

# ESD321 低静電容量 (1pF 未満)、0402 および SOD-523 パッケージ封止、1 チャンネル、30kV ESD 保護ダイオード

## 1 特長

- IEC 61000-4-2 レベル 4 ESD 保護:
  - 接触放電  $\pm 30\text{kV}$
  - エア・ギャップ放電  $\pm 30\text{kV}$
- IEC 61000-4-4 EFT 保護:
  - 80A (5/50ns)
- IEC 61000-4-5 サージ保護:
  - 6A (8/20 $\mu\text{s}$ )
- IO 容量: 0.9pF (標準値)
- DC ブレークダウン電圧: 4.5V (最小値)
- 小さいリーク電流: 0.1nA (標準値)
- 非常に低い ESD クランプ電圧:
  - 16A TLP で 6.8V (I/O から GND へ)
  - $R_{\text{DYN}}$ : 0.13 $\Omega$  (I/O から GND へ)
- 産業用温度範囲: -40°C ~ +125°C
- 業界標準の 0402 (DFN1006P2) および SOD-523 パッケージ

## 2 アプリケーション

- 最終製品:
  - ウェアラブル
  - 産業用およびサービス用ロボット
  - ラップトップおよびデスクトップ PC
  - モバイルおよびタブレット
  - セット・トップ・ボックス
  - DVR および NVR
  - テレビ、モニタ
  - EPOS (電子 POS)
- インターフェイス:
  - USB 2.0/1.1
  - GPIO
  - イーサネット 10/100/1000Mbps
  - プッシュボタン
  - オーディオ

## 3 概要

ESD321 は単方向 TVS ESD 保護ダイオードで、低い動的抵抗と低いクランプ電圧が特長です。ESD321 は、IEC 61000-4-2 国際標準 (レベル 4 以上) に従い、 $\pm 30\text{kV}$  までの ESD 衝撃を放散できることが規定されています。

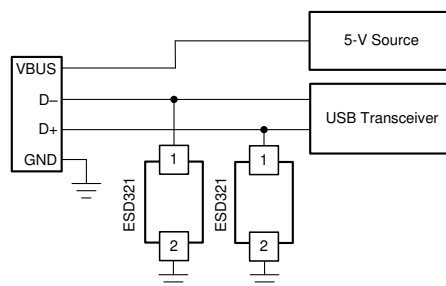
動的抵抗 (0.13 $\Omega$ ) とクランプ電圧 (16A TLP で 6.8V) が非常に低いため、過渡事象に対するシステム・レベルの保護が保証されます。このデバイスは IO 容量が 0.9pF と低く、USB 2.0 やイーサネット 10/100/1000Mbps などのインターフェイスの保護に適しています。

ESD321 は、業界標準の 0402 (DPY/DFN1006P2) および SOD-523 (DYA) パッケージで供給されます。

### パッケージ情報

部品番号	パッケージ (1)	パッケージ・サイズ (2)
ESD321	DPY (X1SON, 2)	1mm × 0.6mm
	DYA (SOD-523, 2)	1.6mm × 0.8mm

- 利用可能なパッケージについては、このデータシートの末尾にある注文情報を参照してください。
- パッケージ・サイズ (長さ × 幅) は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。



代表的な USB 2.0 アプリケーション回路図



## Table of Contents

1 特長.....	1	7.3 Feature Description.....	8
2 アプリケーション.....	1	7.4 Device Functional Modes.....	8
3 概要.....	1	<b>8 Application and Implementation.....</b>	<b>9</b>
4 Revision History.....	2	8.1 Application Information.....	9
5 Pin Configuration and Functions.....	3	8.2 Typical Application.....	9
6 Specifications.....	4	8.3 Power Supply Recommendations.....	10
6.1 Absolute Maximum Ratings.....	4	8.4 Layout.....	10
6.2 ESD Ratings – JEDEC Specifications.....	4	<b>9 Device and Documentation Support.....</b>	<b>12</b>
6.3 ESD Ratings – IEC Specifications.....	4	9.1 Documentation Support.....	12
6.4 Recommended Operating Conditions.....	4	9.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	12
6.5 Thermal Information.....	4	9.3 サポート・リソース.....	12
6.6 Electrical Characteristics.....	5	9.4 Trademarks.....	12
6.7 Typical Characteristics.....	6	9.5 静電気放電に関する注意事項.....	12
7 Detailed Description.....	8	9.6 用語集.....	12
7.1 Overview.....	8	<b>10 Mechanical, Packaging, and Orderable Information.....</b>	<b>12</b>
7.2 Functional Block Diagram.....	8		

## 4 Revision History

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

Changes from Revision A (December 2022) to Revision B (October 2023)	Page
• パッケージ・サイズを含めるよう「パッケージ情報」表を更新 .....	1
• Changed voltage to power in the <i>Surge Curve</i> (IEC 61000-4-5, $t_p=8/20 \mu s$ ), <i>I/O Pin to GND</i> figure.....	6

Changes from Revision * (July 2018) to Revision A (December 2022)	Page
• ドキュメント全体にわたって表、図、相互参照の採番方法を更新.....	1
• データシートに DYA パッケージを追加 .....	1

## 5 Pin Configuration and Functions

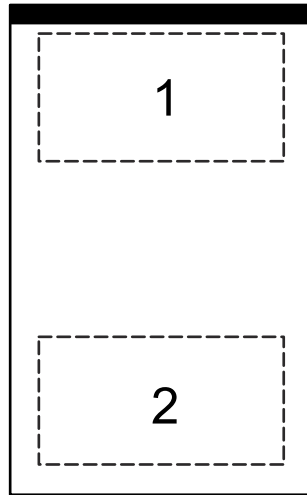


図 5-1. DPY Package, 2-Pin X1SON (Top View)

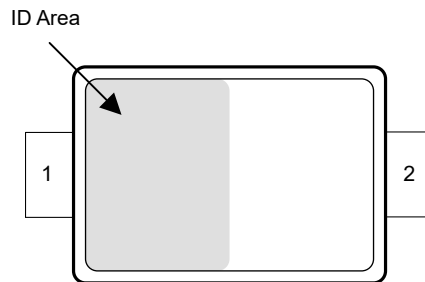


図 5-2. DYA Package, 2-Pin SOD-523 (Top View)

表 5-1. Pin Functions

NAME	PIN NO.		TYPE <sup>(1)</sup>	DESCRIPTION
	DPY	DYA		
IO	1	2	I/O	ESD Protected Channel. Connect to the line being protected.
GND	2	1	GND	Connect to ground

(1) I = input, O = output, GND = ground

## 6 Specifications

### 6.1 Absolute Maximum Ratings

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)<sup>(1)</sup>

		MIN	MAX	UNIT
Electrical Fast Transient	IEC 61000-4-4 Peak Current at 25 °C		80	A
Surge Pulse	IEC 61000-4-5 Surge (tp 8/20 μs) Peak Power at 25 °C		40	W
	IEC 61000-4-5 Surge (tp 8/20 μs) Peak Current at 25 °C		6	A
T <sub>A</sub>	Operating free-air temperature	–40	125	°C
T <sub>stg</sub>	Storage temperature	–65	155	°C

- (1) Stresses beyond those listed under *Absolute Maximum Rating* may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, which do not imply functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under *Recommended Operating Condition*. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

### 6.2 ESD Ratings – JEDEC Specifications

		VALUE	UNIT
V <sub>(ESD)</sub>	Electrostatic discharge	Human body model (HBM), per ANSI/ESDA/ JEDEC JS-001, all pins <sup>(1)</sup>	±2500
		Charged device model (CDM), per JEDEC specification JESD22-C101, all pins <sup>(2)</sup>	±1000

- (1) JEDEC document JEP155 states that 500-V HBM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.  
 (2) JEDEC document JEP157 states that 250-V CDM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.

### 6.3 ESD Ratings – IEC Specifications

		VALUE	UNIT
V <sub>(ESD)</sub>	Electrostatic discharge	IEC 61000-4-2 Contact Discharge, all pins	±30000
		IEC 61000-4-2 Air Discharge, all pins	±30000

### 6.4 Recommended Operating Conditions

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

		MIN	NOM	MAX	UNIT
V <sub>IN</sub>	Input voltage	0		3.6	V
T <sub>A</sub>	Operating Free Air Temperature	–40		125	°C

### 6.5 Thermal Information

THERMAL METRIC <sup>(1)</sup>		ESD321		UNIT
		DYA (SOD-523)	DPY (X1SON)	
		2 Pins	2 Pins	
R <sub>θJA</sub>	Junction-to-ambient thermal resistance	774.7	437.8	°C/W
R <sub>θJC(top)</sub>	Junction-to-case (top) thermal resistance	462.3	249.5	°C/W
R <sub>θJB</sub>	Junction-to-board thermal resistance	541.1	169.2	°C/W
Ψ <sub>JT</sub>	Junction-to-top characterization parameter	164.4	99.3	°C/W
Ψ <sub>JB</sub>	Junction-to-board characterization parameter	534.6	168.6	°C/W

- (1) For more information about traditional and new thermal metrics, see the [Semiconductor and IC Package Thermal Metrics](#) application report.

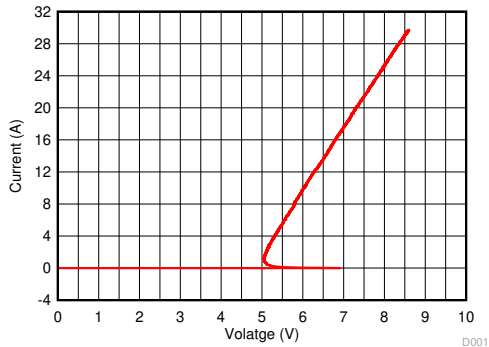
## 6.6 Electrical Characteristics

At TA = 25°C unless otherwise noted

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
V <sub>RWM</sub>	Reverse stand-off voltage	I <sub>IO</sub> < 50 nA, across operating temperature range			3.6	V
I <sub>LEAKAGE</sub>	Leakage current at 3.6 V	V <sub>IO</sub> = 3.6 V, I/O to GND		0.1	10	nA
V <sub>BRF</sub>	Breakdown voltage, I/O to GND <sup>(1)</sup>	I <sub>IO</sub> = 1 mA	4.5		7.5	V
V <sub>FWD</sub>	Forward Voltage, GND to I/O <sup>(1)</sup>	I <sub>IO</sub> = 1 mA		0.8		V
V <sub>HOLD</sub>	Holding voltage, I/O to GND <sup>(2)</sup>	I <sub>IO</sub> = 1 mA		5.1		V
V <sub>CLAMP</sub>	Clamping voltage	I <sub>PP</sub> = 6 A (8/20 μs Surge), I/O to GND		6.3		V
		I <sub>PP</sub> = 16 A (100 ns TLP), I/O to GND		6.8		V
		I <sub>PP</sub> = 16 A (100 ns TLP), GND to I/O		4.7		V
R <sub>DYN</sub>	Dynamic resistance	I/O to GND, 100 ns TLP, between 10 to 20 A I <sub>PP</sub>		0.13		Ω
		GND to I/O, 100 ns TLP, between 10 to 20 A I <sub>PP</sub>		0.2		
C <sub>LINE</sub>	Line capacitance, IO to GND	V <sub>IO</sub> = 0 V, V <sub>p-p</sub> = 30 mV, f = 1 MHz		0.9	1.1	pF

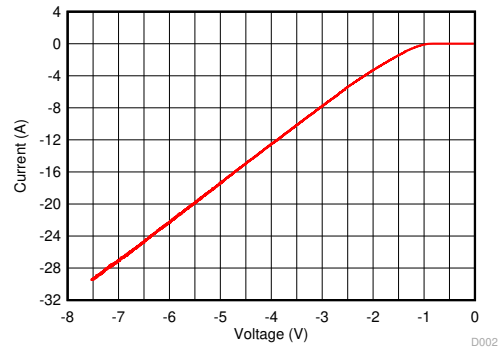
- (1) V<sub>BRF</sub> and V<sub>BRR</sub> are defined as the voltage obtained at 1 mA when sweeping the voltage up, before the device latches into the snapback state
- (2) V<sub>HOLD</sub> is defined as the voltage when 1 mA is applied, after the device has successfully latched into the snapback state.

## 6.7 Typical Characteristics



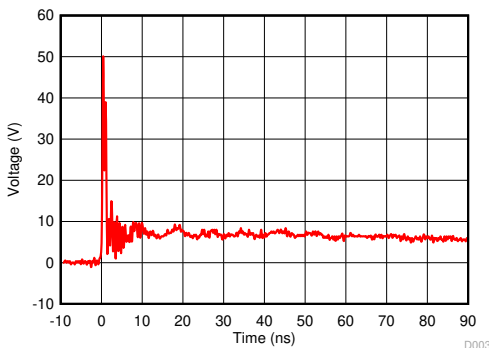
D001\_TLP\_IO\_GND.grf

Figure 6-1. TLP I-V Curve, I/O Pin to GND ( $t_p = 100$  ns)



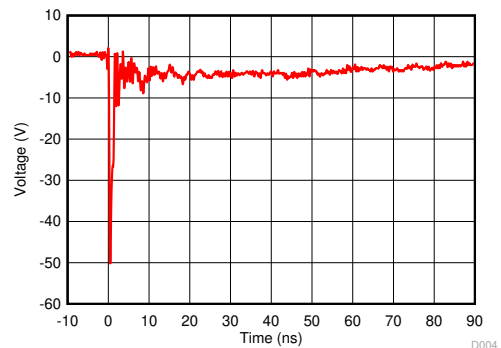
D002\_TLP\_GND\_IO.grf

Figure 6-2. TLP I-V Curve, GND to I/O Pin ( $t_p = 100$  ns)



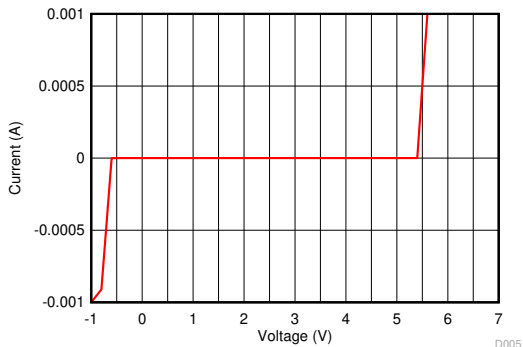
D003\_8kV\_pos.grf

Figure 6-3. 8-kV IEC 61000-4-2 Clamping Voltage Waveform, I/O Pin to GND



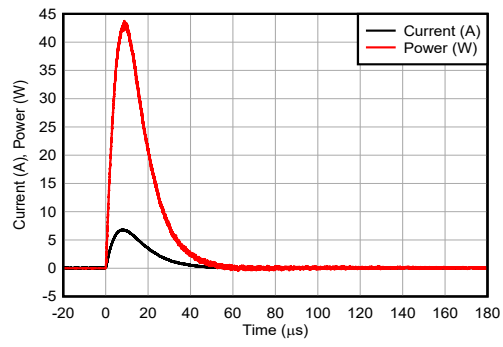
D004\_8kV\_neg.grf

Figure 6-4. 8-kV IEC 61000-4-2 Clamping Voltage Waveform, GND to I/O Pin



D005\_DC\_Plot.grf

Figure 6-5. DC Voltage Sweep I-V Curve, I/O Pin to GND



D006\_Surge1.grf

Figure 6-6. Surge Curve (IEC 61000-4-5,  $t_p=8/20$   $\mu$ s), I/O Pin to GND

## 6.7 Typical Characteristics (continued)

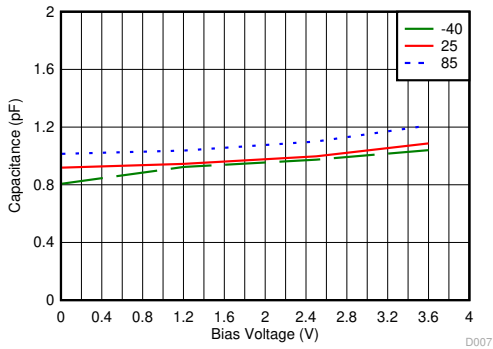


図 6-7. Capacitance vs. Bias Voltage For Different Temperatures (°C)

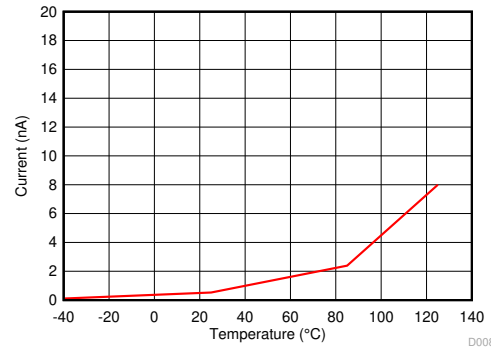


図 6-8. Leakage Current (at 3.6 V Bias) Across Temperature, I/O Pin to GND

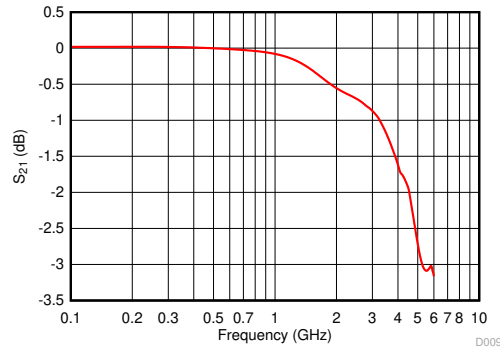


図 6-9. Insertion Loss vs. Frequency

## 7 Detailed Description

### 7.1 Overview

The ESD321 is a low capacitance uni-directional ESD Protection Diode with a low clamping voltage. This device can dissipate ESD strikes up to  $\pm 30$  kV (Contact and Air) per the IEC 61000-4-2 Standard. The low clamping makes this device suitable for protecting any ESD sensitive devices.

### 7.2 Functional Block Diagram



### 7.3 Feature Description

ESD321 provides ESD protection up to  $\pm 30$ -kV contact and  $\pm 30$ -kV air gap per IEC 61000-4-2 standard. During an ESD event, ESD diode connected to the I/O pin turns on and diverts the current to ground. Additionally, ESD321 also provides protection against IEC 61000-4-5 Surge currents up to 6 A (8/20  $\mu$ s waveform) and up to 80 A per IEC 61000-4-4 (5/50 ns waveform, 4 kV with 50- $\Omega$  impedance) electrical fast transient (EFT) standard. The capacitance between the I/O pin and ground is 0.9 pF (typical) and 1.1 pF (maximum). The device features a low leakage current of 0.1 nA (typical) and 50 nA (maximum, across operating temperature range) with a bias of 3.6 V. The ESD diode at the I/O pin protects the ESD-sensitive devices by clamping the voltage to a low value of 6.8 V ( $I_{PP} = 16$  A 100 ns TLP ). The layout of this device makes it simple and easy to add protection to an existing layout. The package offers flow-through routing, requiring minimal modification to an existing layout.

### 7.4 Device Functional Modes

The ESD321 is a passive integrated circuit that triggers when voltages are above  $V_{BRF}$  or below  $V_{FWD}$ . During ESD events, voltages as high as  $\pm 30$  kV (contact or air) can be directed to ground via the internal diode network. When the voltages on the protected line fall below the trigger levels of ESD321 (usually within 10s of nano-seconds) the device reverts to passive.



## 8 Application and Implementation

### 注

以下のアプリケーション情報は、TI の製品仕様に含まれるものではなく、TI ではその正確性または完全性を保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくこととなります。お客様は自身の設計実装を検証しテストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

### 8.1 Application Information

The ESD321 is a diode type TVS which is used to provide a path to ground for dissipating ESD events on high-speed signal lines between a human interface connector and a system. As the current from ESD passes through the TVS, only a small voltage drop is present across the diode. This is the voltage presented to the protected IC. The low  $R_{DYN}$  of the triggered TVS holds this voltage,  $V_{CLAMP}$ , to a safe level for the protected IC.

### 8.2 Typical Application

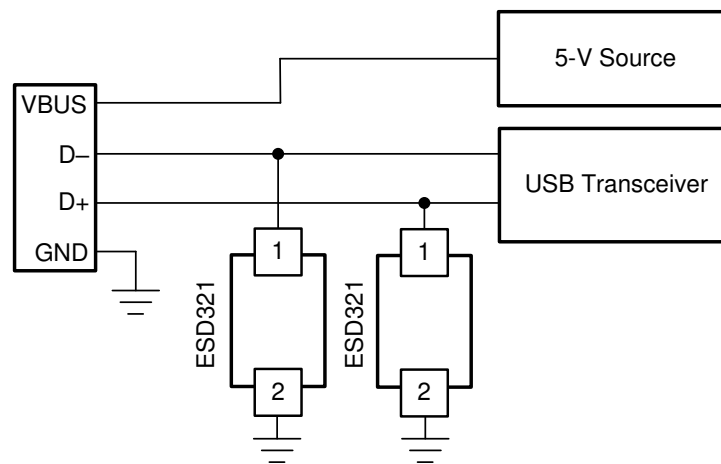


図 8-1. USB 2.0 ESD Schematic

#### 8.2.1 Design Requirements

For this design example, two ESD321 devices are being used in a USB 2.0 application. This provides a complete ESD protection scheme.

Given the USB 2.0 application, the parameters listed in 表 8-1 are known.

表 8-1. Design Parameters

DESIGN PARAMETER	VALUE
Signal range on DP-DM lines	0 V to 3.6 V
Operating frequency on DP-DM lines	up to 240 MHz

#### 8.2.2 Detailed Design Procedure

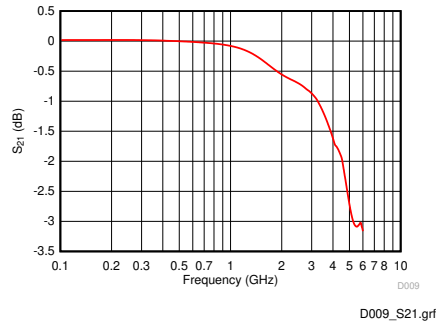
##### 8.2.2.1 Signal Range

The ESD321 supports signal ranges between 0 V and 3.6 V, which supports the USB 2.0 signal pair on the USB 2.0 application.

##### 8.2.2.2 Operating Frequency

The ESD321 has a 0.9 pF (typical) capacitance, which supports the USB 2.0 data rates of 480 Mbps.

### 8.2.3 Application Curve



**8-2. Insertion Loss Vs. Frequency**

### 8.3 Power Supply Recommendations

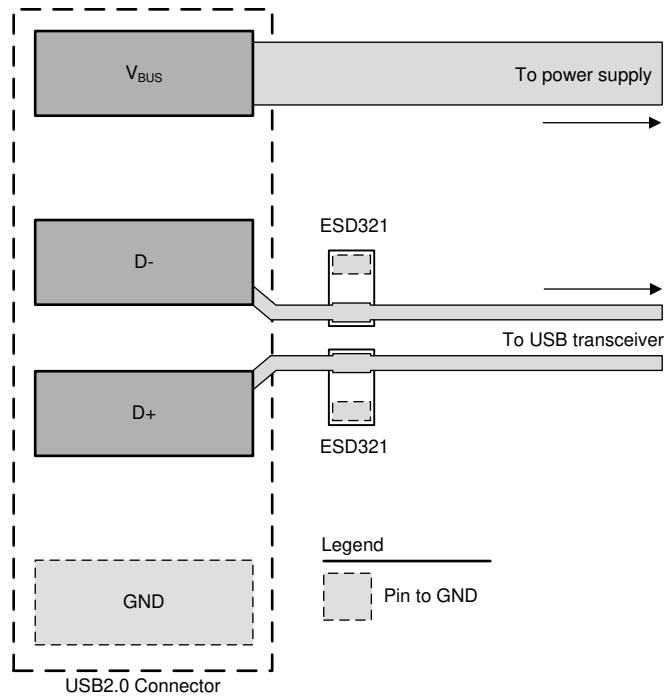
The ESD321 is a passive ESD device so there is no need to power it. Take care not to violate the recommended I/O specification (0 V to 3.6 V) to ensure the device functions properly.

### 8.4 Layout

#### 8.4.1 Layout Guidelines

- The optimum placement is as close to the connector as possible.
  - EMI during an ESD event can couple from the trace being struck to other nearby unprotected traces, resulting in early system failures.
  - The PCB designer must minimize the possibility of EMI coupling by keeping any unprotected traces away from the protected traces which are between the TVS and the connector.
- Route the protected traces as straight as possible.
- Eliminate any sharp corners on the protected traces between the TVS and the connector by using rounded corners with the largest radii possible.
  - Electric fields tend to build up on corners, increasing EMI coupling.

### 8.4.2 Layout Example



8-3. USB 2.0 ESD Layout

## 9 Device and Documentation Support

### 9.1 Documentation Support

#### 9.1.1 Related Documentation

For related documentation, see the following:

- Texas Instruments, [Generic ESD Device Evaluation Module](#)

### 9.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、[www.tij.co.jp](http://www.tij.co.jp) のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、改訂されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

### 9.3 サポート・リソース

テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラムは、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計に必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの[使用条件](#)を参照してください。

### 9.4 Trademarks

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

### 9.5 静電気放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

### 9.6 用語集

[テキサス・インスツルメンツ用語集](#) この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

## 10 Mechanical, Packaging, and Orderable Information

The following pages include mechanical, packaging, and orderable information. This information is the most current data available for the designated devices. This data is subject to change without notice and revision of this document. For browser-based versions of this data sheet, refer to the left-hand navigation.

## 重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適したテキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されているテキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかるテキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

**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
ESD321DPYR	ACTIVE	X1SON	DPY	2	10000	RoHS & Green	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	DD	Samples
ESD321DYAR	ACTIVE	SOT-5X3	DYA	2	3000	RoHS & Green	SN	Level-3-260C-168 HR	-55 to 150	1L8	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**

**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
ESD321DPYR	X1SON	DPY	2	10000	180.0	8.4	0.67	1.15	0.46	2.0	8.0	Q2
ESD321DYAR	SOT-5X3	DYA	2	3000	178.0	9.5	0.5	1.94	0.73	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)
ESD321DPYR	X1SON	DPY	2	10000	210.0	185.0	35.0
ESD321DYAR	SOT-5X3	DYA	2	3000	210.0	200.0	42.0

## GENERIC PACKAGE VIEW

**DPY 2**

**X1SON - 0.45 mm max height**

1 x 0.6 mm

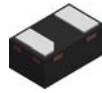
PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD

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



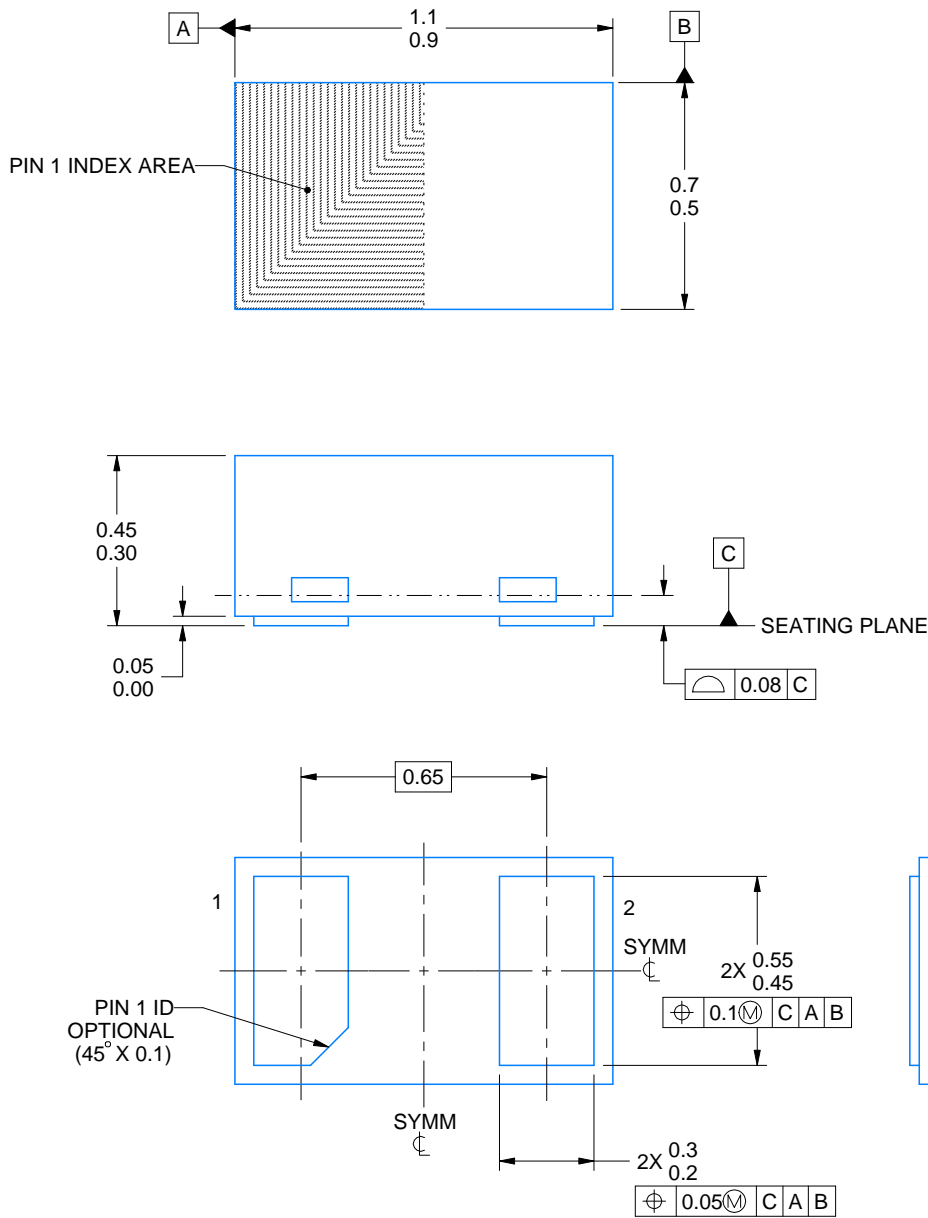
4231484/A

DPY0002A



**PACKAGE OUTLINE**  
**X1SON - 0.45 mm max height**

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



4224561/C 07/2024

NOTES:

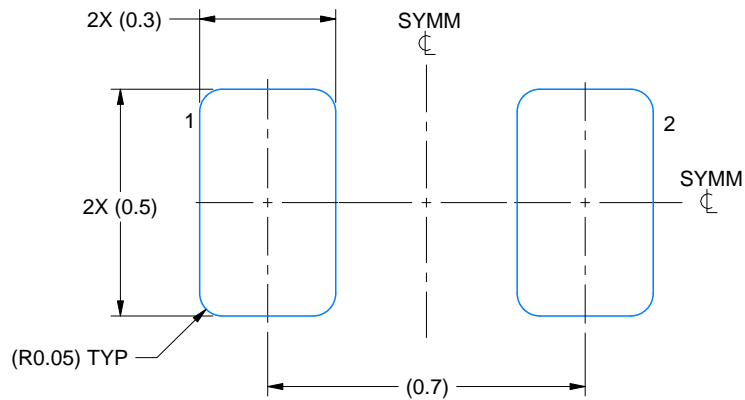
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M
2. This drawing is subject to change without notice.

# EXAMPLE BOARD LAYOUT

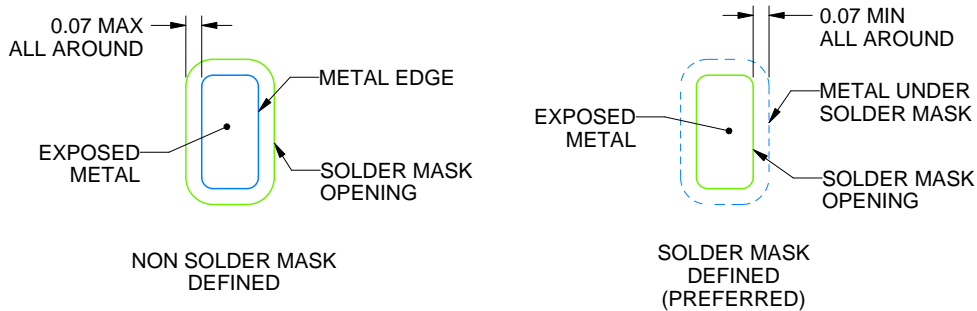
DPY0002A

X1SON - 0.45 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE:60X



SOLDER MASK DETAILS

4224561/C 07/2024

NOTES: (continued)

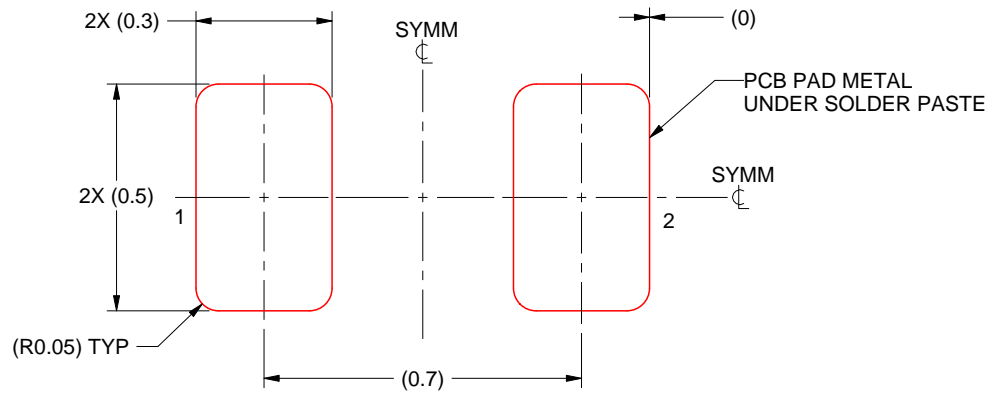
3. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 ([www.ti.com/lit/slue271](http://www.ti.com/lit/slue271)).
4. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.

# EXAMPLE STENCIL DESIGN

DPY0002A

X1SON - 0.45 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD

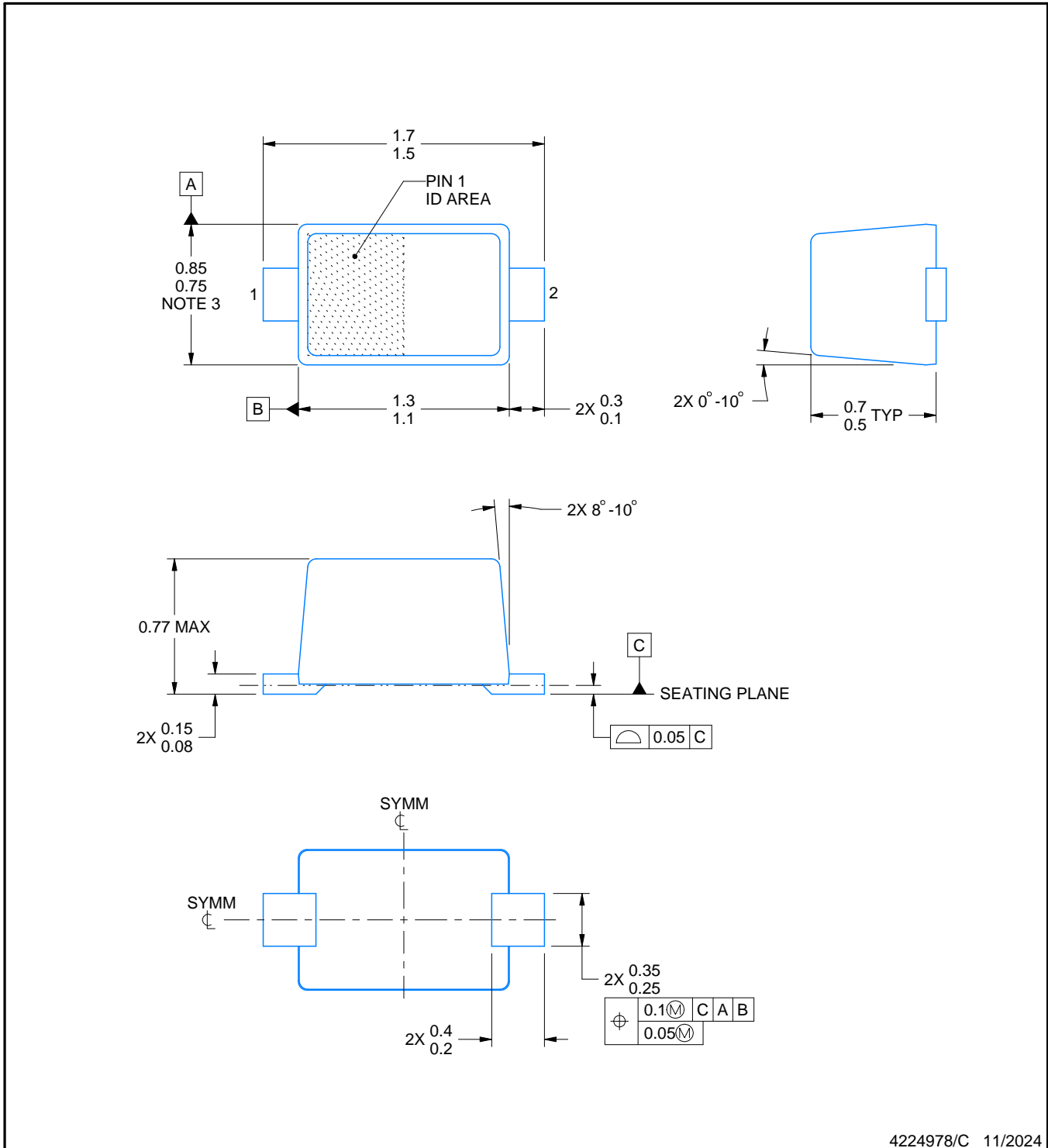


SOLDER PASTE EXAMPLE  
BASED ON 0.1 mm THICK STENCIL  
SCALE:60X

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.



4224978/C 11/2024

NOTES:

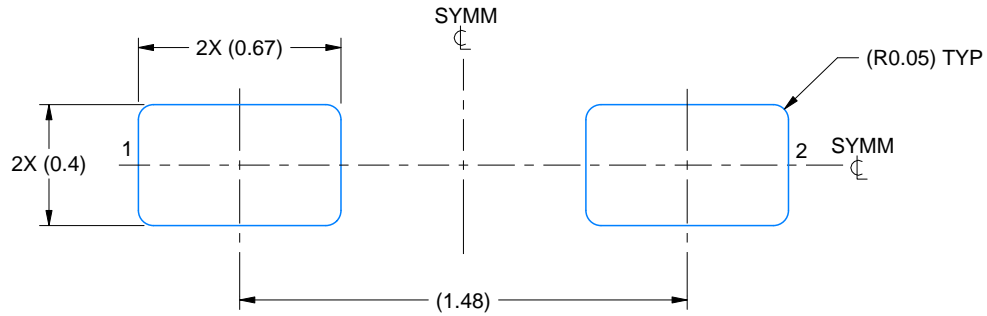
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. Reference JEITA SC-79 registration except for package height

# EXAMPLE BOARD LAYOUT

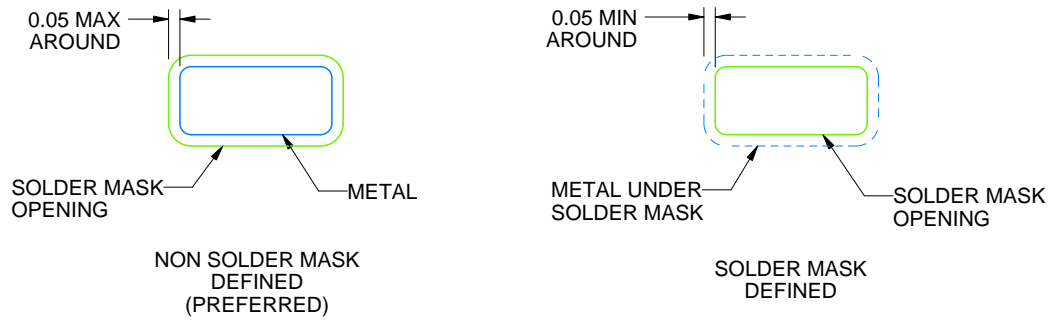
DYA0002A

SOT (SOD-523) - 0.77 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE



LAND PATTERN EXAMPLE  
SCALE:40X



SOLDEMASK DETAILS

4224978/C 11/2024

NOTES: (continued)

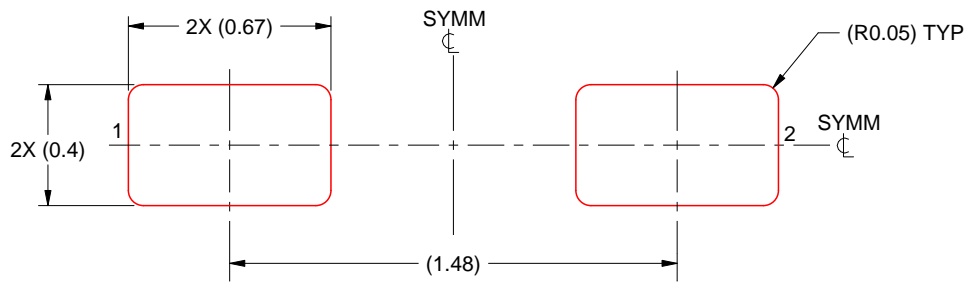
- 5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
- 6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

# EXAMPLE STENCIL DESIGN

DYA0002A

SOT (SOD-523) - 0.77 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE



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

4224978/C 11/2024

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.



## 重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ(データシートを含みます)、設計リソース(リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適したテキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、ます。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されているテキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかるテキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated