



ESD Protection Solutions

Electrostatic discharge (ESD) is a rapid discharge of electric current between two objects. It is characterised by a high voltage spike with fast rise times for a short duration. It could be considered as a minute version of lightning.

ESD comes in many forms. They are commonly produced by our everyday activities. Many electronic products, exclusively the compact devices like mobile phones, laptops, digital cameras etc. which are being carried by the users, are subjected to high number of ESD events. The discharge event could happen via the I/O ports, touch screens, Keypads or finger scanners. In the industry level, one of the common source is through human and machine interaction with the electronic devices during manufacturing or assembly process.

The conventional electronic circuits are traditionally bulk in size. However over the past years, the high advancements in the technology enabled to shrink the sizes of semiconductor components especially the Integrated circuits to smaller and to embed more functionality. Smaller size of the electronic components decreases the power consumption, however it increases the sensitivity to any transient surge events. As such the designers are no longer relying on the internal capability of such semiconductor components but an external protection is added to eliminate the risk against any voltage transient surge events.

Another major trend in the market is the demand for high-speed communication systems, in the applications like mobile products, consumer and computer technologies, which is increasing continuously, with the purpose to transmit the huge quantities of data in a very short time. Such systems, require careful selection of ESD protection with lower internal capacitance for maintaining the signal integrity.

Overall, ESD protection devices are intended to protect high sensitive electronics in automobile, home appliances, communication systems and also portable electronics like mobile phones, laptops etc. from ESD including the transient peaks from lightning surges.

Diotec offers a wide range of ESD protection diodes both in single line and dual line configurations in various packages ranging from general-purpose (SOD-323) to small-size 0201 package supporting a wide range of signal speeds, which provide transient protection for data lines as per IEC 61000-4-2 (air and contact discharge).

The following block diagram shows the typical ESD protection circuit:



Block diagram for typical ESD Protection Systems

Ultrafast and high speed ESD protection diodes:

Low capacitance bidirectional single line ESD protection

ESD0521Z and **ESD0541Z** – The device's low leakage current below 100nA enables to increase the battery life. It also make them well suitable for protecting electronic equipment's such as industrial sensors, smart-home electronics, smart watches, fitness bands, and also in the personal gadgets like smartphones, tablets, audio accessories, set-top boxes and so on.



Part no	Package	P _{PPM}	V _{RRM}	V _{BR Min}	V _C	I _{PPM}	C _J	IEC61000-4-2 (contact)
ESD0521Z	0201	100 W	5.0 V	6.0 V	15 V 25 V	1 A 4 A	0.5 pF	± 17 kV
ESD0541Z	0201	25 W	5.0 V	6.0 V	12 V 15 V	1 A 2A	6.5 pF	± 17 kV

ESD9BL Series, with very low capacitance values and low clamping voltages, they are well suitable for the protection in high frequency applications like in high-speed data interfaces such as HDMI, USB 3.0 etc. and also in the applications like smart keys, smartphones, mobile phones, digital cameras, etc.



Part no	Package	P _{PPM}	V _{RRM}	V _{BR Min}	V _C	I _{PPM}	C _J	IEC61000-4-2 (contact)
ESD9BL0521P	SOD-882	100 W	5.0 V	6.0 V	15 V 25 V	1 A 4 A	0.5 pF	± 8 kV
ESD9BL0522P	SOD-882	80 W	5.0 V	6.0 V	12 V 20 V	1 A 4 A	0.4 pF	± 15 kV

General purpose ESD protection:

Features:

Peak Pulse Power dissipation: 134 ... 350 W
V_{RRM}: 3.3 ... 36V
IEC61000-4-2: till ± 30kV (air) / ± 30kV (contact)

Typical applications:

General purpose I/O protection
LED lighting
CAN bus protection
Computer Systems

Part no	Package (SOD-523)	P _{PPM}	V _{RRM}	V _{BR Min}	V _C	I _{PPM}	C _{J (typ)}	IEC61000-4-2 (contact)
ESD5Z3V3		134 W	3.3 V	5.0 V	8.4 V	5 A	105 pF	± 16 kV
ESD5Z5V0		148 W	5.0 V	6.2 V	11.6 V	5 A	80 pF	± 16 kV
ESD5Z6V0		154 W	6.0 V	6.8 V	12.4 V	5 A	70 pF	± 16 kV
ESD5Z12		204 W	12 V	14.1 V	17.0 V	5 A	55 pF	± 16 kV

Part no	Package (SOD-323)	P _{PPM}	V _{RRM}	V _{BR Min}	V _C	I _{PPM}	C _J	IEC61000-4-2 (contact)
ESD3Z5V0		350 W	5.0 V	6.0 V	9.8 V	5 A	350 pF	± 30 kV (air)
ESD3Z12		350 W	12 V	13.3 V	19 V	5 A	150 pF	± 30 kV (air)
ESD3B5V0WS		350 W	5.0 V	6.0 V	9.8 V 14.5 V	5 A 24 A	200 pF	± 30 kV
ESD3B12WS		350 W	12 V	13.3 V	19 V 24 V	5 A 15 A	100 pF	± 30 kV
ESD3B15WS		350 W	15 V	16.7 V	24 V 29 V	5 A 12 A	75 pF	± 30 kV
ESD3B24WS		350 W	24 V	26.7 V	36 V 42 V	1 A 5 A	50 pF	± 30 kV

Part no	Package (SOT-23)	P _{PPM}	V _{RRM}	V _{BR Min}	V _C	I _{PPM}	C _J	IEC61000-4-2 (contact)
ESD3V3CA		200 W	3.3 V	4.5 V	7 V 9 V	1 A 5 A	600pF	± 16 kV
ESD5V0CA		200 W	5.0 V	6.0 V	9.8 V 12.5 V	1 A 5 A	400pF	± 16 kV
ESD36CA		200 W	12 V	40 V	60 V 75 V	1A 5A	60pF	± 16 kV

Part no	Package (SOT-23)	P _{PPM}	V _{RRM}	V _{BR Min}	V _C	I _{PPM}	C _J	IEC61000-4-2 (contact)
ESDB3V3C		350W	3.3V	5.8V	8V 26V	1A 15A	101pF	± 30kV
ESDB5V0C		350W	5.0V	7.0V	10V 28V	1A 13A	75pF	± 30kV
ESDB12C		200W	12V	14.2V	20V 37V	1A 5A	19pF	± 30kV
ESDB15C		200W	15V	17.1V	25V 44V	1A 5A	16pF	± 30kV
ESDB24C		200W	24V	25.4V	40V 70V	1A 3A	11pF	± 23kV

All rights reserved

The information presented in our data sheets and other documents is to the best of our knowledge true and accurate. It describes the type of component or application and shall not be considered as assured characteristics. No warranty or guarantee, expressed or implied is made regarding the capacity, delivery, performance or suitability of any product or circuit etc, neither does it convey any license under the patent rights of others.

Diotec reserves the right to make changes without further notice. However, regular updating of all product information is provided on our website ¹⁾. All Diotec products are sold and shipped subject to our "Standard Terms and Conditions of Business" ²⁾. The reproduction of all documents is prohibited without the expressed written permission of Diotec Semiconductor AG's Managing Board.

Disclaimer

1. All products described or contained are designed and intended for use in standard applications, so called commercial/ industrial grade, requiring an ordinary level of reliability.

2. Some products are available with the special grades "AEC-Q101 compliant" respectively "AEC-Q101 qualified". These are automotive standards ³⁾.

3. Customers using these parts in applications requiring a special or specific grade of quality or reliability, such as (but not limited to) life supporting devices or systems, where failure or malfunction of the product may directly affect human life or health, are obliged to validate whether the use in such cases is appropriate.

Diotec does not assume any liability arising out of such applications or uses of its products. Usage in all such cases is on the own and sole risk of the customer.

4. Although Diotec continuously enhances the quality and reliability of its products, customers must incorporate sufficient safety measures in their designs, such as redundancy, fire containment, and anti-failure, so that personal injury, fire or environmental damage can be prevented. Diotec excludes explicitly every implied warranty or liability regarding the fitness of the products to any other than standard applications.

5. All information described or contained herein are subject to change without notice. Please contact Diotec to obtain the latest information before incorporating Diotec products into any design.

6. All information described and contained herein are intended only to enable the buyer to order Diotec's products. The information must not be used for any other purpose.

7. In the event that any product described or contained herein falls under the category of strategic products controlled by the German Federal Office of Economics and Export Control, this product must not be exported without obtaining an export license from the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action in accordance with the valid laws.

Alle Rechte vorbehalten

Die Angaben in unseren Datenblättern und sonstigen Dokumenten sind nach bestem Wissen und Gewissen gemacht. Sie dienen jedoch allein der Beschreibung und sind nicht als zugesagte Eigenschaften im Rechts-Sinne zu verstehen. Es wird keine Gewähr bezüglich Liefermöglichkeit, Ausführung oder Einsatzmöglichkeit der Bauelemente übernommen, noch dass die angegebenen Bauelemente, Baugruppen, Schaltungen etc. frei von Schutzrechten sind.

Wir behalten uns Änderungen der aufgeführten Daten ohne vorherige Ankündigung vor. Alle Änderungen werden jedoch regelmäßig auf unserer Internet-Seite veröffentlicht ¹⁾. Verkauf und Lieferung von Diotec-Produkten erfolgt gemäß unseren "Allgemeinen Geschäftsbedingungen" ²⁾. Die Vervielfältigung aller Dokumente ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Vorstandes der Diotec Semiconductor AG gestattet.

Haftungsausschluss

1. Alle beschriebenen oder enthaltenen Produkte sind für den Gebrauch in Standardanwendungen mit einem gewöhnlichen Zuverlässigkeitsniveau entworfen und bestimmt, bekannt als kommerziell/industrielle Anwendungen.

2. Einige Produkte sind mit den speziellen Qualifikationen „AEC-Q101 konform“ oder „AEC-Q101 qualifiziert“ erhältlich. Dies sind Automotive-Standards ³⁾.

3. Falls diese Produkte in Anwendungen verwendet werden sollen, die einen besonderen Grad der Qualität oder Zuverlässigkeit erfordern, z. B. (aber nicht begrenzt auf) lebenserhaltende Geräte oder Systeme, bei denen durch Ausfall oder eine Störung des Produktes menschliches Leben oder Gesundheit direkt beeinflusst werden kann, ist der Anwender verpflichtet sicherzustellen, dass der beabsichtigte Gebrauch des vorgesehenen Produktes unbedenklich ist.

Diotec übernimmt keine Haftung die sich aus solchen Anwendungen oder der Verwendung der Produkte ergibt. Der Gebrauch für alle solche Anwendungen erfolgt auf eigenes und ausschließliches Risiko des Anwenders.

4. Obwohl Diotec die Qualität und die Zuverlässigkeit seiner Produkte beständig erhöht, müssen Kunden ausreichende Sicherheitsvorkehrungen in ihren Designs vornehmen – wie Redundanz, Feuereindämmung und Ausfallschutz – damit Personenschäden, Feuer oder Umweltschädigung verhindert werden können. Diotec schließt ausdrücklich jede implizierte Garantie oder Verbindlichkeit aus, welche die Eignung der Produkte zu irgendwelchen anderen als Standardanwendungen betrifft.

5. Alle Informationen, die hier beschrieben oder enthalten sind, können jederzeit ohne jede Benachrichtigung geändert werden. Vor Einsatz eines Diotec Produktes in irgendeiner Anwendung sind bei Diotec die neuesten Informationen einzuholen.

6. Alle Informationen, die hier beschrieben oder enthalten sind, sollen dem Kunden nur ermöglichen, Diotec Produkte zu bestellen. Die Informationen dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden.

7. Sollte ein hier beschriebenes oder enthaltenes Produkt unter Beschränkungen fallen, die durch das deutsche Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle geregelt werden, darf dieses Produkt in Übereinstimmung mit den gültigen Gesetzen nicht ohne Exportgenehmigung vom deutschen Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz exportiert werden.

1 Refer to <http://diotec.com/> "Products/Product Changes" respectively "News/Datasheets"
Siehe <http://diotec.com/> „Produkte/Produktänderungen“ bzw. „News/Datenblätter“

2 Refer data book or <http://diotec.com/> "Company" – Siehe Datenbuch oder <http://diotec.com/> „Unternehmen“

3 Refer to <http://diotec.com/> "Products/Information/Qualification/Commercial Grade and AEC-Q101"
Siehe <http://diotec.com/> „Produkte/Informationen/Qualifizierung/Standard und AEC-Q101“