ESD1LIN24-Q1、ESD751-Q1 和 ESD761-Q1 用于车载网络的汽车类 24V 单通道 ESD 保护二极管

1 特性

- IEC 61000-4-2 4 级 ESD 保护：
  - ±30kV、±22kV 或 ±15kV 接触放电
  - ±30kV、±22kV 或 ±15kV 气隙放电
- ISO 10605（330pF，330Ω）ESD 保护：
  - ±25kV、±20kV 或 ±12kV 接触放电
  - ±25kV、±20kV 或 ±12kV 气隙放电
- 24V 工作电压
- 双向 ESD 保护
- 低钳位电压可保护下游元件
- 符合 AEC-Q101 标准
- 温度范围：-55°C 至 +150°C
- I/O 电容 = 2.3pF、1.6pF 或 1.1pF（典型值）
- 采用业界通用封装：SOD-323 (DYF)、SOD-523 (DYA) 和 0402 尺寸无引线封装 (DPY)
- 引线式封装，用于自动光学检测 (AOI)

2 应用

- 汽车车载网络：
  - 本地互连网络 (LIN)
  - 单线 CAN ESD 保护
- 工业控制网络：
  - DeviceNet
  - 智能配电系统

3 说明

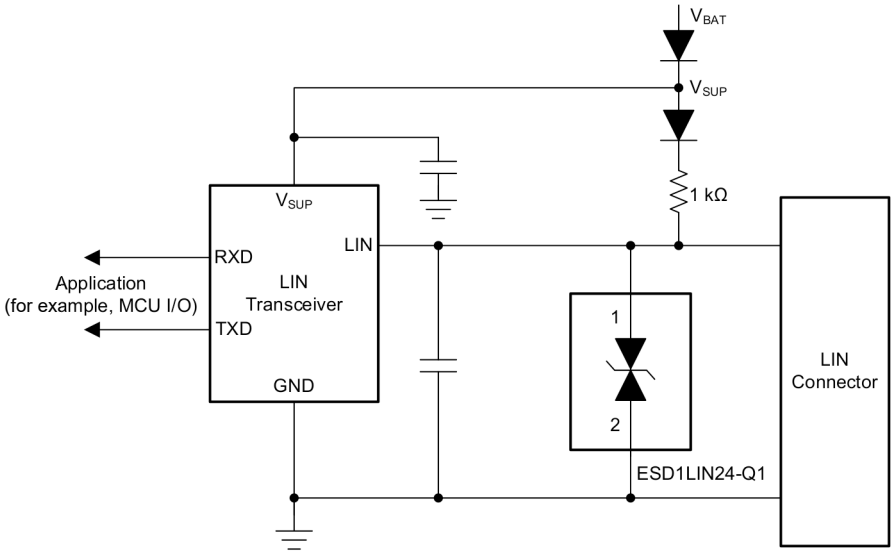
ESD1LIN24-Q1、ESD751-Q1 和 ESD761-Q1 是适用于本地互连网络 (LIN) 的单通道低电容双向 ESD 保护器件。这些器件旨在耗散超过 IEC 61000-4-2 国际标准所规定最高水平（分别为 ±30kV 接触放电、±30kV 气隙放电，±22kV 接触放电、±22kV 气隙放电以及 ±15kV 接触放电、±15kV 气隙放电）的接触 ESD 冲击。低动态电阻和低钳位电压有助于保护系统免受瞬态事件的影响。这种保护很关键，因为汽车系统在控制安全设备时需要高度的稳健性和可靠性。

ESD1LIN24-Q1 和 ESD751-Q1 均采用引线式封装，可轻松实现直通式布线。

封装信息

器件型号	封装 (1)	本体尺寸（标称值）
ESD1LIN24-Q1	DYF（SOD-323，2）	1.70mm × 1.30mm
ESD751-Q1	DYA（SOD-523，2）	1.60mm × 0.80mm
ESD761-Q1	DPY（X1SON，2）	1.00mm × 0.60mm

(1) 如需了解所有可用封装，请参阅数据表末尾的可订购产品附录。



典型应用

本资源的原文使用英文撰写。 为方便起见，TI 提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，TI 不保证译文的准确性。 为确认准确性，请务必访问 ti.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

内容

1 特性 1
2 应用 1
3 说明 1
4 引脚配置和功能 3
5 规格 4
5.1 绝对最大额定值 4
5.2 ESD 等级 - AEC 规格 4
5.3 ESD 等级 - IEC 规格 4
5.4 ESD 等级 - ISO 规格 5
5.5 建议运行条件 5
5.6 热性能信息 5
5.7 电气特性 6
5.8 典型特性 - ESD751 7
5.9 典型特性 - ESD1LIN24 8
5.10 典型特性 - ESD761 9
6 详细说明 10
6.1 概述 10
6.2 功能方框图 10
6.3 特性说明 10
6.4 器件功能模式 11
7 应用和实施 12
7.1 应用信息 12
7.2 典型应用 12
8 电源相关建议 13
9 布局 13
9.1 布局指南 13
9.2 布局示例 14
10 器件和文档支持 15
10.1 文档支持 15
10.2 接收文档更新通知 15
10.3 支持资源 15
10.4 商标 15
10.5 静电放电警告 15
10.6 术语表 15
11 修订历史记录 16
12 机械、封装和可订购信息 16

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4 引脚配置和功能

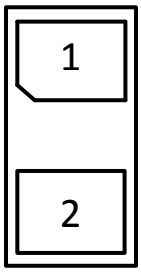


图 4-1. DPY 封装，2 引脚 X1SON（顶视图）

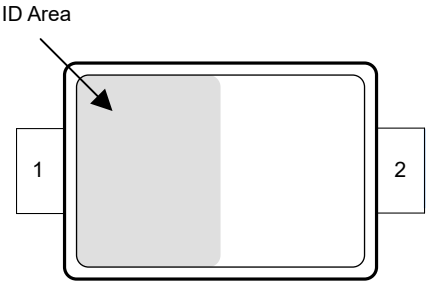


图 4-2. DYF 封装，2 引脚 SOD-323（顶视图）

表 4-1. 引脚功能

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

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

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

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)

		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)	ESD1LIN24-Q1		159	W
		ESD751-Q1		102	
		ESD761-Q1		65	
I_{PP}	25°C 时的 IEC 61000-4-5 电流 (t_p – 8/20µs)	ESD1LIN24-Q1		4.3	A
		ESD751-Q1		2.8	
		ESD761-Q1		1.8	
T_A	自然通风条件下的工作温度		-55	150	°C
T_J	结温		-55	150	
T_{stg}	贮存温度		-65	155	

(1) 超出“绝对最大额定值”运行可能会对器件造成永久损坏。“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。如果超出“建议运行条件”但在“绝对最大额定值”范围内使用，器件可能不会完全正常运行，这可能影响器件的可靠性、功能和性能并缩短器件寿命。

5.2 ESD 等级 - AEC 规格

			值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	人体放电模型 (HBM)，符合 AEC Q101-001 标准 (1)	±2500	V
		充电器件模型 (CDM)，符合 AEC Q101-005 标准	±1000	

(1) AEC Q100-002 指示必须按照 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范执行 HBM 应力测试。

5.3 ESD 等级 - IEC 规格

			器件	值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	IEC 61000-4-2 接触放电，所有引脚	ESD1LIN24-Q1	±30000	V
			ESD751-Q1	±22000	
			ESD761-Q1	±15000	
		IEC 61000-4-2 空气间隙放电，所有引脚	ESD1LIN24-Q1	±30000	
			ESD751-Q1	±22000	
			ESD761-Q1	±15000	

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.4 ESD 等级 - ISO 规格

				器件	值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	接触放电	ISO 10605，150pF、330Ω，IO	ESD1LIN24-Q1	±30000	V
				ESD751-Q1	±22000	
				ESD761-Q1	±15000	
			ISO 10605，330pF、330Ω，IO	ESD1LIN24-Q1	±25000	
				ESD751-Q1	±20000	
				ESD761-Q1	±12000	
		气隙放电	ISO 10605，150pF、330Ω，IO	ESD1LIN24-Q1	±30000	
				ESD751-Q1	±22000	
				ESD761-Q1	±15000	
			ISO 10605，330pF、330Ω，IO	ESD1LIN24-Q1	±25000	
				ESD751-Q1	±20000	
				ESD761-Q1	±12000	

5.5 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

		最小值	标称值	最大值	单位
V_{IN}	输入电压	-24		24	V
T_A	自然通风条件下的工作温度	-55		150	°C

5.6 热性能信息

热指标(1)		ESD1LIN24-Q1	ESD751-Q1	ESD761-Q1	单位
		DYF (SOD-323)	DYA (SOD-523)	DPY (X1SON)	
		2 引脚	2 引脚	2 引脚	
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	705.4	746.3	282.3	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳（顶部）热阻	315	301.2	150.6	°C/W
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	561.5	509.6	98.3	°C/W
Ψ_{JT}	结至顶部特征参数	145	81.8	9.6	°C/W
Ψ_{JB}	结至电路板特征参数	550.2	503.0	97.7	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$	结至外壳（底部）热阻	不适用	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 封装热指标应用手册。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.7 电气特性

在 T_A = 25°C 条件下（除非另有说明）

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			-24		24	V
V_{BRF}	击穿电压(1)	I_{IO} = 10mA、IO 至 GND		25.5		35.5	V
V_{BRR}	击穿电压(1)	I_{IO} = -10mA、IO 至 GND		-35.5		-25.5	V
V_{CLAMP}	钳位电压(2)	I_{PP} = 4.3A，t_p = 8/20μs，IO 至 GND 及 GND 至 IO	ESD1LIN24-Q1		37		V
		I_{PP} = 2.8A，t_p = 8/20μs，IO 至 GND 及 GND 至 IO	ESD751-Q1		36.5		
		I_{PP} = 1.8A、t_p = 8/20μs、IO 至 GND 及 GND 至 IO	ESD761-Q1		36.3		
V_{CLAMP}	钳位电压(3)	I_{PP} = 16A、TLP、IO 至 GND 及 GND 至 IO	ESD1LIN24-Q1		40		V
			ESD751-Q1		41.5		
			ESD761-Q1		42.5		V
I_{LEAK}	漏电流	V_{IO} = ±24V、IO 至 GND		-50	1	50	nA
R_{DYN}	动态电阻(3)		ESD1LIN24-Q1		0.5		Ω
			ESD751-Q1		0.6		
			ESD761-Q1		0.53		
C_L	线路电容	V_{IO} = 0V、f = 1MHz、V_{pp} = 30mV、IO 至 GND	ESD1LIN24-Q1		2.3	3.8	pF
			ESD751-Q1		1.6	2.7	
			ESD761-Q1		1.1	1.8	

(1) V_{BRF} 和 V_{BRR} 定义为在器件锁存到快速复位状态之前，在正向方向上施加 ±10mA 的电压。
(2) 根据 IEC 61000-4-5 器件承受 8/20 μ s 指数衰减波形的应力。
(3) 非重复电流脉冲、传输线路脉冲 (TLP)；方波脉冲；ANSI / ESD STM5.5.1-2008

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.8 典型特性 - ESD751

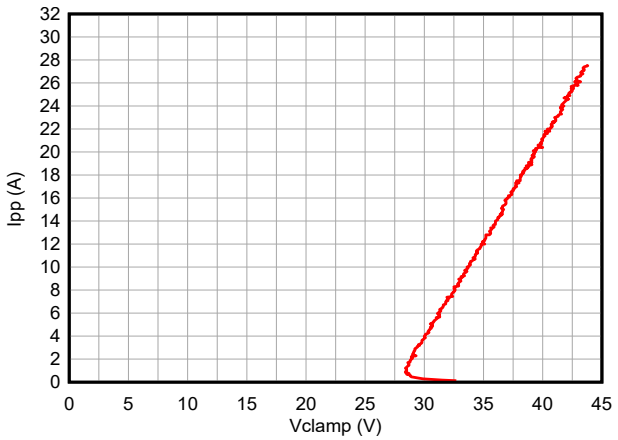


图 5-1. 正 TLP 曲线

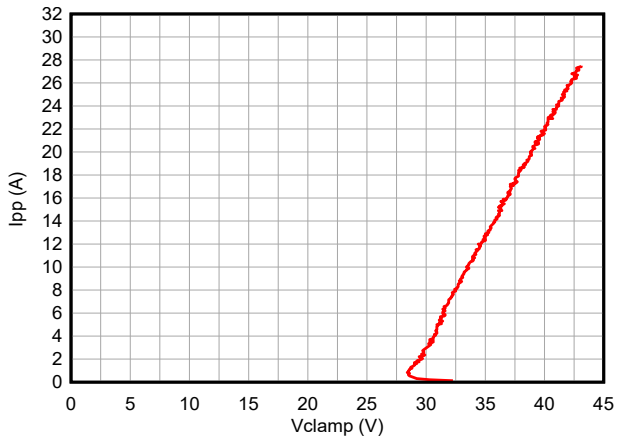


图 5-2. 负 TLP 曲线

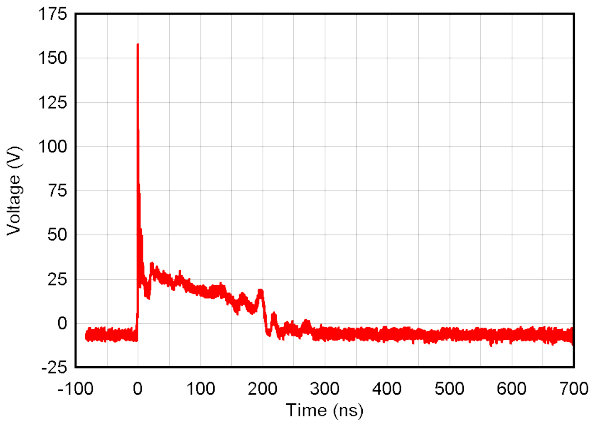


图 5-3. +8kV 钳位 IEC 波形

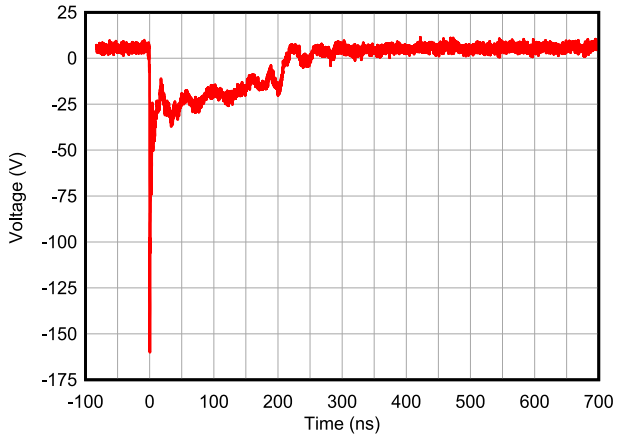


图 5-4. -8kV 钳位 IEC 波形

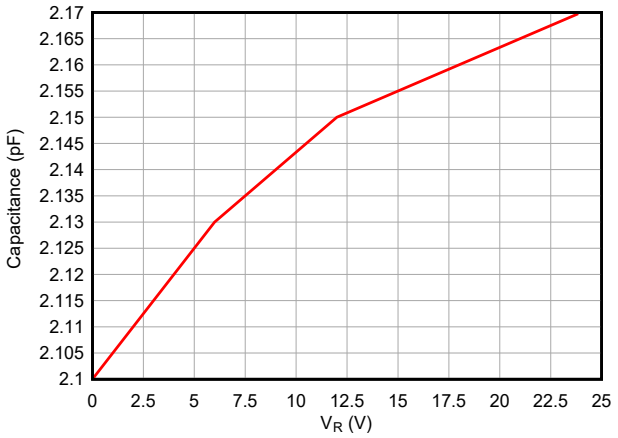


图 5-5. 电容与偏置电压间的关系

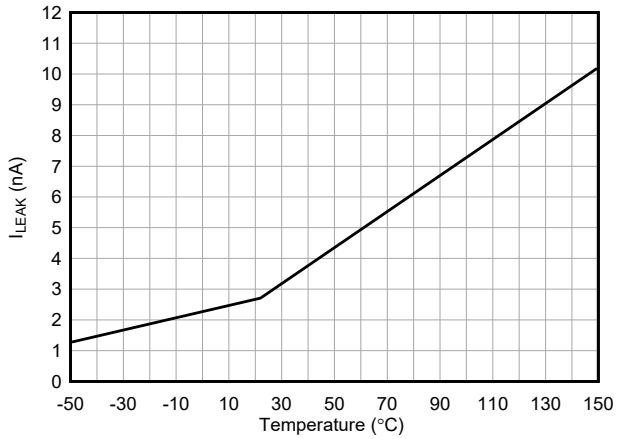


图 5-6. 漏电流与温度间的关系

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.9 典型特性 - ESD1LIN24

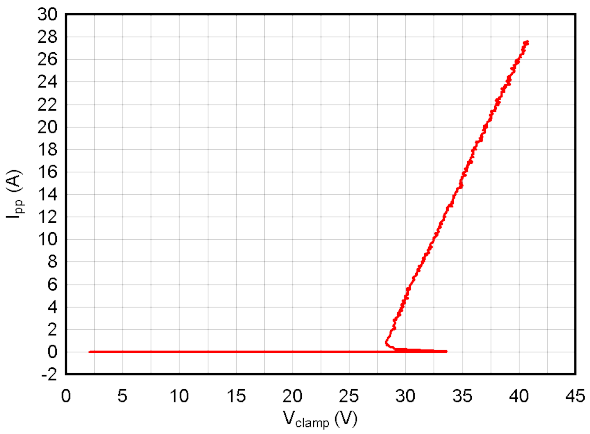


图 5-7. 正 TLP 曲线

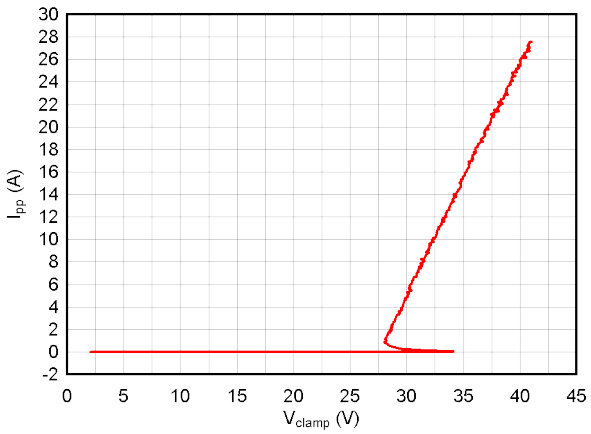


图 5-8. 负 TLP 曲线

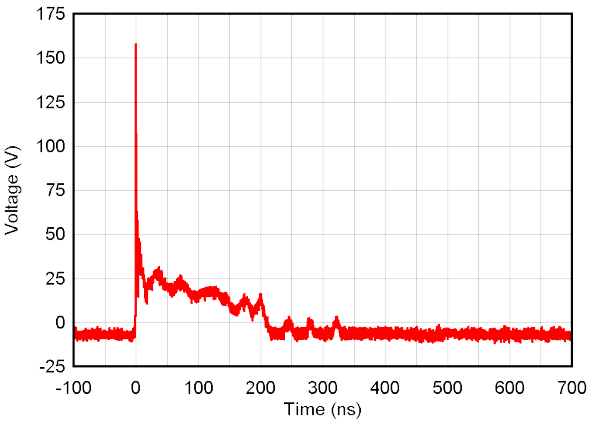


图 5-9. +8kV 钳位 IEC 波形

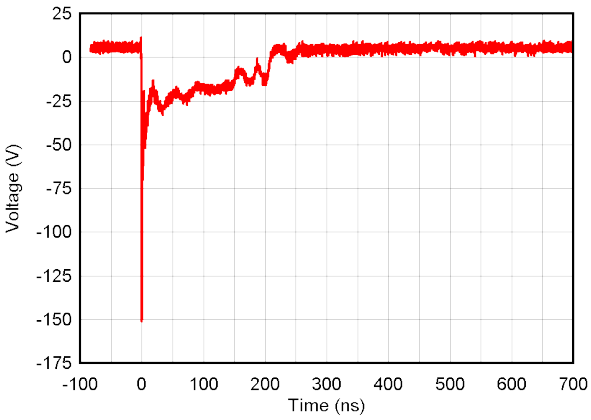


图 5-10. -8kV 钳位 IEC 波形

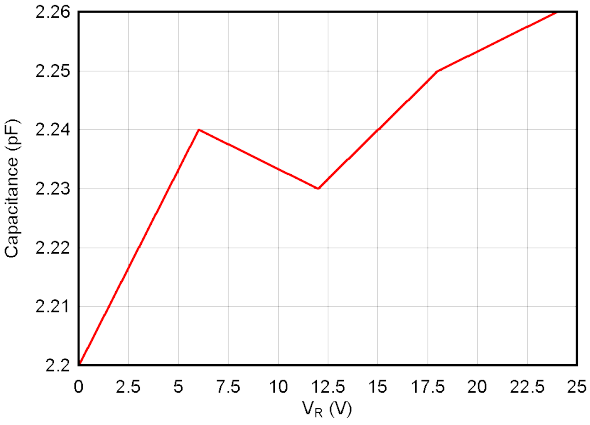


图 5-11. 电容与偏置电压间的关系

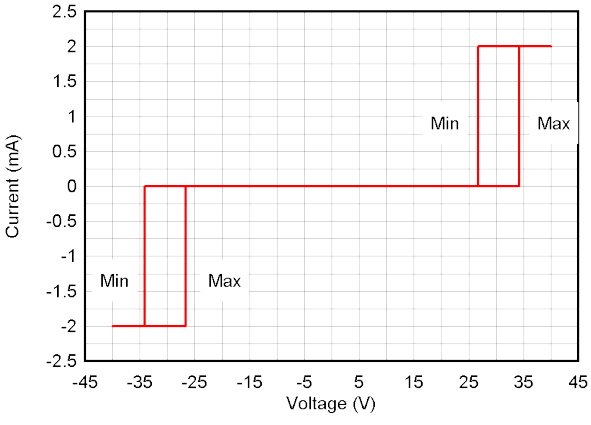


图 5-12. 直流电压扫描 I-V 曲线

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.10 典型特性 - ESD761

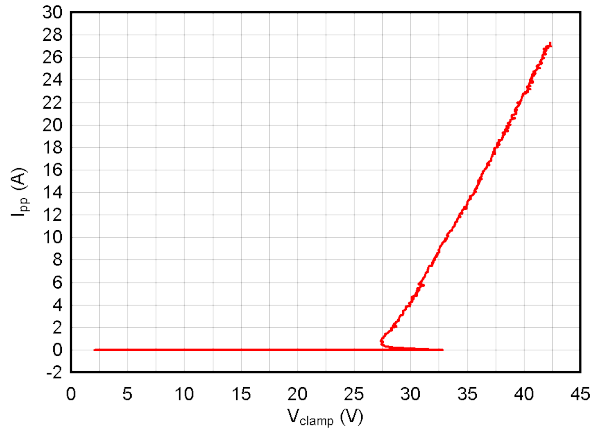


图 5-13. 正 TLP 曲线

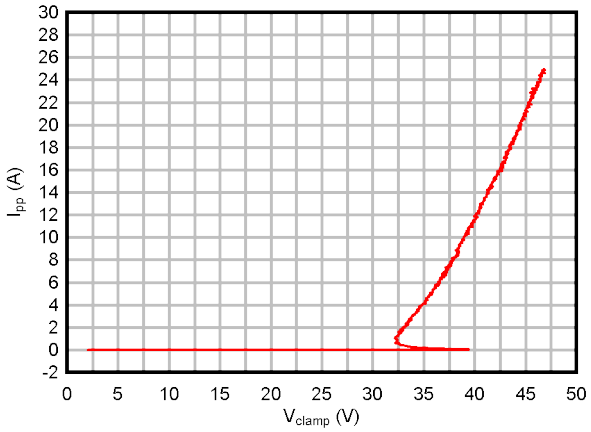


图 5-14. 负 TLP 曲线

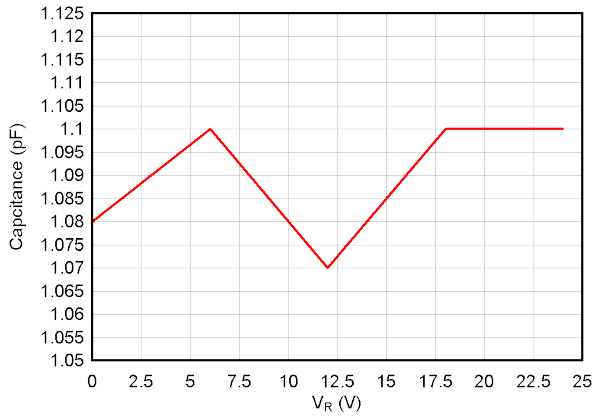


图 5-15. 电容与偏置电压间的关系

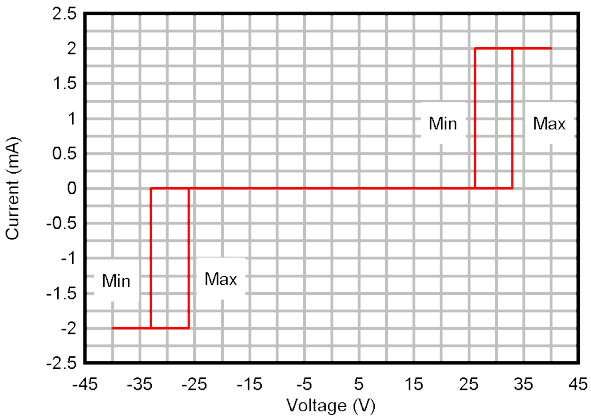


图 5-16. 直流电压扫描 I-V 曲线

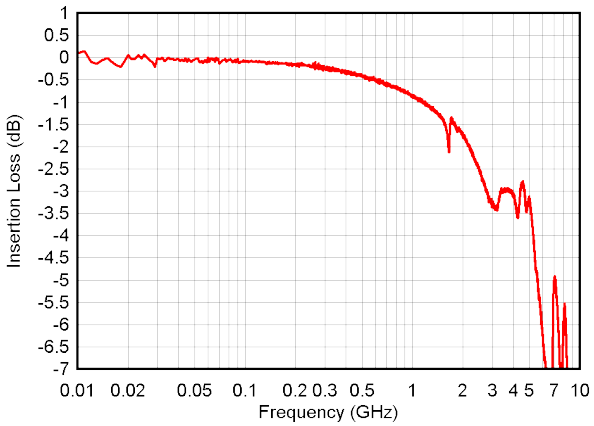


图 5-17. 插入损耗

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

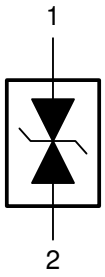
6 详细说明

6.1 概述

ESD1LIN24-Q1、ESD751-Q1 和 ESD761-Q1 是单通道 ESD 二极管，采用业界通用封装（SOD-323 和 SOD-523），便于进行自动光学检测、以及较小的无引线封装 X1SON (DPY)。这些产品可分别提供 ISO 10605 ESD 等级（±25kV 接触放电、±25kV 气隙放电）、（±20kV 接触放电、±20kV 气隙放电）和（±12kV 接触放电、±12kV 气隙放电）。这些 ESD 保护二极管的 2.3pF、1.6pF 和 1.1pF 线路电容适用于支持 20Kbps 到 10Mbps 数据速率的 LIN 应用。

这些产品的典型应用是，针对汽车应用中使用的 LIN 收发器提供 ESD 电路保护。这些器件通常用于汽车电子控制单元 (ECU) 内部的 ESD 保护，适用于前照灯、车门模块、空调、车顶控制、雨刮器、仪表组、音频以及许多其他汽车应用。

6.2 功能方框图



6.3 特性说明

ESD1LIN24-Q1、ESD751-Q1 和 ESD761-Q1 是具有高 ESD 保护级别的单通道 双向 ESD 二极管。这些器件具有较小的动态电阻，因此，当器件主动保护其他电路时，钳位电压较低。击穿是双向的，因此这些保护器件可以在电池引线接反时防止系统损坏。漏电流很低，因此，当二极管在低于 V_{RWM} 情况下工作时能够节省电力。温度范围为 −55°C 至 +150°C，因此，这些 ESD 器件能够在大多数环境中的广泛温度下可靠工作。

6.3.1 IEC 61000-4-5 浪涌保护

ESD1LIN24-Q1、ESD751-Q1、ESD761-Q1 的 I/O 引脚具有以下浪涌额定值（8/20μs 波形）：分别为 4.3A、2.8A 和 1.8A。ESD 浪涌钳位会将此电流转移到大地。

6.3.2 IO 电容

ESD1LIN24-Q1、ESD751-Q1 和 ESD761-Q1 器件的 I/O 引脚之间的电容如下：分别为 2.3pF、1.6pF 和 1.1pF。这些器件的电容支持高达 10Mbps 的 LIN 数据速率。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.3.3 动态电阻

I/O 引脚具有一个 ESD 钳位，对于 ESD1LIN24-Q1，R_{DYN} 很低，为 0.48Ω；对于 ESD751-Q1，则为 0.6Ω；对于 ESD761-Q1 为 0.58Ω。

6.3.4 直流击穿电压

I/O 引脚之间的直流击穿电压至少为 ±25.5V。这样可确保敏感设备免受高于 ±24V 反向关断电压的浪涌影响。

6.3.5 超低漏电流

I/O 引脚具有 50nA（最大值）的超低泄漏电流，偏置电压为 ±24V。

6.3.6 钳位电压

ESD1LIN24-Q1 的 I/O 引脚具有一个 ESD 钳位，能够将电压钳制到 37V (I_{PP} = 4.3A) 和 37.7V（TLP 下 I_{PP} = 16A）。ESD751-Q1 的 I/O 引脚具有一个 ESD 钳位，能够将电压钳制到 36.5V (I_{PP} = 2.8A) 和 39.7V（TLP 下 I_{PP} = 16A）。ESD761-Q1 的 I/O 引脚具有一个 ESD 钳位，能够将电压钳制到 36.3V (I_{PP} = 1.8A) 和 39.3V（TLP 下 I_{PP} = 16A）。

6.3.7 业界通用封装

ESD1LIN24-Q1 和 ESD751-Q1 采用业界通用 SOD-323 (DYF) 和 SOD-523 (DYA) 引线式封装，可进行自动光学检测 (AOI)。ESD761-Q1 采用无引线 X1SON (DPY) 封装

6.4 器件功能模式

ESD1LIN24-Q1、ESD751-Q1 和 ESD761-Q1 是单通道无源钳位，当 I/O 和 GND 之间的电压低于 V_{RWM} 时，漏电流在正常运行期间很低；当 I/O 和 GND 之间的电压高于 V_{BR} 时会激活这些器件。如果发生 ISO 10605 ESD 事件，可在任一通道上钳制 ±25kV 至 ±12kV 的瞬态电压。当受保护线路上的电压低于 V_{HOLD} 时，器件恢复为低泄漏无源状态

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7 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。

7.1 应用信息

ESD1LIN24-Q1、ESD751-Q1 和 ESD761-Q1 是单通道 TVS 二极管，用于提供一条接地路径来消除 LIN 信号线上的 ESD 事件。LIN 信号线通常遍布整个汽车，以连接不同的 ECU。当 ESD 电流流经 TVS 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 TVS 的低 R_{DYN} 可将此电压 (V_{CLAMP}) 保持在受保护 IC 的安全水平。

7.2 典型应用

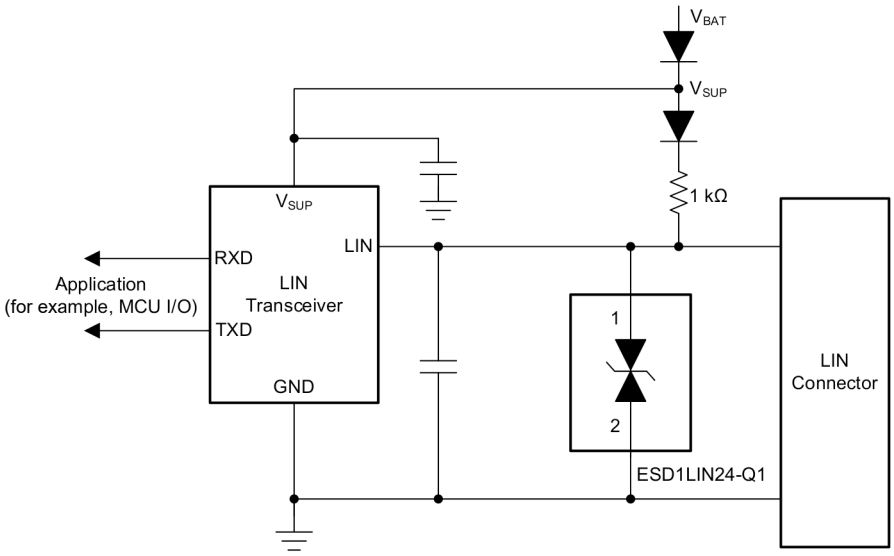


图 7-1. 典型应用

7.2.1 设计要求

在本设计示例中，ESD1LIN24-Q1 用于为 LIN 收发器提供 ESD 保护。表 7-1 中列出的参数是该应用的已知设计参数。

表 7-1. 典型应用设计参数

设计参数	值
二极管配置	双向
V_{IO} 信号范围	最高 18V
V_{RWM}	±24V
V_{IO} 上的跳线启动电池短路事件	±2V
数据速率	最高 10Mbps
上拉电阻器	1kΩ

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.2.2 详细设计过程

ESD1LIN24-Q1、ESD751-Q1 和 ESD761-Q1 的 V_{RWM} 为 ±24V，可避免二极管在发生电池短路事件期间损坏，如果在跳线启动期间反转端子连接，则可能发生这种事件。双向特性可确保正极性和负极性均受到保护。5pF 或更低的电容可实现高达 10Mbps 的数据速率，从而使设计人员能够满足 LIN 的要求。通过采用 1kΩ 和 VSUP 二极管，可以将 LIN 信号上拉至低于电池电压的二极管压降。

7.2.3 应用曲线

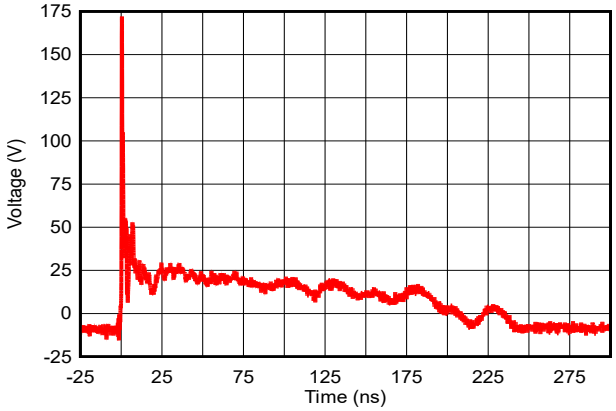


图 7-2. +8kV 钳位 IEC 波形

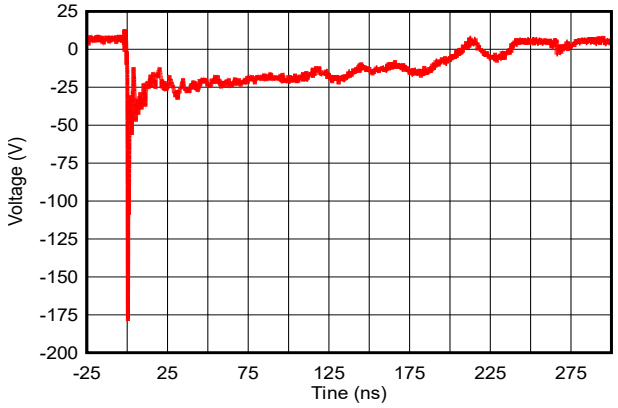


图 7-3. -8kV 钳位 IEC 波形

8 电源相关建议

该器件是一款基于无源 TVS 二极管的 ESD 保护器件，因此，无需为其供电。应确保不超出每个引脚的最大电压规格。

9 布局

9.1 布局指南

- 最佳位置是尽可能靠近连接器。
  - ESD 事件期间的 EMI 可能会从受到冲击的布线耦合到附近其他未受保护的布线，从而导致早期系统故障。
  - PCB 设计人员必须使任何未受保护的布线远离 TVS 和连接器之间受保护的布线，以更大限度地降低 EMI 耦合的可能性。
- 受保护的布线应尽可能直线布置。
- 使用半径尽可能大的圆角，消除 TVS 和连接器之间受保护布线上的任何尖角。
  - 电场往往会积聚在拐角上，从而增加 EMI 耦合。
- 如果引脚 1 或 2 接地，则为该返回路径使用粗而短的布线。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

9.2 布局示例

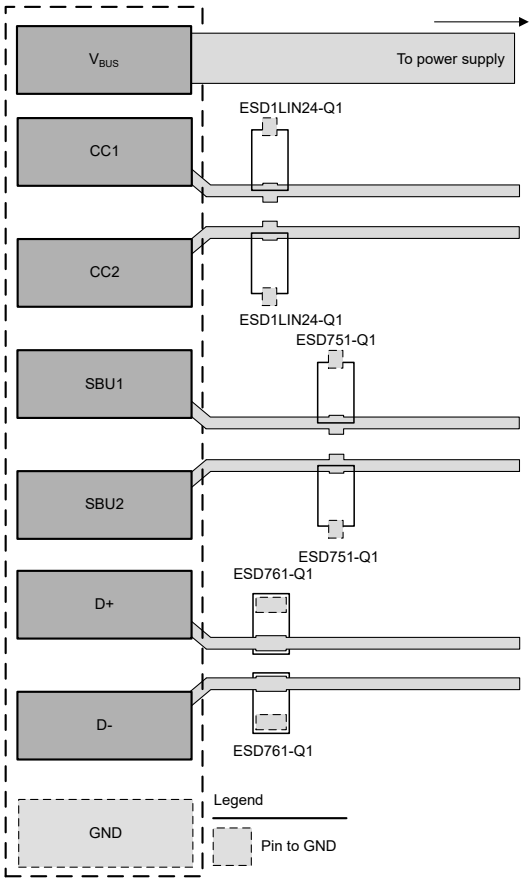


图 9-1. 布局建议

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

10 器件和文档支持

TI 提供广泛的开发工具。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。

10.1 文档支持

10.1.1 相关文档

欲查看相关文件，请参阅以下内容：

- 德州仪器 (TI)，*ESD 布局指南* 应用报告
- 德州仪器 (TI)，*通用 ESD 评估模块* 用户指南
- 德州仪器 (TI)，*为超高速数据线路选择 ESD 二极管* 应用报告
- 德州仪器 (TI)，*阅读并了解 ESD 保护* 数据表

10.2 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。

10.3 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。

10.4 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。

10.5 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。

10.6 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。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

11 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision C (December 2022) to Revision D (October 2025)	Page
• 将 ESD1LIN24-Q1 的 ISO 330pF/330Ω 规格从 30kV 更新为 25kV	1
• 将 ESD751-Q1 的 ISO 330pF/330Ω 规格从 22kV 更新为 20kV	1
• 将 ESD761-Q1 的 ISO 330pF/330Ω 规格从 15kV 更新为 12kV	1

Changes from Revision B (November 2022) to Revision C (December 2022)	Page
• 将 ESD1LIN24-Q1 和 ESD761-Q1 器件的状态从*预告信息*更改为*量产数据*	1
• 更新了*热性能信息*和*电气特性*表中的“热性能规格”和“钳位电压”	4

Changes from Revision A (September 2022) to Revision B (November 2022)	Page
• 将 ESD751-Q1 器件的状态从*预告信息*更改为*量产数据*	1

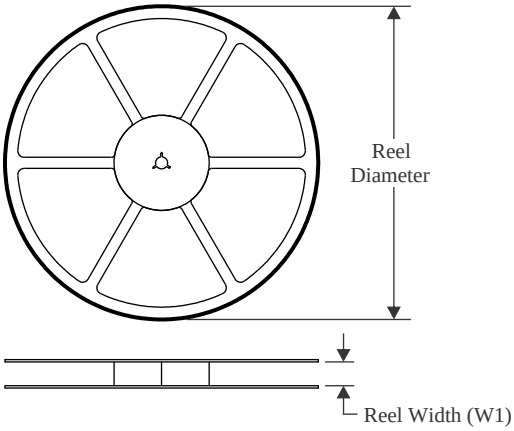
12 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。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。

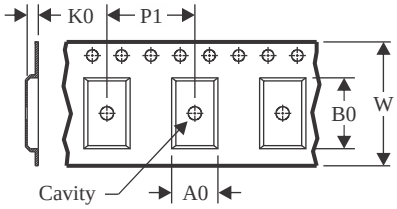
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

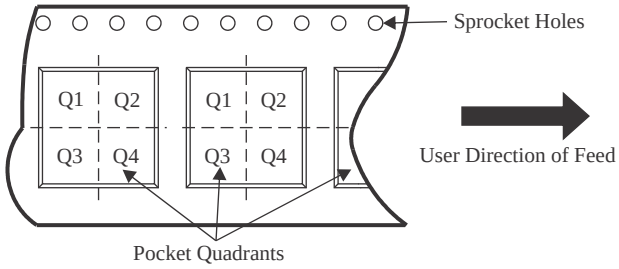


TAPE DIMENSIONS



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

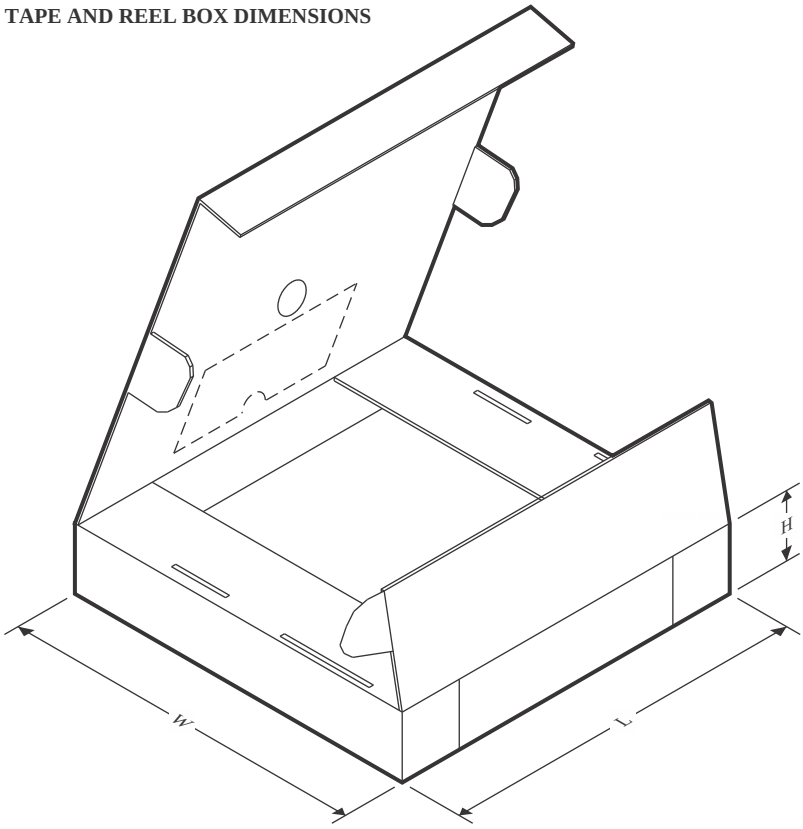
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*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
ESD1LIN24DYFRQ1	SOT	DYF	2	3000	178.0	9.5	1.48	3.3	1.25	4.0	8.0	Q1
ESD751DYARQ1	SOT-5X3	DYA	2	8000	178.0	9.5	0.5	1.94	0.73	2.0	8.0	Q1
ESD761DPYRQ1	X1SON	DPY	2	10000	178.0	8.4	0.7	1.15	0.47	2.0	8.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
ESD1LIN24DYFRQ1	SOT	DYF	2	3000	210.0	200.0	42.0
ESD751DYARQ1	SOT-5X3	DYA	2	8000	210.0	200.0	42.0
ESD761DPYRQ1	X1SON	DPY	2	10000	205.0	200.0	33.0

GENERIC PACKAGE VIEW

DPY 2

X1SON - 0.45 mm max height

1 x 0.6 mm

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD

This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.



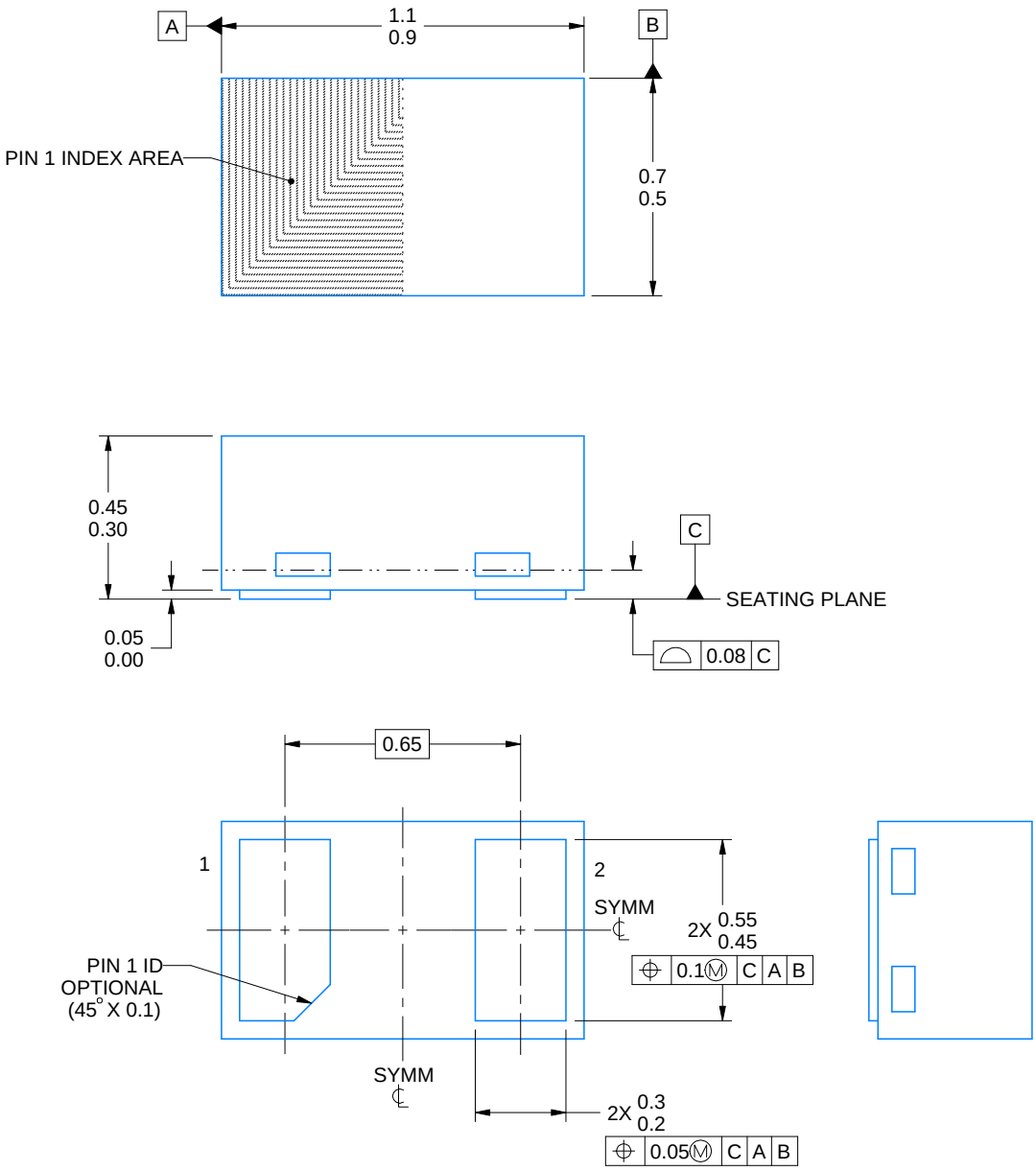
4231484/A

PACKAGE OUTLINE

DPY0002A

X1SON - 0.45 mm max height

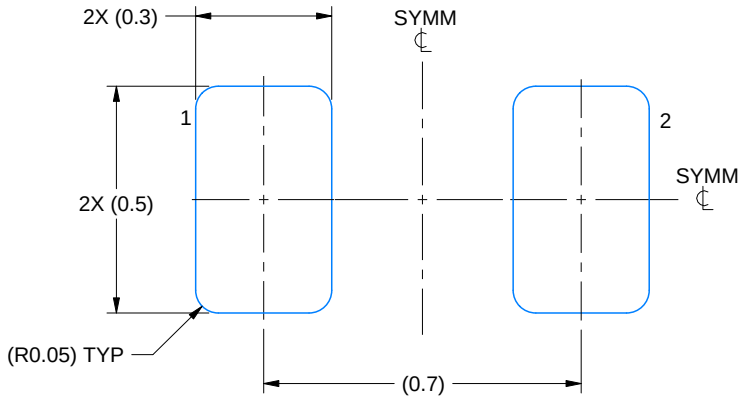
PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



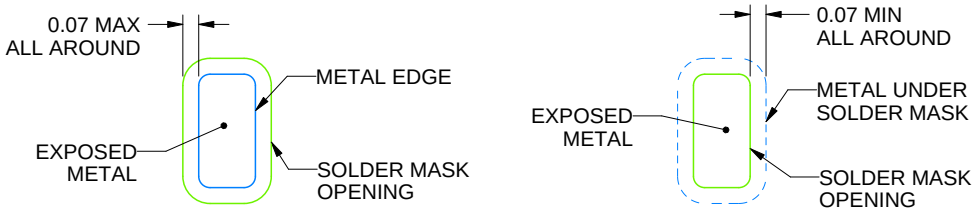
4224561/C 07/2024

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.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:60X

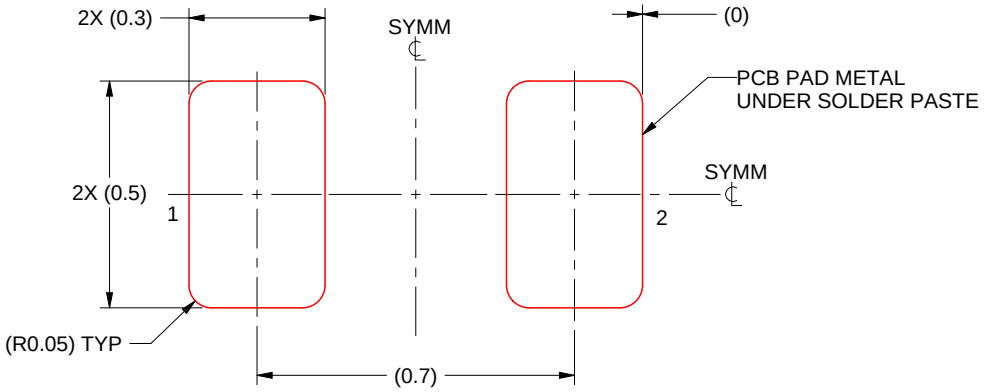


SOLDER MASK DETAILS

4224561/C 07/2024

NOTES: (continued)

3. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).
4. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.1 mm THICK STENCIL
SCALE:60X

4224561/C 07/2024

NOTES: (continued)

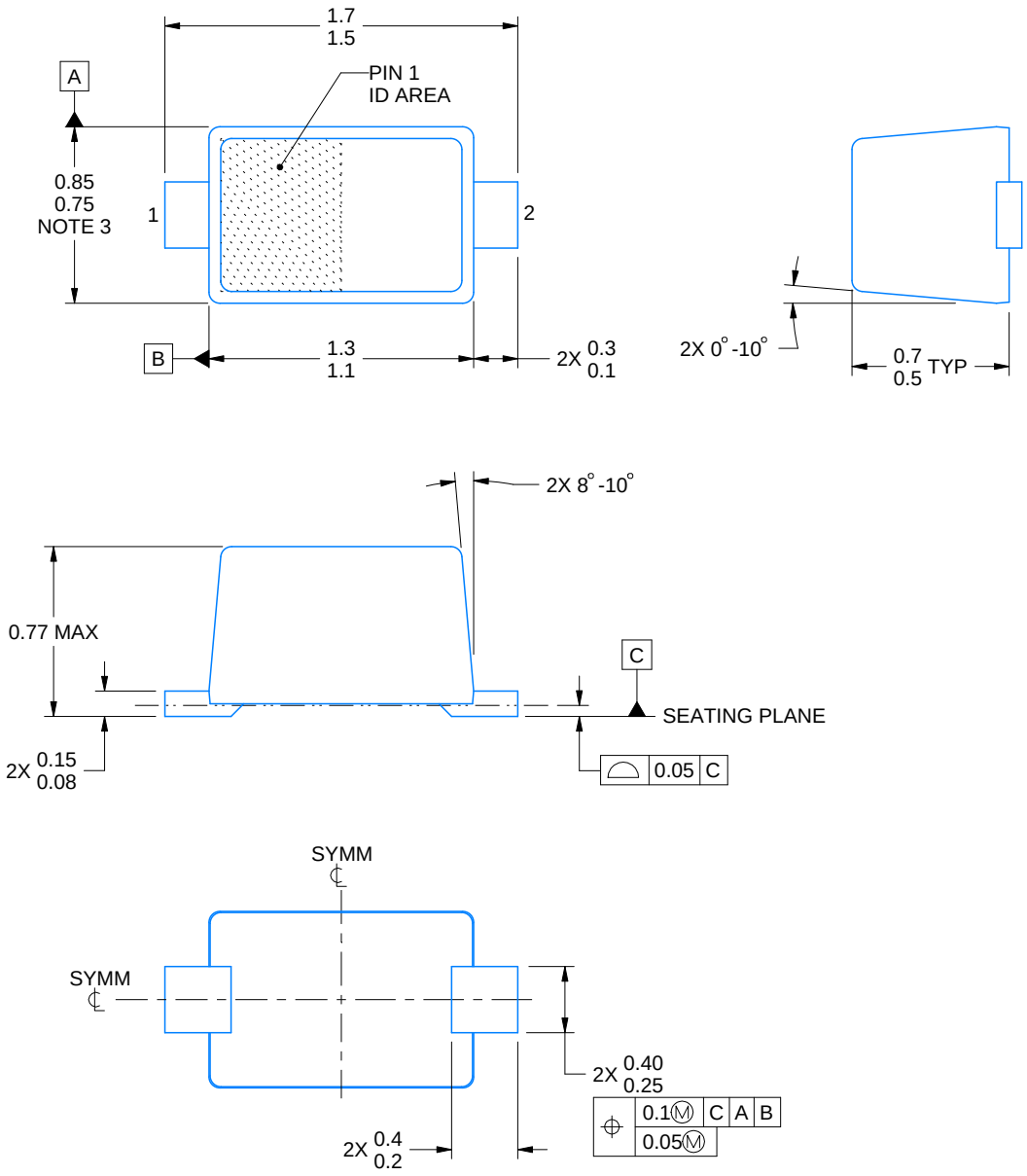
5. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

PACKAGE OUTLINE

DYA0002A

SOT (SOD-523) - 0.77 mm max height

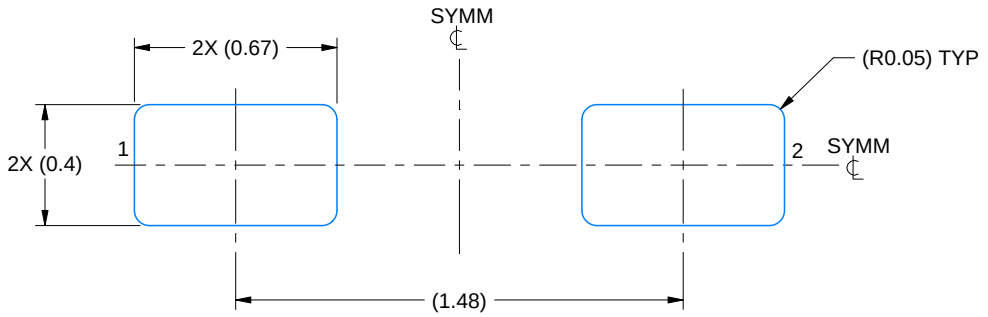
PLASTIC SMALL OUTLINE



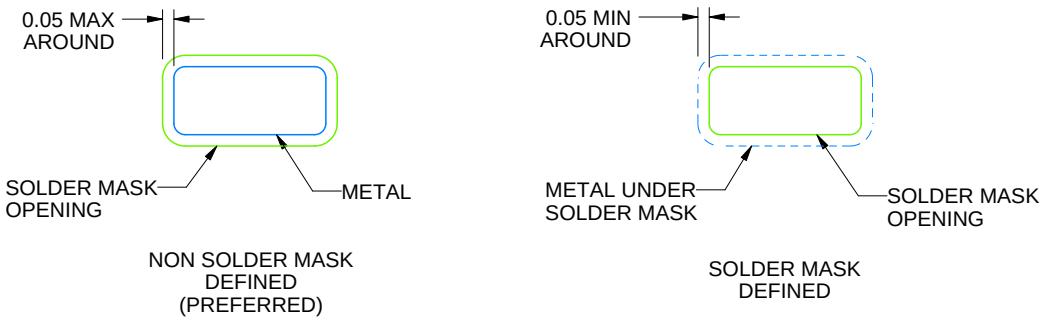
4224978/D 08/2026

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. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. Reference JEITA SC-79 registration except for package height



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:40X

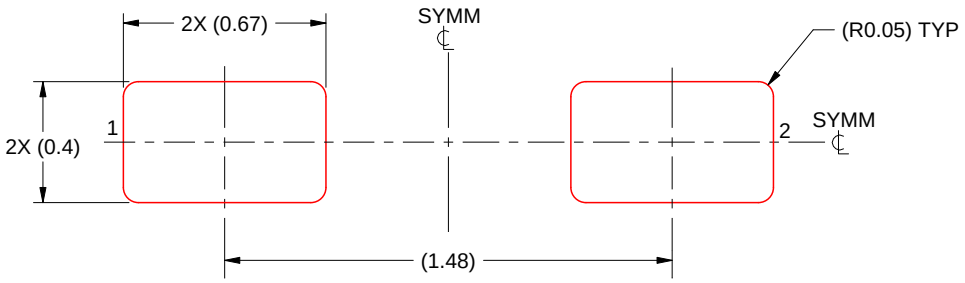


SOLDERMASK DETAILS

4224978/D 08/2026

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.



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.1 mm THICK STENCIL
SCALE:40X

4224978/D 08/2026

NOTES: (continued)

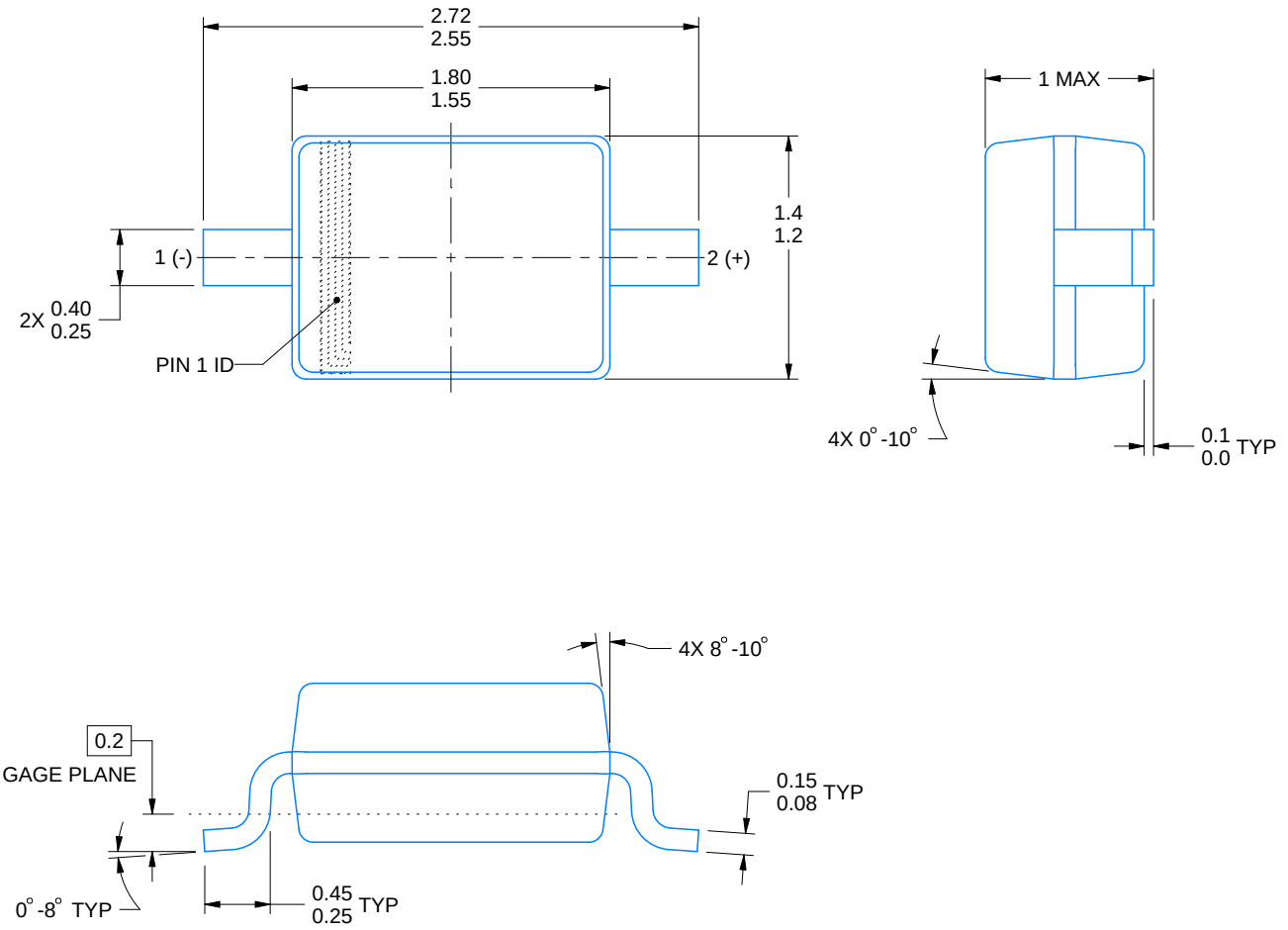
7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
8. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

PACKAGE OUTLINE

DYF0002A

SOT(SOD-323) - 1 mm max height

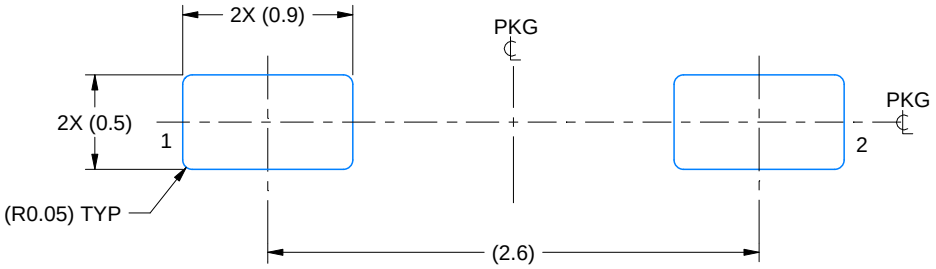
SMALL OUTLINE TRANSISTOR



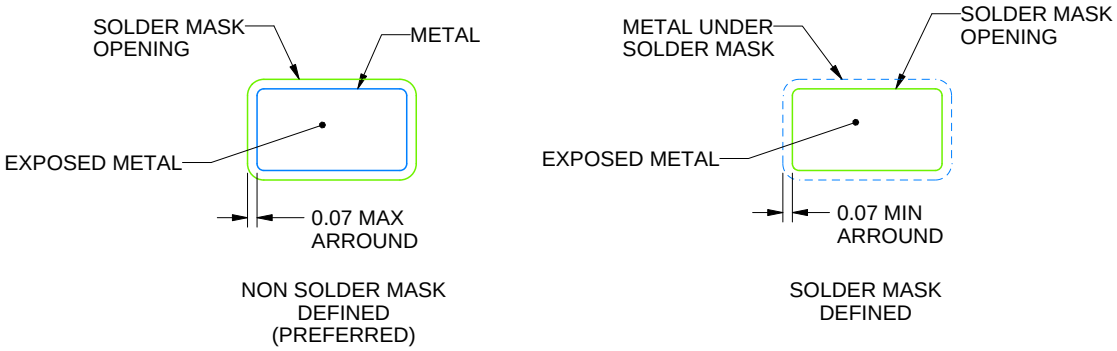
4228484/D 09/2026

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.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:25X



SOLDER MASK DETAILS

4228484/D 09/2026

NOTES: (continued)

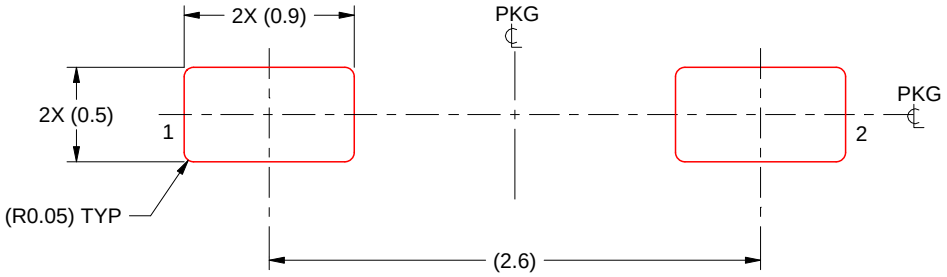
3. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
4. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DYF0002A

SOT(SOD-323) - 1 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE:25X

4228484/D 09/2026

NOTES: (continued)

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

重要通知和免责声明

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出任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途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安全、安保法规或其他要求。

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 TI 销售条款)、TI 通用质量指南 或 ti.com 上其他适用条款或 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。 除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月