackungssystems darf innerhalb einer EPA ein ESD-Risiko verursachen.		

7.2 Verpackungskennzeichnung

7.2.1 Klassifizierungssymbol

ESD-Schutzverpackungen sollten mit dem ESD-Klassifizierungssymbol nach IEC 60417-6202 und wie in Bild 1 oder gemäß Kundenverträgen, Bestellungen, Zeichnungen oder anderer Unterlagen gekennzeichnet sein.



Bild 1 – Beispiel für ein Verpackungskennzeichen (* Kennzeichen der Hauptfunktion)

7.2.2 Verpackungsklassifikation

Das Kennzeichen der Hauptfunktion muss unter dem Klassifizierungssymbol nach IEC 60417-6202 und wie in [Tabelle 3](#) dargestellt angegeben werden:

- S Schirmwirkung gegen elektrostatische Entladungen;
- C elektrostatisch leitfähig;
- D elektrostatisch ableitfähig.

Tabelle 3 – Kennzeichen der Hauptfunktion / ESD-Klassifizierungssymbol

Kennzeichen der Hauptfunktion *	Hauptfunktion	ESD-Klassifizierungssymbol
S	Schirmwirkung gegen elektrostatische Entladungen	
C	elektrostatisch leitfähig	
D	elektrostatisch ableitfähig	

7.2.3 Rückverfolgbarkeit

Die Verpackung sollte mit Informationen versehen sein, die eine Rückverfolgbarkeit zum Verpackungshersteller und zu den Datums-/Lotcode-Informationen des Herstellers ermöglichen.

Anhang A (informativ)

Anleitung für ESD-Verpackungsmaterial

A.1 Umgebung und Bauelementempfindlichkeit

A.1.1 Allgemeines

Umgebung und Bauelementempfindlichkeit sind für die Auswahl von ESD-Verpackungsmaterialien zwei primäre Vorbetrachtungen.

A.1.2 Umgebung

Da die Gefahr für ein empfindliches Teil in der Regel unbestimmt ist, wenn sich der Artikel außerhalb einer EPA befindet, sollten ESDS in einer ESD-Schutzverpackung untergebracht werden, wenn sich der Artikel in einer UPA befindet - siehe Tabelle A.1.

Tabelle A.1 – Verpackungscharakteristik für die Umgebungsbetrachtung

Elemente, welche zu verpacken sind	EPA		UPA	
	Direkt anliegend	Umhüllend	Direkt anliegend	Umhüllend
ESDS	elektrostatisch leitfähig oder ableitfähig ^a	elektrostatisch leitfähig oder ableitfähig	wie für innerhalb EPA und mit Schirmwirkung gegen elektrostatische Entladung ^b	Schirmwirkung gegen elektrostatische Entladung ^c
<p>^a Für batteriebetriebene ESDS sollte die Auswahl des Materials oder die Ausführung der Verpackung sicherstellen, dass die Batterie nicht entladen wird.</p> <p>^b Schirmwirkung gegen elektrostatische Entladung wird nur benötigt, wenn die umhüllende Verpackung keine Schirmwirkung gegen elektrostatische Entladung bietet.</p> <p>^c Schirmwirkung gegen elektrostatische Entladung wird nur benötigt, wenn die direkt anliegende Verpackung keine Schirmwirkung gegen elektrostatische Entladung bietet.</p>				