

# ESD-Schutzmaßnahmen

## für die Montage von ESD-gefährdeten Bauteilen



A New Lighting Experience

### 1 Einleitung

#### 1.1 Erzeugung von elektrostatischen Ladungen durch Reibungselektrizität

Durch Reiben mit bestimmten Materialien tritt an nicht leitenden Stoffen wie Harz, Glas, Kunststoff, eine Trennung von Ladungen auf, so dass die geriebenen Materialien unterschiedliche Polaritäten aufweisen. Damit entstehen elektrostatische Zustände, denn die Ladungen können sich wegen der isolierenden Wirkung der Stoffe nicht ausbreiten, wozu sie aber immer drängen.

Eine elektrische Ladung erzeugt in ihrer Umgebung, wenn sie sich nicht entladen kann, stets eine Gegenladung; man nennt diesen Vorgang Influenz.

Ein Ladungsfluss oder elektrischer Strom kommt aber nur zustande, wenn leitendes Material beteiligt ist oder wenn die Energie der Ladungen (das elektrostatische Feld) so hoch ist, dass ein Entladungsfunke entsteht.

Beispiele zur Erzeugung von elektrostatischen Ladungen:

- Herabfallender Regen in Luft
- Gehen auf Kunststoffböden
- An-/Ausziehen von kunststoffhaltigen Kleidungsstücken

#### 1.2 Beispiele typischer elektrostatischer Spannungen

	Relative Luftfeuchtigkeit		
	10 %	40 %	55 %
Bewegung am Arbeitsplatz	6000 V	800 V	400 V
Laufen über Kunststoffboden	12000 V	5000 V	3000 V
Laufen über Teppich	35000 V	15000 V	7500 V
Entfernen von Luftposterverpackungen	26000 V	20000 V	7000 V

#### 1.3 Elektrostatische Ladungsverschiebung



Aufgeladener Gegenstand mit positiver Ladung, z. B. Kunststoffrohr

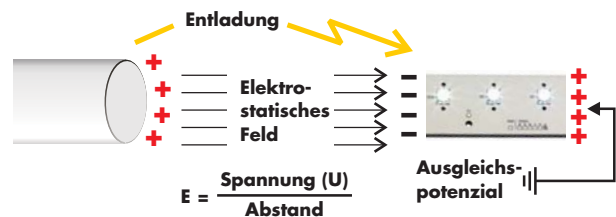
Metallischer Leiter mit LEDs, z. B. High Power

Metallische Leiter sind beispielsweise elektrische Kontaktstellen, Leiterbahnen, Bonddrähte oder Leadframes.

#### 1.4 Elektrostatische Entladung

Fall 1: Das elektrostatische Feld ist so groß, dass es zur Entladung unter Funkenbildung kommt.

Fall 2: Die Aufladungen werden schlagartig durch Zuführung von freien Ladungsträgern ausgeglichen.



#### Achtung

LED-Chips und ICs können bereits durch kleine elektrostatische Spannungen zerstört werden.

### 2 Allgemeine Empfehlungen

#### 2.1 Für Arbeiten in Elektronikschutzonen

- Aufenthalt in Elektronikschutzonen (EPA) ist nur in zugelassener Ausstattung mit entsprechendem Schutzkittel, ableitfähigem Schuhwerk und/oder Handgelenkband gestattet.
- Besucher sind auf die Schutzmaßnahmen aufmerksam zu machen. Sie dürfen Schutzzonen nur in o. g. Ausstattung betreten.
- "Harte" Entladungen, z. B. Ablegen auf eine Metallfolie/-platte, ist unbedingt zu vermeiden.
- Für elektrostatisch empfindliche Bauteile gilt:
  - Teile nur mit ableitfähigem Material in Berührung bringen, damit evtl. Aufladungen "sanft" abfließen (kontrollierter Potentialausgleich).
  - Bauteile nicht in der Nähe von aufgeladenen, bzw. aufladbaren Gegenständen verarbeiten.
  - Nur geeignete Werkzeuge, Geräte und Materialien benutzen.
  - Vorhandene Klebestreifen aufschneiden und nicht zerreißen.
  - Ableitfähige Handschuhe oder Fingerlinge verwenden.
  - Die Bauteile dürfen aus den ESD-Schutzonen nur in normgerechter Verpackung oder Transportbehältern transportiert werden.

# ESD-Schutzmaßnahmen

für die Montage von ESD-gefährdeten Bauteilen



## 2.2 Für Einzelarbeitsplätze (ESD-Inseln), beim technischen Kundendienst und auf Montagebaustellen

Zusätzlich gilt:

- Ableitfähige Arbeitskleidung tragen.
- Stets geerdetes Handgelenkband anlegen. Beim technischen Kundendienst ist die Arbeitsmatte und der Service-Koffer miteinander zu verbinden und zu erden (ständiger Potenzialausgleich). Hat das zu reparierende Gerät ein leitfähiges Gehäuse, sind die Matte, der Koffer und das Handgelenkband mit diesem zu verbinden.
- Betroffene Bauteile niemals außerhalb der "ESD-Insel" der Verpackung oder dem Transportbehälter entnehmen.
- Werden Transportwagen benötigt, sind ableitfähige Wagen zu verwenden und in den Potenzialausgleich miteinzubeziehen. In Parkpositionen auf nicht ableitfähigem Boden sind die Transportwagen zu erden.

## 2.3 Zur Prüfung und Reparatur von ESD-gefährdeten Baugruppen

- Prüfadapter müssen beim Kontaktieren spannungsfrei sein und dürfen keine elektrostatisch aufladbare Umgebung (z. B. Plexiglasblenden) haben.
- Prüffassungen müssen beim Stecken oder Ziehen von ESD-empfindlichen Bauteilen spannungsfrei sein.
- Prüfgeräte dürfen weder beim Ein- noch Ausschalten Spannungsspitzen erzeugen.
- Alle unbenutzten Eingänge sollten entweder mit der Versorgungsspannung oder mit dem Bezugspotenzial verbunden sein. Entsprechende Angaben in den technischen Unterlagen sind zu beachten.
- Signalspannungen dürfen an Eingänge erst mit oder nach dem Einschalten der Versorgungsspannung angelegt werden. Sie müssen vor oder mit dem Abschalten der Versorgungsspannung abgeschaltet werden.
- LötKolben und Endlötgeräte müssen mit geerdeten Spitzen ausgestattet sein. Es dürfen keine Spannungsspitzen durch Regler oder die Netzspannung entstehen.
- Kältespray darf nur verwendet werden, wenn sich das zu testende Bauteil im Testadapter mit Ausgleichspotenzial befindet.

## 3 Warnhinweise in einer Elektronikschutzzone EPA (ESD-Protected-Area)



## 4 Normen

### 4.1 DIN EN 61340-5-1

Elektrostatik – Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene: Allgemeine Anforderungen

### 4.2 DIN EN 61340-5-2

Elektrostatik – Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene: Benutzerhandbuch

### 4.3 DIN IEC 61340-4-1

Elektrostatik – Teil 4-1: Standard-Prüfverfahren für spezielle Anwendungen – elektrischer Widerstand von Bodenbelägen und verlegten Fußböden

### 4.4 ANSI/ESD S.20.20-1999

ESD Association standard for the development of an electrostatic discharge control program