

ESD8x2 双通道 36V ESD 保护二极管

1 特性

- 工作电压 36V
- 低漏电流：50nA (最大值)
- IEC 61000-4-2 ESD 保护：
 - $\pm 25\text{kV}$ 接触放电和 $\pm 25\text{kV}$ 空气放电 (ESD852)
 - $\pm 18\text{kV}$ 接触放电和 $\pm 18\text{kV}$ 空气放电 (ESD862)
- 强大的浪涌保护：
 - IEC 61000-4-5 (8/20 μs)：4.3A (ESD852)
 - IEC 61000-4-5 (8/20 μs)：3.1A (ESD862)
- 双向 ESD 保护
- I/O 电容 = 2.8pF 典型值 (ESD852)
- I/O 电容 = 2.6pF 典型值 (ESD862)
- SOT-23 (DBZ) 小型、标准、通用封装
- 引线式封装，用于自动光学检测 (AOI)

2 应用

- 工厂自动化
- 通信设备
- USB 电力传输 (USB-PD)：
 - VBUS 保护
 - IO 保护 (耐受 VBUS 短路)
- 工业通信：
 - CAN / CAN-FD

3 说明

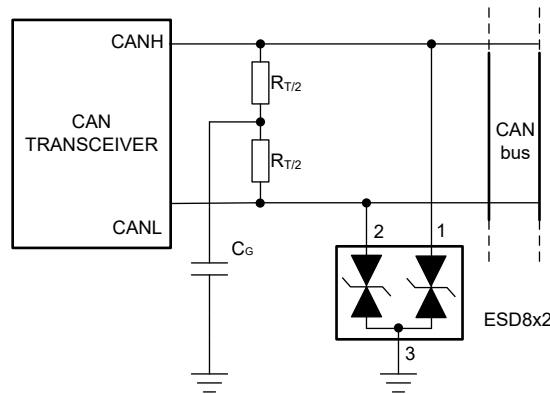
ESD8x2 器件是用于 USB 电力传输 (USB-PD) 和工业接口的双向 ESD 保护二极管。这些器件旨在耗散达到或超过 IEC 61000-4-2 标准所规定最高水平 ($\pm 25\text{kV}$ 接触放电和气隙放电，或 $\pm 18\text{kV}$ 接触放电和气隙放电) 的 ESD。低动态电阻和低钳位电压支持针对瞬态事件提供系统级保护。这种保护至关重要，因为工业系统对鲁棒性和可靠性的要求很高。

这些器件具有每通道低 IO 电容和提供两条 IO 线路的引脚排列，可防止因静电放电 (ESD) 和其他瞬变造成损坏。ESD852 的 $I_{PP} = 4.3\text{A}$ (8/20 μs 浪涌波形) 能力使其非常适用于保护 USB VBUS 和工业 I/O 线路免受瞬态浪涌事件的影响。此外，ESD8x2 的 2.8pF 或 2.6pF 线路电容适用于保护 USB 电力传输的低速信号和工业应用的 IO 信号。

封装信息

器件型号	通道数	封装 ⁽¹⁾
ESD852	2 通道	DBZ (SOT-23, 3)
ESD862		

(1) 有关详细信息，请参阅 节 9。



ESD8x2 典型应用



内容

1 特性	1	5.8 典型特性 - ESD862	7
2 应用	1	6 应用和实施	8
3 说明	1	6.1 应用信息.....	8
4 引脚配置和功能	3	7 器件和文档支持	9
5 规格	4	7.1 文档支持.....	9
5.1 绝对最大额定值.....	4	7.2 接收文档更新通知.....	9
5.2 ESD 等级 - JEDEC 规格.....	4	7.3 支持资源.....	9
5.3 ESD 等级 - IEC 规格.....	4	7.4 商标.....	9
5.4 建议运行条件.....	4	7.5 静电放电警告.....	9
5.5 热性能信息.....	5	7.6 术语表.....	9
5.6 电气特性.....	5	8 修订历史记录	9
5.7 典型特性 - ESD852.....	6	9 机械、封装和可订购信息	9

4 引脚配置和功能

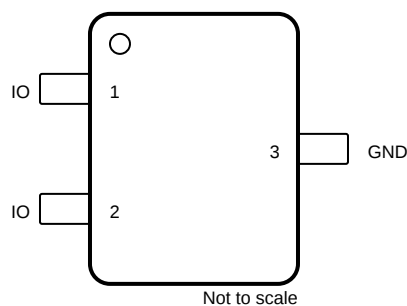


图 4-1. DBZ 封装，
 SOT-23
 (顶视图)

表 4-1. 引脚功能

引脚		类型 ⁽¹⁾	说明
名称	编号		
IO	1、2	I/O	受 ESD 保护的 IO
GND	3	G	接地。

(1) I = 输入，O = 输出，I/O = 输入或输出，G = 接地，P = 电源

5 规格

5.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明) ⁽¹⁾

参数	器件	最小值	最大值	单位
P _{pp}	25°C 时的 IEC 61000-4-5 功率 (t _p - 8/20μs)	ESD852	233	W
	25°C 时的 IEC 61000-4-5 功率 (t _p - 8/20μs)	ESD862	175	W
I _{pp}	25°C 时的 IEC 61000-4-5 电流 (t _p - 8/20μs)	ESD852	4.3	A
	25°C 时的 IEC 61000-4-5 电流 (t _p - 8/20μs)	ESD862	3.1	A
T _A	自然通风工作温度		-55	150 °C
T _J	结温		-55	150 °C
T _{stg}	贮存温度		-65	155 °C

(1) 超出绝对最大额定值运行可能会对器件造成损坏。绝对最大额定值并不表示器件在这些条件下或在建议运行条件以外的任何其他条件下能够正常运行。如果在建议运行条件之外但又在绝对最大额定值范围内使用，器件可能不会完全正常运行，这可能会影响器件的可靠性、功能性和性能，并缩短器件的寿命。

5.2 ESD 等级 - JEDEC 规格

参数	测试条件	值	单位
V _(ESD)	静电放电	人体放电模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 ⁽¹⁾	± 2500
		充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JS-002 ⁽²⁾	± 1000

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出：500V HBM 能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

(2) JEDEC 文档 JEP157 指出：250V CDM 能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

5.3 ESD 等级 - IEC 规格

在 T_A = 25°C 条件下 (除非另有说明)

参数		测试条件	器件	值	单位
V _(ESD)	静电放电	IEC 61000-4-2 接触放电, 所有引脚	ESD852	±25000	V
			ESD862	±18000	V
		IEC 61000-4-2 空气放电, 所有引脚	ESD852	±25000	V
			ESD862	±18000	V

5.4 建议运行条件

参数	最小值	标称值	最大值	单位
V _{IN}	输入电压	-36	36	V
T _A	自然通风工作温度	-55	150	°C

5.5 热性能信息

热指标 ⁽¹⁾		ESD852	ESD862	单位
		DBZ (SOT-23)	DBZ (SOT-23)	
		3 引脚	3 引脚	
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	293.4	313.5	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳 (顶部) 热阻	148.9	162.8	°C/W
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	133.0	151.8	°C/W
Ψ_{JT}	结至顶部特征参数	32.9	43.5	°C/W
Ψ_{JB}	结至电路板特性参数	132.0	150.8	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$	结至外壳 (底部) 热阻	不适用	不适用	°C/W

(1) 有关新旧热指标的更多信息, 请参阅[半导体](#)和[IC 封装热指标](#)应用报告。

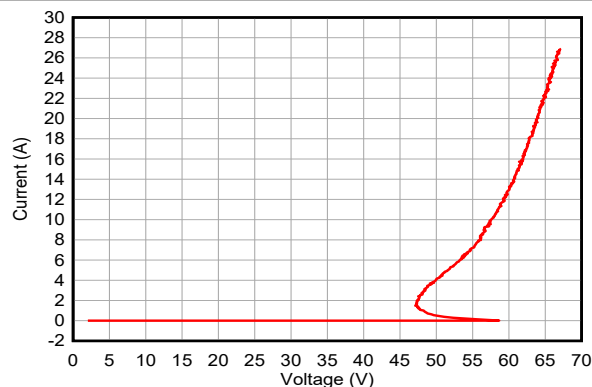
5.6 电气特性

在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 条件下 (除非另有说明) ⁽¹⁾

参数		测试条件	器件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{RWM}	反向关断电压			- 36		36	V
V_{BRF}	正向击穿电压 ^{(1) (2)}	$I_{IO} = 10\text{mA}$, IO 至 GND		37.8	40	44.2	V
V_{BRR}	反向击穿电压 ^{(1) (2)}	$I_{IO} = -10\text{mA}$, IO 至 GND		-44.2	-40	-37.8	V
V_{CLAMP}	钳位电压 ⁽³⁾	$I_{PP} = 1\text{A}$, $t_p = 8/20\mu\text{s}$, IO 至 GND	ESD852		43		V
		$I_{PP} = 4.3\text{A}$, $t_p = 8/20\mu\text{s}$, 从 IO 到 GND	ESD852		61		V
		$I_{PP} = 1\text{A}$, $t_p = 8/20\mu\text{s}$, 从 IO 到 GND	ESD862		47		V
		$I_{PP} = 3.1\text{A}$, $t_p = 8/20\mu\text{s}$, 从 IO 到 GND	ESD862		61		V
V_{CLAMP}	钳位电压 ⁽³⁾	$I_{PP} = 16\text{A}$, TLP, IO 至 GND 或 GND 至 IO	ESD852		63		V
			ESD862		64		V
I_{LEAK}	漏电流	$V_{IO} = \pm 36\text{V}$, IO 至 GND			5	50	nA
R_{DYN}	动态电阻 ⁽⁴⁾	IO 至 GND 和 GND 至 IO	ESD852		0.49		Ω
			ESD862		0.49		Ω
C_L	线路电容 ⁽¹⁾	$V_{IO} = 0\text{V}$, $f = 1\text{MHz}$, $V_{pp} = 30\text{mV}$	ESD852		2.8	3.5	pF
			ESD862		2.6	2.9	pF

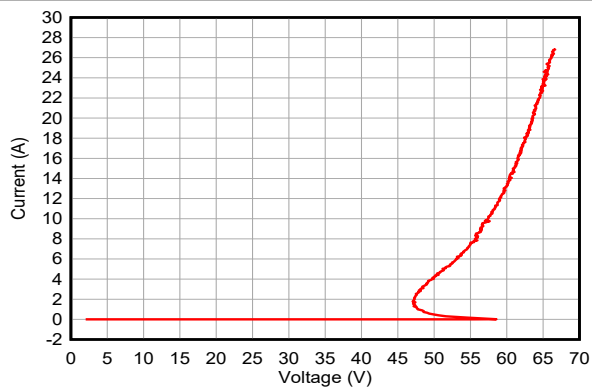
- (1) 在每个通道上从 IO 测量到 GND。
- (2) V_{BRF} 和 V_{BRR} 定义为分别在正或负方向上施加 $\pm 10\text{mA}$ 时的电压。
- (3) 根据 IEC 61000-4-5 器件承受 $8/20\mu\text{s}$ 指数衰减波形的应力。
- (4) 非重复电流脉冲、传输线路脉冲 (TLP); 方波脉冲; ANSI / ESD STM5.5.1-2008

5.7 典型特性 - ESD852



tp = 100 ns, Transmission Line Pulse (TLP)

图 5-1. 正 TLP 曲线



tp = 100 ns, Transmission Line Pulse (TLP)

图 5-2. 负 TLP 曲线

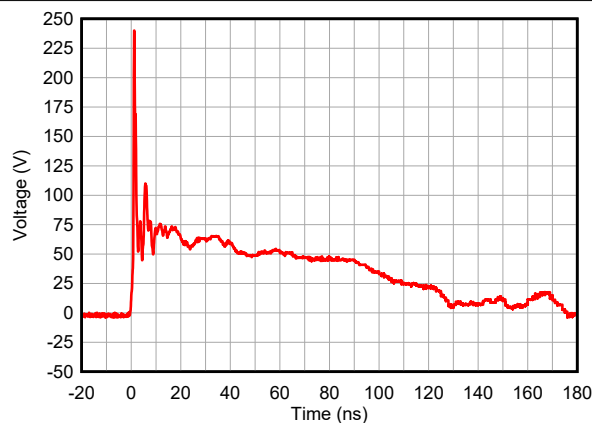


图 5-3. +8kV 钳位 IEC 波形

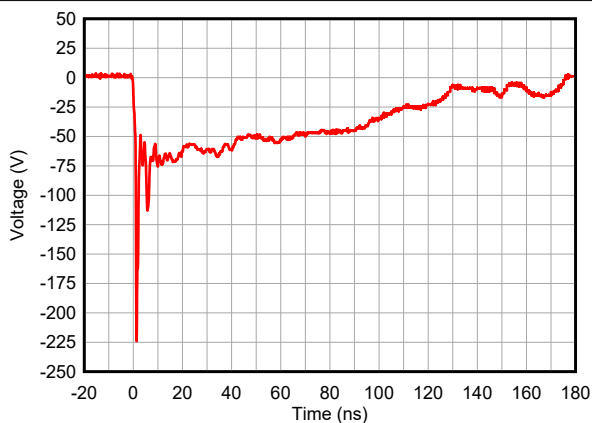


图 5-4. -8kV 钳位 IEC 波形

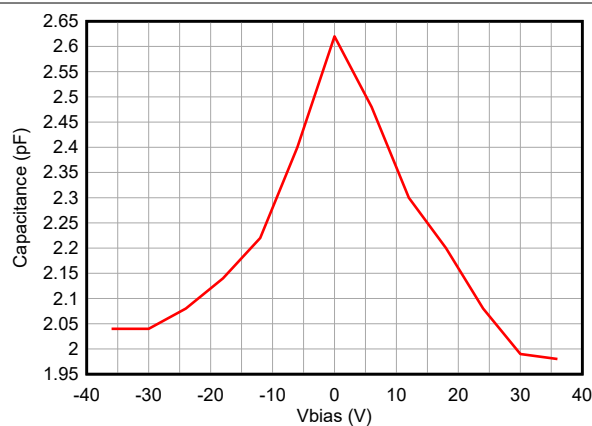


图 5-5. 电容与偏置电压之间的关系

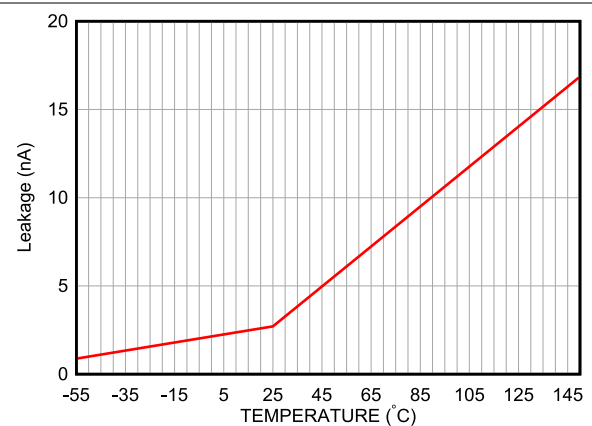


图 5-6. 漏电流与温度之间的关系

5.8 典型特性 - ESD862

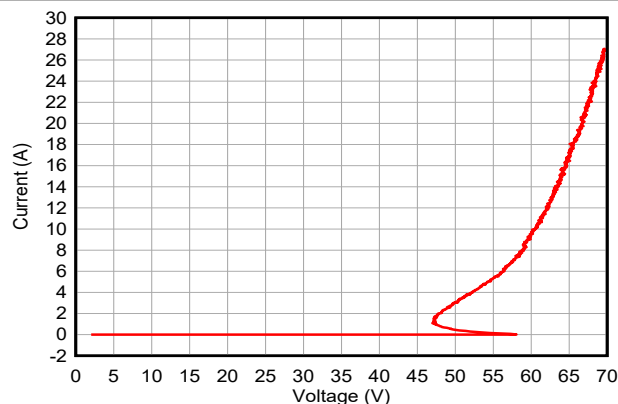


图 5-7. 正 TLP 曲线

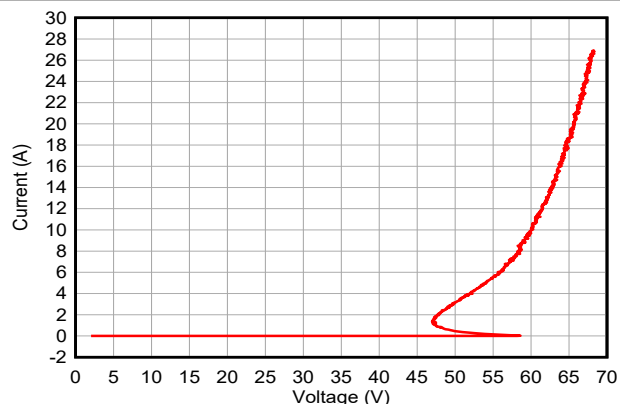


图 5-8. 负 TLP 曲线

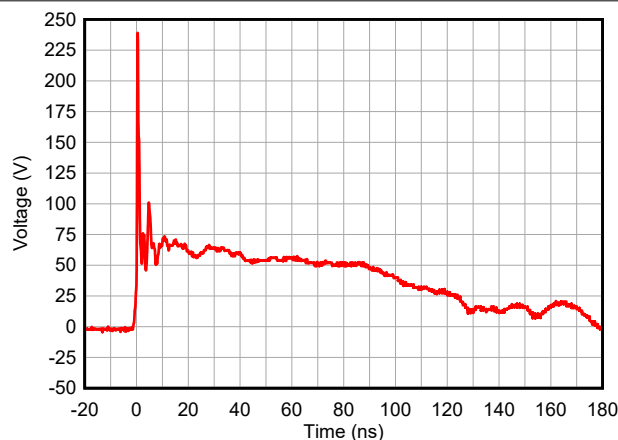


图 5-9. +8kV 钳位 IEC 波形

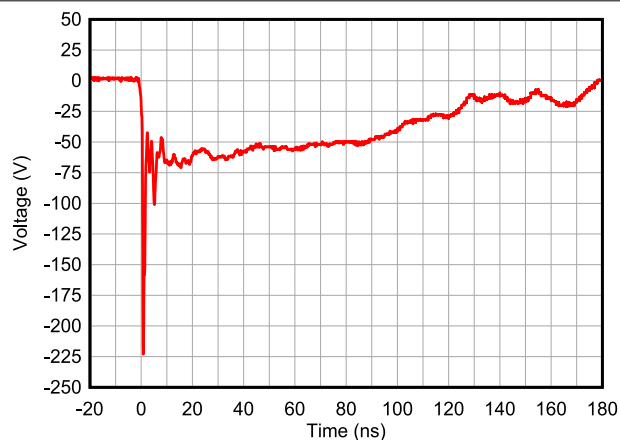


图 5-10. -8kV 钳位 IEC 波形

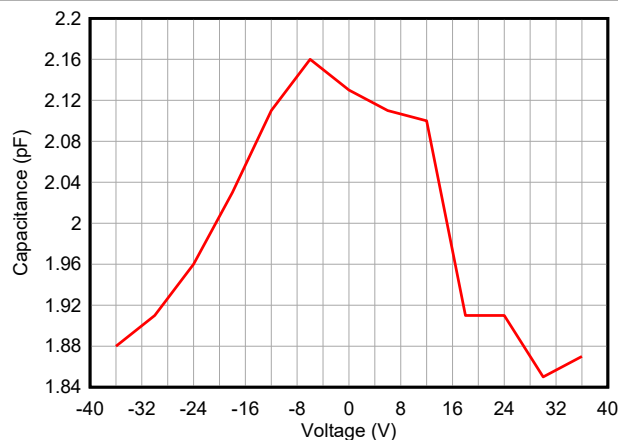


图 5-11. 电容与偏置电压之间的关系

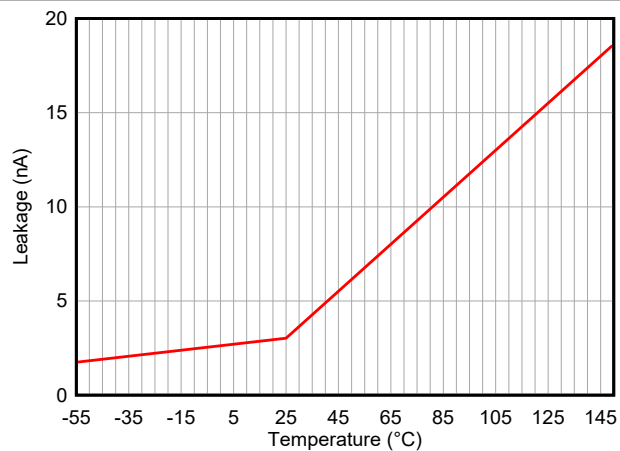


图 5-12. 漏电流与温度之间的关系

6 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 元件规格，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户负责确定元件是否适合其用途，以及验证和测试其设计实现以确认系统功能。

6.1 应用信息

ESD8x2 器件是 ESD 二极管，可提供一条接地路径，用于耗散信号线和电源线上的瞬态电压尖峰（例如 ESD 或浪涌）。将此类器件并联至受其保护的下游电路。当瞬态电流流经 ESD 器件时，二极管上只会出现小压降。这便是提供给受保护 IC 的电压。触发的 ESD 器件的低 R_{DYN} 可将此电压 (V_{CLAMP}) 保持在受保护 IC 的安全水平。更多有关如何正确使用该器件的信息，请参阅 [ESD 封装和布局指南](#)。

7 器件和文档支持

TI 提供大量的开发工具。下面列出了用于评估器件性能、生成代码和开发解决方案的工具和软件。

7.1 文档支持

7.1.1 相关文档

请参阅如下相关文档：

- 德州仪器 (TI), [ESD 布局指南用户指南](#)
- 德州仪器 (TI), [用于 USB 接口的 ESD 和浪涌保护应用手册](#)
- 德州仪器 (TI), [ESD 保护二极管 EVM 用户指南](#)
- 德州仪器 (TI), [通用 ESD 评估模块用户指南](#)
- 德州仪器 (TI), [阅读并了解 ESD 保护数据表](#)

7.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击 [通知](#) 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

7.3 支持资源

[TI E2E™ 中文支持论坛](#) 是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的[使用条款](#)。

7.4 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

7.5 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

7.6 术语表

[TI 术语表](#) 本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

8 修订历史记录

日期	修订版本	说明
2023 年 11 月	*	初始发行版

9 机械、封装和可订购信息

下述页面包含机械、封装和订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

PACKAGING INFORMATION

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead finish/ Ball material (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
ESD852DBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	RoHS & Green	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 150	2Z38	Samples
ESD862DBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	RoHS & Green	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 150	2Z78	Samples

(1) The marketing status values are defined as follows:

ACTIVE: Product device recommended for new designs.

LIFEBUY: TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

NRND: Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

PREVIEW: Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

OBsolete: TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".

RoHS Exempt: TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.

Green: TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

(3) MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

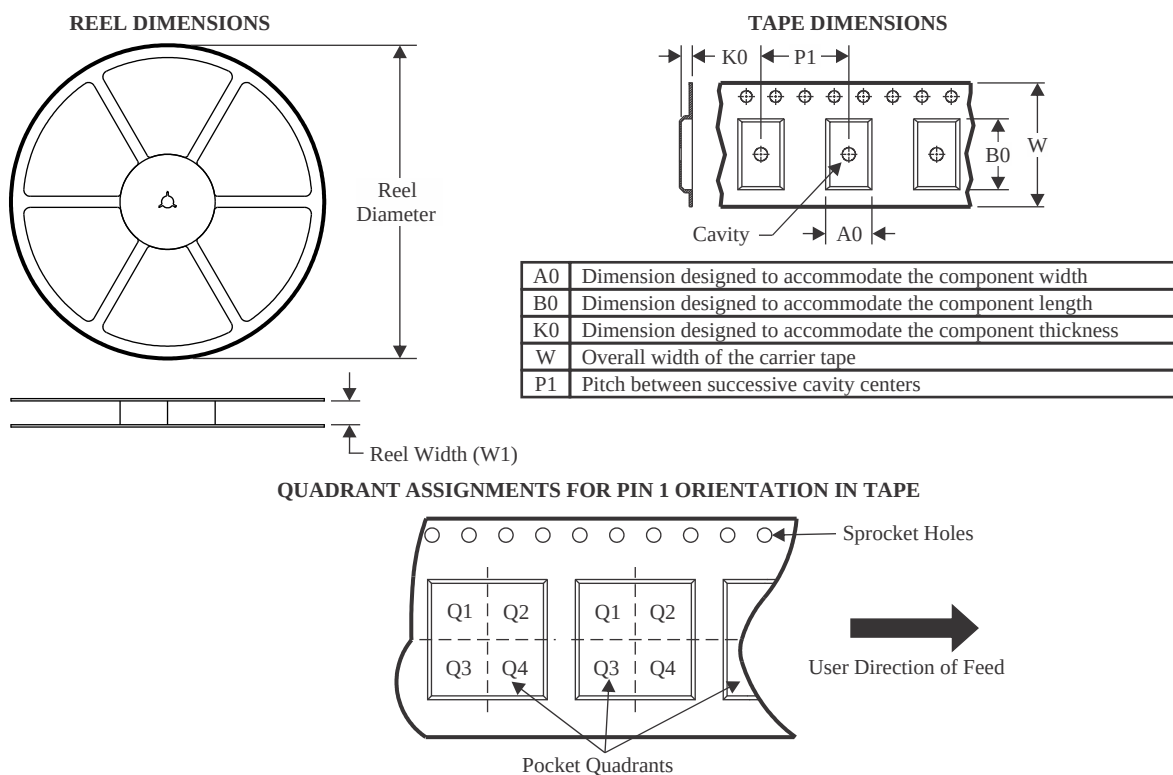
(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

(6) Lead finish/Ball material - Orderable Devices may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

Important Information and Disclaimer:The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

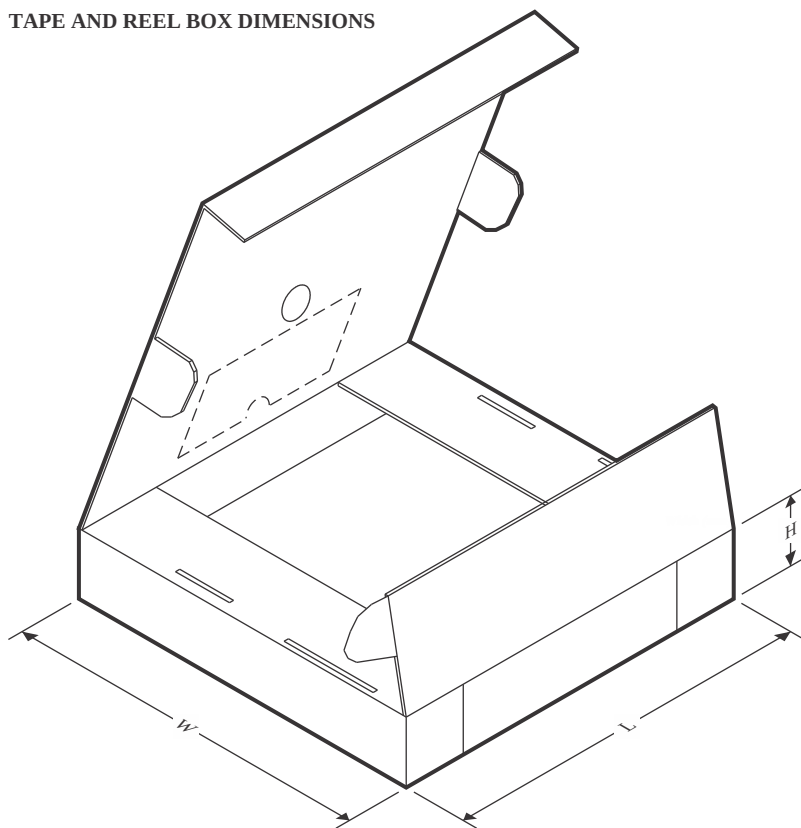
TAPE AND REEL INFORMATION



*All dimensions are nominal

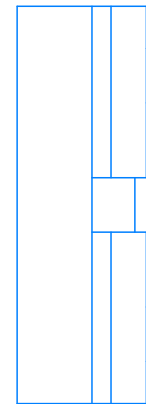
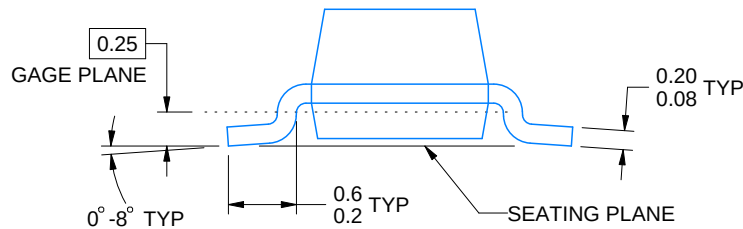
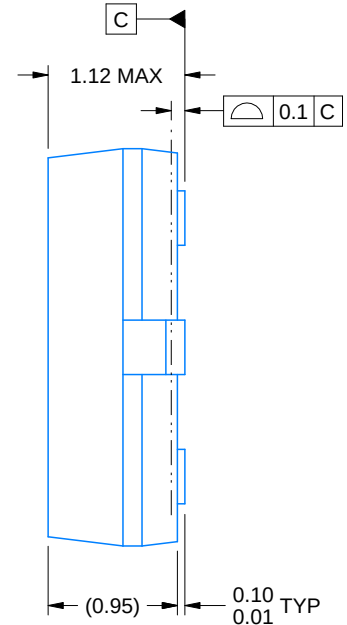
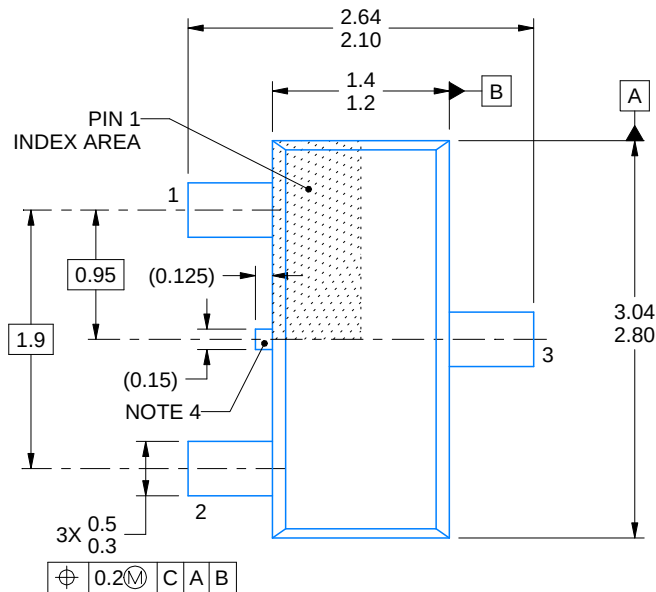
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
ESD852DBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	2.9	3.35	1.35	4.0	8.0	Q3
ESD862DBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	2.9	3.35	1.35	4.0	8.0	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
ESD852DBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	210.0	185.0	35.0
ESD862DBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	210.0	185.0	35.0

ALTERNATIVE PACKAGE
SINGULATION VIEW

4214838/E 06/2024

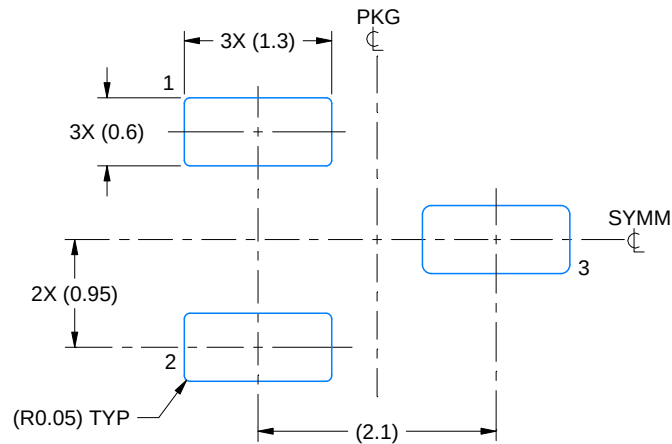
NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Reference JEDEC registration TO-236, except minimum foot length.
4. Support pin may differ or may not be present.
5. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.25mm per side.

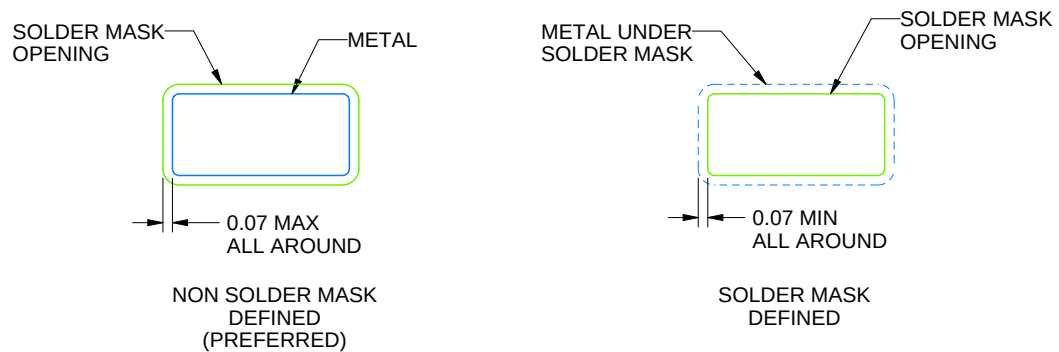
DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:15X



SOLDER MASK DETAILS

4214838/E 06/2024

NOTES: (continued)

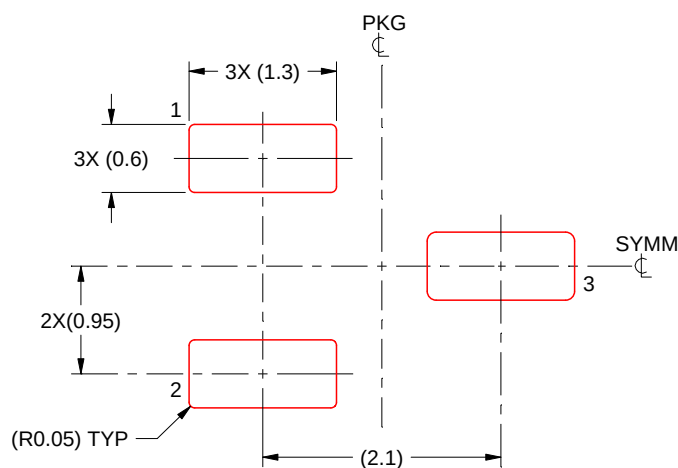
5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 THICK STENCIL
SCALE:15X

4214838/E 06/2024

NOTES: (continued)

7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
8. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司