

TXH0137D-Q1 具有反相开漏输出的汽车类、7 位、固定方向电压电平转换器

1 特性

- 宽电压电平转换范围：
 - 1.5V ↔ 30V 上行和下行转换或电平转换
- 高驱动强度 (每通道高达 100mA I_{OL})
- 耐高压 I/O (高达 30V)
- 低功耗：
 - 30μA I_{CC} (最大值)
 - 10nA I/O 漏电流
- 通过输出钳位二极管实现过冲保护
- 具有集成静态下拉电阻和串联电阻的输入, 可实现慢速、浮点或噪声输入
- 输入与 TTL 兼容
- 具有符合 AEC-Q100 标准的下列特性：
 - 器件温度等级 1: -40°C 至 +125°C 环境温度范围
 - 器件 HBM ESD 分类等级 2
 - 器件 CDM ESD 分类等级 C4B

2 应用

- 高电压转换或电平转换
- 信息娱乐系统与仪表组
- 混合动力、电动和动力总成系统
- 车身电子装置和照明
- ADAS
- LED 和 LCD 驱动器

3 说明

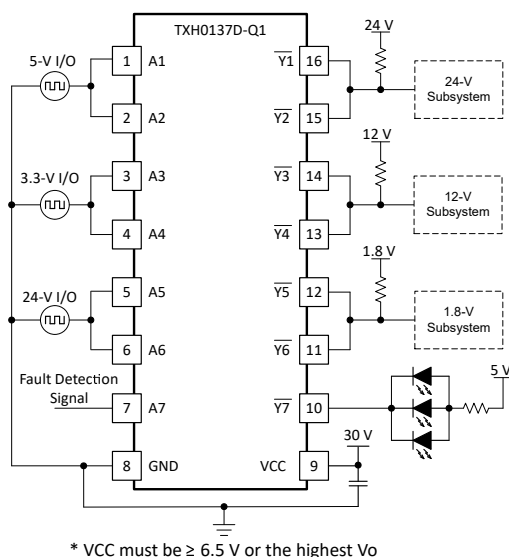
TXH0137D-Q1 是一款 7 位单电源反相定向电压电平转换器件。该器件具有开漏输出, 每通道支持高达 30V 的电压和高达 100mA 的电流。这些输出可以并联使用, 实现更高的电流能力。由于这些电流非常高, 输出更容易受到负载电抗引起的较大过冲的影响。为了解决这个问题, 输出配备了钳位过冲保护二极管。

TXH0137D-Q1 的输入抗噪性得到改善, 并能够支持宽范围的输入转换速率。输入集成静态 1MΩ 下拉电阻, 可耐受过压。

封装信息

器件型号	封装 ⁽¹⁾	封装尺寸 ⁽²⁾
TXH0137D-Q1	PW (TSSOP, 16)	5mm × 6.4mm

- 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。
- 封装尺寸 (长 × 宽) 为标称值, 并包括引脚 (如适用)。



简化版应用原理图



内容

1 特性	1	6.3 特性说明	8
2 应用	1	6.4 器件功能模式	9
3 说明	1	7 应用和实施	11
4 引脚配置和功能	3	7.1 应用信息.....	11
5 规格	4	7.2 典型应用.....	11
5.1 绝对最大额定值.....	4	7.3 电源相关建议.....	13
5.2 ESD 等级.....	4	7.4 布局.....	13
5.3 建议运行条件.....	4	8 器件和文档支持	15
5.4 热性能信息.....	5	8.1 接收文档更新通知.....	15
5.5 电气特性.....	5	8.2 支持资源.....	15
5.6 开关特性.....	5	8.3 商标.....	15
5.7 典型特性.....	7	8.4 静电放电警告.....	15
6 详细说明	8	8.5 术语表.....	15
6.1 概述.....	8	9 修订历史记录	15
6.2 功能方框图.....	8	10 机械、封装和可订购信息	15

4 引脚配置和功能

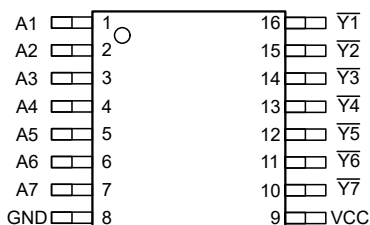


图 4-1. PW 封装，16 引脚 TSSOP（顶视图）

表 4-1. 引脚功能

引脚		类型 ⁽¹⁾	说明
名称	编号		
A(X)	1	I	低泄漏输入
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
GND	8	—	接地引脚
VCC	9	—	必须连接至 6.5V 或更高电压才能正常工作的电源引脚（有关更多信息，请参阅 电源建议 ）。
Y(X)	10	O	反相漏极开路输出
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		

(1) I = 输入，O = 输出

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⁾

		最小值	最大值	单位
V_O	施加到任一处于低或高阻抗状态输出的电压	-0.3	32	V
V_{OK}	输出钳位二极管反向电压	-0.3	32	V
V_{CC}	电源电压	-0.3	32	V
V_I	输入电压	-0.3	30	V
I_O	连续输出电流 ^{(2) (3)}		200	mA
I_{OK}	输出钳位电流		500	mA
	通过 V_{CC} 或 GND 的持续电流	-1	1	A
T_J	工作结温	-40	150	°C
T_{stg}	贮存温度	-65	150	°C

- (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。
- (2) 最大功耗是与 $T_J(\max)$ 、 θ_{JA} 和 T_A 相关的函数。在任何允许的环境温度下，允许的最大功耗为 $P_D = (T_J(\max) - T_A) / \theta_{JA}$ 。在 150°C 的绝对最大 T_J 下运行可能会影响可靠性。
- (3) 封装热阻抗根据 JESD 51-7 计算。

5.2 ESD 等级

		值	单位
$V_{(ESD)}$ 静电放电	人体放电模型 (HBM)，符合 AEC Q100-002 标准 ⁽¹⁾		±2000
	充电设备模型 (CDM)，符合 AEC Q100-011 标准	所有引脚	±500
		转角引脚 (1、8、9、16)	±750

- (1) AEC Q100-002 指示应当按照 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范执行 HBM 应力测试。

5.3 建议运行条件

在工作温度范围内

		最小值	最大值	单位
V_{CC}	电源电压	6.5	30	V
V_{IH}	高电平输入电压	1.5		V
V_{IL}	低电平输入电压		0.9	V
I_{OL}	低电平输出电流	0	100	mA
V_I	输入电压	1.5	30	V
V_O	输出电压	0	30	V
T_A	自然通风条件下的工作温度	-40	125	°C

5.4 热性能信息

热指标 ⁽¹⁾		TXH0137D-Q1	单位
		TSSOP (PW)	
		16 引脚	
θ_{JA}	结至环境热阻	113.1	°C/W
θ_{JCTop}	结至外壳 (顶部) 热阻	46.5	°C/W
θ_{JB}	结至电路板热阻	58.6	°C/W
Ψ_{JT}	结至顶部特征参数	7	°C/W
Ψ_{JB}	结至电路板特征参数	58	°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。

5.5 电气特性

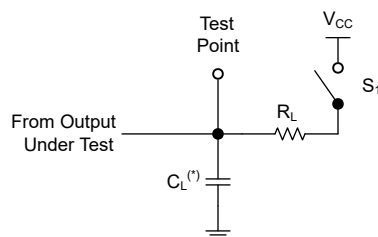
$T_J = -40^{\circ}\text{C}$ 至 $+125^{\circ}\text{C}$ ；典型值条件为 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OL}	低电平输出电压 $V_I \geq 1.5\text{V}$ $I_{OL} = 100\text{mA}$		210	450	mV
I_{OZ}	高阻态输出电流 $V_O = 30\text{V}$, $V_I \leq 0.9\text{V}$		10	500	nA
V_F	钳位正向电压 $I_F = 100\text{mA}$			1	V
I_I	输入漏电流 $V_I = 0\text{V} - 5\text{V}$			10	μA
I_{CC}	电源电流 $V_{CC} = 6.5\text{V}$ 至 30V		17	30	μA

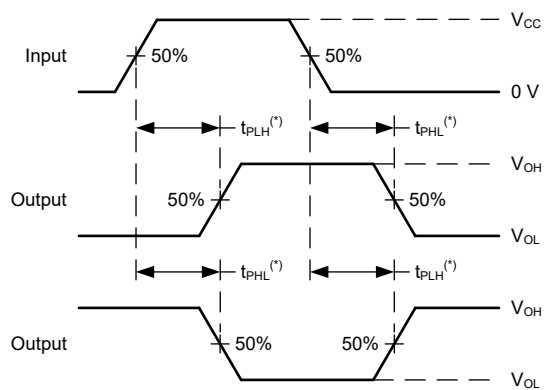
5.6 开关特性

$T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 时的典型值

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
t_{PLH}	传播延迟时间，低电平到高电平输出 $V_I \geq 1.5\text{V}$ 、 $V_{pull-up} = 30\text{V}$ 、 $R_{pull-up} = 480\Omega$		250		ns
t_{PHL}	传播延迟时间，高电平到低电平输出 $V_I \geq 1.5\text{V}$ 、 $V_{pull-up} = 30\text{V}$ 、 $R_{pull-up} = 480\Omega$		250		ns
C_i	输入电容 $V_I = 0$, $f = 100\text{kHz}$		5		pF



* C_L includes probe and test-fixture Capacitance



* The greater between t_{PLH} and t_{PHL} is the same as t_{pd}

图 5-1. 负载电路和电压波形传播延迟

5.7 典型特性

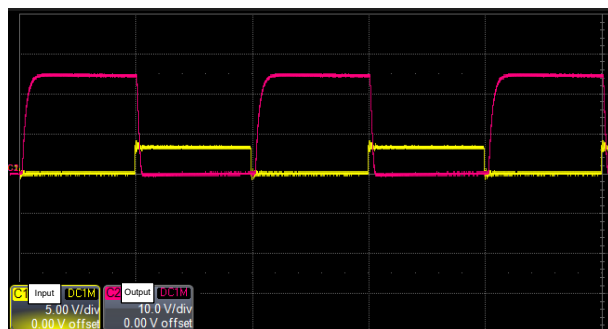


图 5-2. 信号完整性捕获波形 (100kHz 时的 3.3V 至 24V 上行转换)

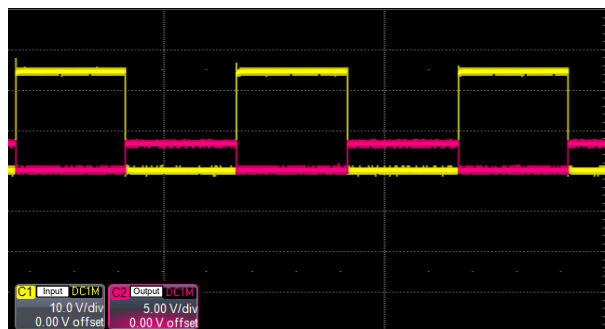


图 5-3. 捕获的信号完整性波形 (100kHz 时的 24V 至 3.3V 下行转换)

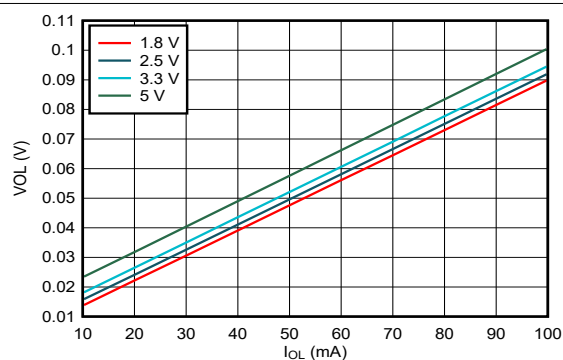


图 5-4. 典型 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$) 低压电平转换时输出低电压 (V_{OL}) 与灌电流 (I_{OL}) 间的关系

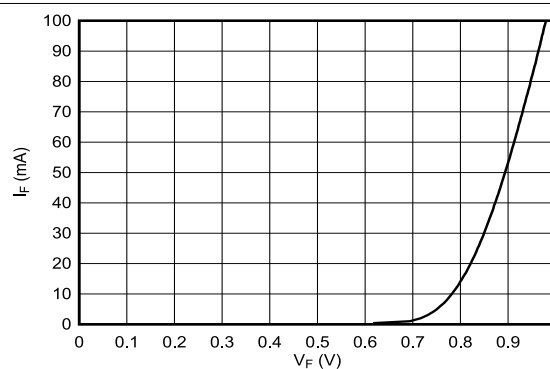


图 5-5. 25°C 时反激式二极管的正向电压

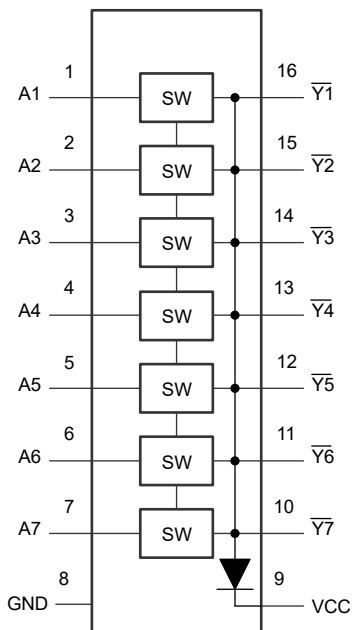
6 详细说明

6.1 概述

TXH0137D-Q1 是一款 7 位器件，用于固定方向的电平转换应用，可连接工作电压范围较宽的器件或系统，电压低至 1.5V、高至 30V，且每个通道的电流最高可达 100mA。A 端口设计为输入， $\bar{Y}$ 端口设计为输出。设备可以在 $A(X) = \bar{Y}(X)$ 下运行。

该器件支持多种对输入或输出能力要求更高的应用；更重要的是，它能够灵活选择上拉电阻值，以实现电压转换。较低阻值的电阻器可实现高达 1MHz 的更高频率运行。

6.2 功能方框图



6.3 特性说明

TXH0137D-Q1 器件配备了高驱动漏极开路输出。每个输出端均能承受高达 100mA 的灌电流。为使输入端能够悬空，每个通道均配有一个 $1\text{M}\Omega$ 下拉电阻器。输入端还集成了一个包含 $50\text{k}\Omega$ 串联电阻器的滤波电路，旨在提高防噪性能并消除误触发。

将多路输出并联后，可实现更高的驱动能力。每个输出端均配有过压保护 (OVP) 二极管，并将电压钳位至 VCC。连接在输出端与 VCC 引脚之间的二极管用于抑制因器件高电流驱动特性及负载电抗而产生的过冲。

6.4 器件功能模式

6.4.1 电阻负载驱动

驱动电阻性负载时，需要使用上拉电阻器，将 TXH0137D-Q1 处于低电平状态时通过传输晶体管的电流限制在约 100mA，使逻辑电平保持在 210mV 至 450mV。要计算上拉电阻器值，请使用以下公式。

$$R_{PU} = \frac{(V_{PU} - 0.21V)}{0.1A} \quad (1)$$

其中

- R_{PU} 是上拉电阻
- V_{PU} 是上拉电压
- 0.21V 是低逻辑电平电压
- 0.1A 是低逻辑电平电流的最大驱动强度

表 6-1 提供了电流为 100mA、50mA、25mA、15mA 和 3mA 时的电阻值、参考电压和电流。显示的电阻值适用于典型 V_{OL} 或更低的情况。

表 6-1. 上拉电阻器值

V_{PU} (V)	上拉电阻值 (Ω) ⁽¹⁾				
	100mA	50mA	25mA	15mA	3mA
30V	298	596	1192	1986	9930
24V	238	476	952	1586	7930
12V	118	236	472	786	3930
5V	48	96	192	319	1597
3.3V	31	62	124	206	1030
2.5V	23	46	92	153	763
1.8V	16	32	64	106	530
1.5V	13	26	52	86	430

(1) 使用 +10% 来补偿 V_{PU} 范围和电阻器容差

6.4.2 导通状态输入电流

电气特性表中定义了输入电压为 1.5V 至 5V 时流入输入端的电流。当电压更高时，该漏电流会增大；此时，可利用过冲保护二极管约 6.4V 的钳位电压来估算输入电流。方程式 2 显示了如何估算输入电压超过 6.4V 时的输入电流：

$$I_{IN(ON)} = \frac{V_{IN}}{1M\Omega} + \frac{(V_{IN} - 6.4V)}{50k\Omega} \quad (2)$$

其中

- V_{IN} 是输入电压
- $1M\Omega$ 是输入下拉电阻
- $50k\Omega$ 是输入串联电阻
- OVP 二极管的近似钳位电压为 6.4V

6.4.3 高驱动输出

该器件的输出能够驱动电流比此器件能够承受的电流更大，而不会损坏器件。可以将两个输出连接在一起，以获得 2 倍的输出驱动强度。必须始终遵守 *绝对最大额定值* 中规定的电气和热限值。

TXH0137D-Q1 的最大频率取决于系统元件。在给定正确条件下，该器件可在高达 100kHz 的速度（升压转换）和小于 1MHz（降压转换）下运行。

$$Mbps_{data\ rate} = \frac{1}{(6 \times R_{PU} \times C)} \quad (3)$$

其中

- R_{PU} 是上拉电阻
- C 为负载电容

7 应用和实施

备注

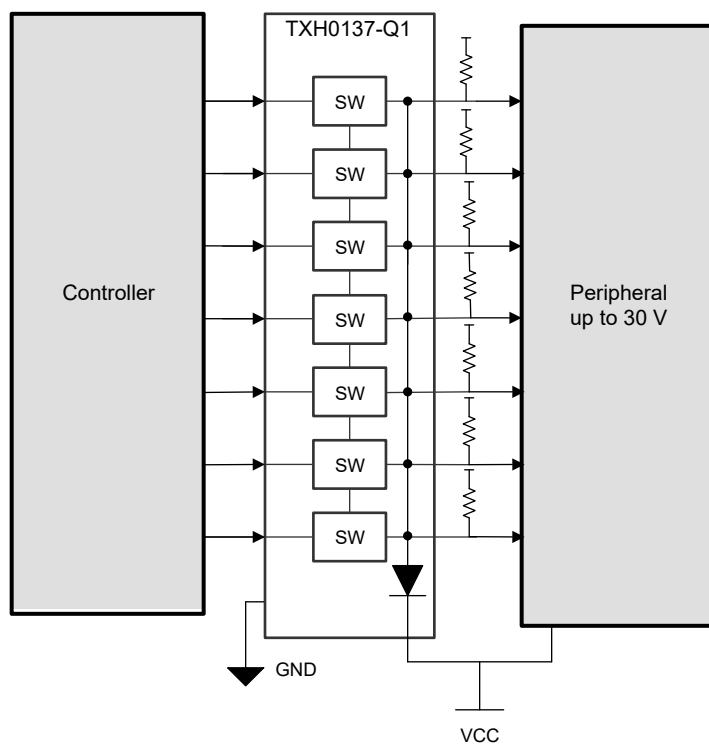
以下应用部分中的信息不属于 TI 元件规格，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户应负责确定各元件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计是否能够实现，以确保系统功能。

7.1 应用信息

TXH0137D-Q1 通常用于在标准逻辑电平与高电压（最高 30V）外设之间进行双向电平转换。图 7-1 显示了 TXH0137D-Q1 的常见应用。

7.2 典型应用

TXH0137D-Q1 的一个常见应用是对 30V 电压进行向上或向下电平转换。凭借高灌电流，该器件还可用于其他需要更高电流驱动的应用，例如运行的 LED。



* VCC must be ≥ 6.5 V or the highest V_O

图 7-1. 典型应用原理图

7.2.1 设计要求

本设计示例使用表 7-1 中所列的参数作为输入参数。

表 7-1. 设计参数

设计参数	示例值
V_{IN} 电源电压	1.5V 至 30V
V_{CC} 电源电压	6.5V 至 30V
通道数量	7
输出电流	每通道高达 100mA
C_{VCC}	0.1 μ F
V_{PU}	0V 至 V_o

7.2.2 详细设计过程

在电压转换应用中使用 TXH0137D-Q1 时，请确定以下参数：

- 输出电压范围
- 输出驱动电流
- 温度范围
- 功率耗散

7.2.2.1 TTL 和其他逻辑输入

TXH0137D-Q1 输入适用于标准 1.8V 至 5V CMOS 逻辑接口，最高可承受 30V 电压。凭借其输入阈值电平，该器件可与 TTL 逻辑一同使用。该器件具有一个 1M Ω 输入下拉电阻器和一个 50k Ω 串联电阻器，因此可适应悬空或存在噪声的输入，并且无需满足压摆率或输入转换速率要求。

7.2.2.2 高阻抗输入驱动程序

TXH0137D-Q1 具有一个 1-M Ω 的输入下拉电阻器。该电阻的存在使输入驱动程序可以处于三态。当高阻抗驱动程序连接到通道输入时，TXH0137D-Q1 会将通道输入检测为低电平输入，并保持关闭状态。如有需要，当输入驱动程序处于高阻抗状态时，输入噪声抑制电路可帮助提高抗噪声能力。

7.2.2.3 输出低电压

输出低电平电压 (V_{OL}) 是指当输入端被拉高且输出端灌入电流时，输出端 NMOS 晶体管的漏源 (V_{DS}) 电压。如需更多信息，请参阅 [电气特性](#) 或 [图 5-4](#)。

7.2.3 应用曲线

图 7-2 显示了 $A(X) = \overline{Y(X)}$ 时的 TXH0137D-Q1；信号为 30 V 至 30 V、100 kHz。

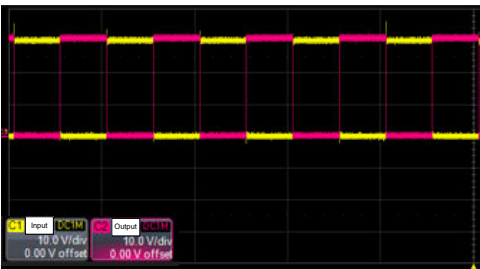


图 7-2. 最大电压时的输出响应

7.3 电源相关建议

V_{CC} 引脚是该器件的电源引脚，用于为栅极驱动电路供电。该引脚必须接入 $\geq 6.5V$ 的电压或最高输出电压，以实现完整功能。虽然建议为敏感电源在该引脚上使用旁路电容器，但该器件不需要使用旁路电容器即可正常运行。 V_{CC} 引脚旨在通过任何 $GPIO_v \geq 1.5V$ 时提供全驱动电势。尽管建议 V_{CC} 最低为 $6.5V$ ，但该器件在 V_{CC} 较低的情况下仍能工作，只是 $R_{ds(on)}$ 会随之升高。

7.4 布局

7.4.1 布局指南

低电流逻辑通常用于驱动 TXH0137D-Q1，因此可以在输入端使用细小的迹线。尽可能分离输入通道以消除串扰。建议为输出提供较粗的迹线，以驱动可能需要的高电流。导线厚度由迹线材料的电流密度和所需的驱动电流决定。

所有通道的电流都返回到公共接地，因此最好将迹线宽度设置得非常宽。 V_{CC} 引脚的电流消耗最高仅为 $30\mu A$ ，因此无需布设较宽的迹线。

7.4.2 布局示例

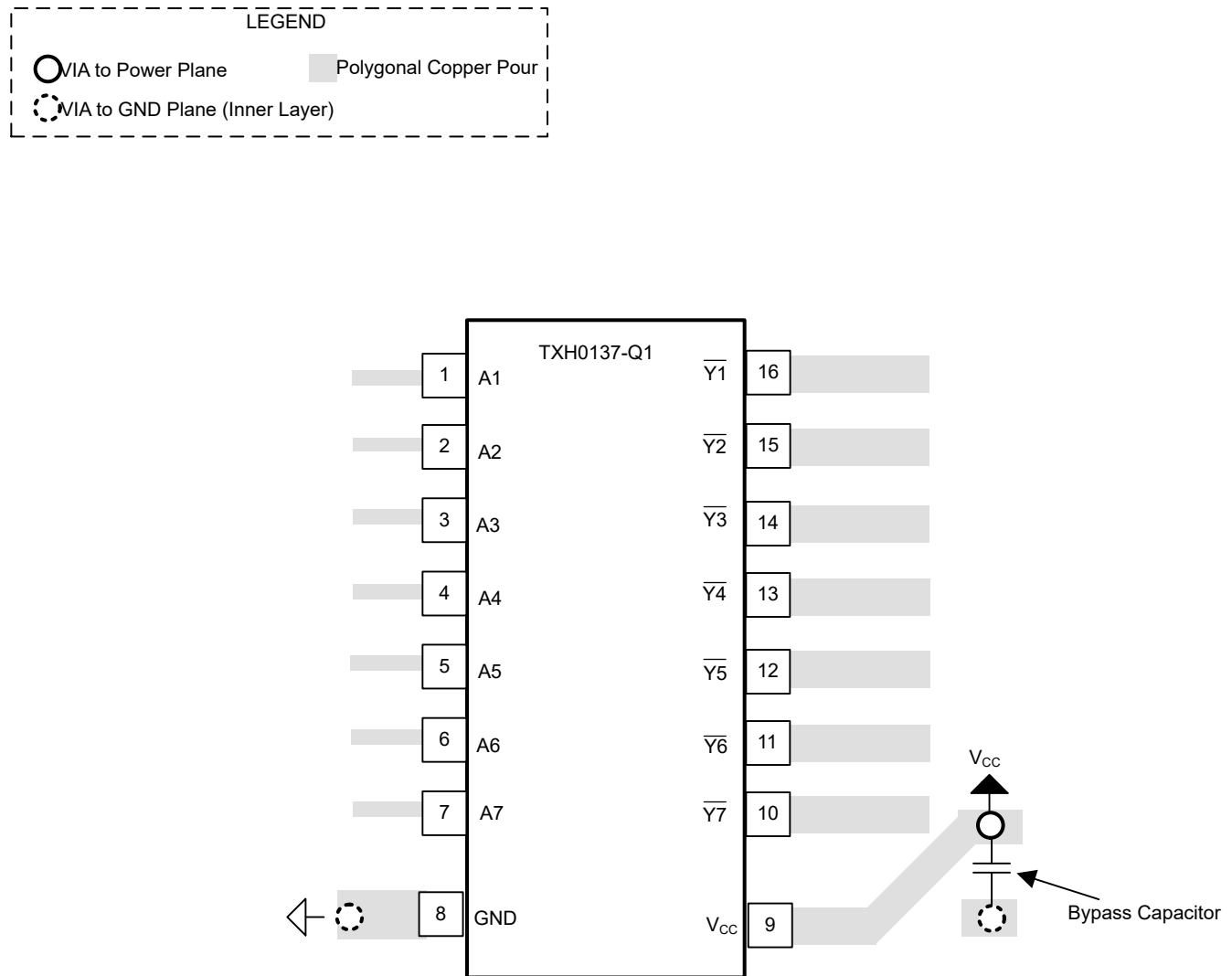


图 7-3. 封装布局

7.4.3 散热注意事项

使用 [方程式 4](#) 计算 TXH0137D-Q1 片上功率耗散 P_D ：

$$P_D = \sum_{i=1}^N V_{OLi} \times I_{Li} \quad (4)$$

其中

- N 是一同激活的通道数
- V_{OLi} 是负载电流 I_{Li} 的 OUT_i 引脚电压。

为确保 TXH0137D-Q1 和系统的可靠性，片上功率耗散必须低于或等于最大允许功率耗散 ($P_{D(MAX)}$)。 [方程式 5](#) 显示了如何计算 $P_{D(MAX)}$ 。

$$P_{D(MAX)} = \frac{(T_{J(MAX)} - T_A)}{\theta_{JA}} \quad (5)$$

其中

- $T_{J(MAX)}$ 是目标最高结温
- T_A 是工作环境温度
- θ_{JA} 是封装结温至环境温度热阻

建议将 TXH0137D-Q1 IC 的裸片结温限制在 125°C 以下。IC 的结温与裸片功率耗散成正比。

7.4.3.1 封装热性能更出色

θ_{JA} 值取决于 PCB 布局。外部散热器和/或冷却机制（如冷风扇）有助于降低 θ_{JA} ，从而提高器件的热性能。有关提高器件热性能的一般指导，请参阅 [TI 的设计支持网页](#)。

8 器件和文档支持

8.1 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。

8.2 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](#)。

8.3 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。

8.4 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。

8.5 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。

9 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 * (September 2023) to Revision A (September 2026)	Page
• 将数据表状态从 <i>预告信息</i> 更新为 <i>量产数据</i>	1

10 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。

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
PTXH0137DQPWRQ1	Active	Preproduction	TSSOP (PW) 14	2000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
PTXH0137DQPWRQ1.A	Active	Preproduction	TSSOP (PW) 14	2000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
TXH0137DQPWRQ1	Active	Production	TSSOP (PW) 16	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	TXH0137Q

⁽¹⁾ **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

⁽²⁾ **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

⁽³⁾ **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

⁽⁴⁾ **Lead finish/Ball material:** Parts 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.

⁽⁵⁾ **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

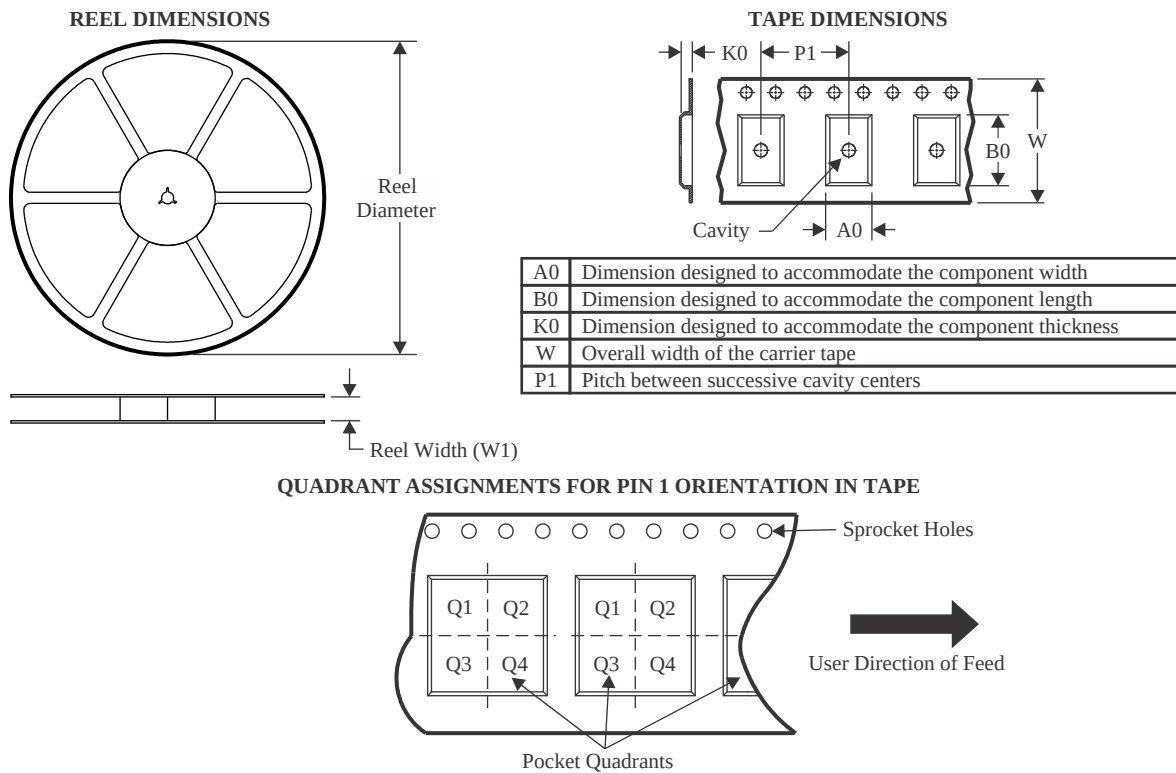
⁽⁶⁾ **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

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.

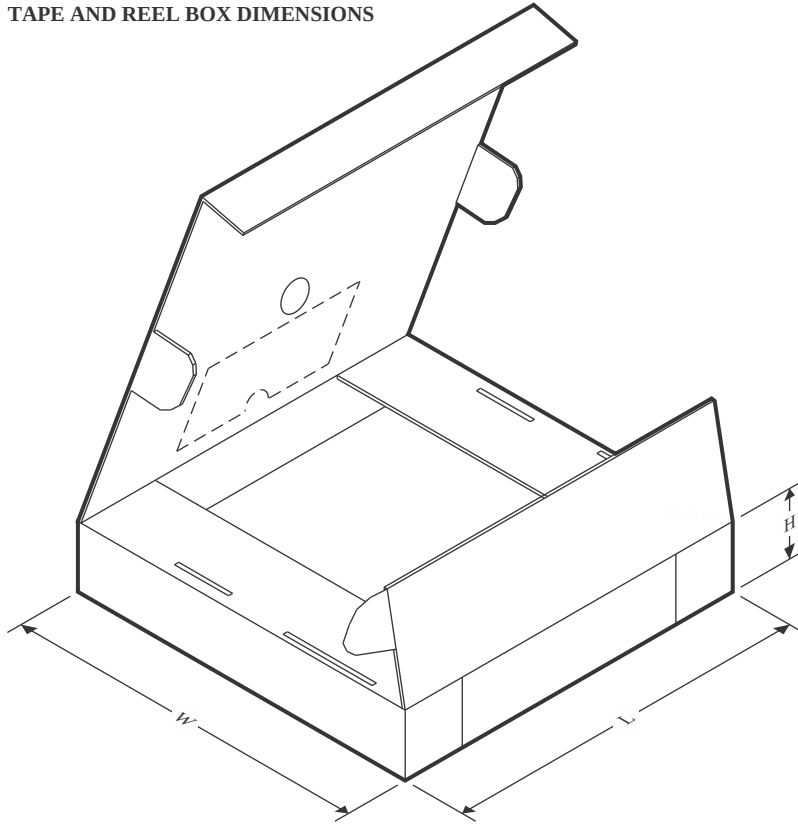
TAPE AND REEL INFORMATION



*All dimensions are nominal

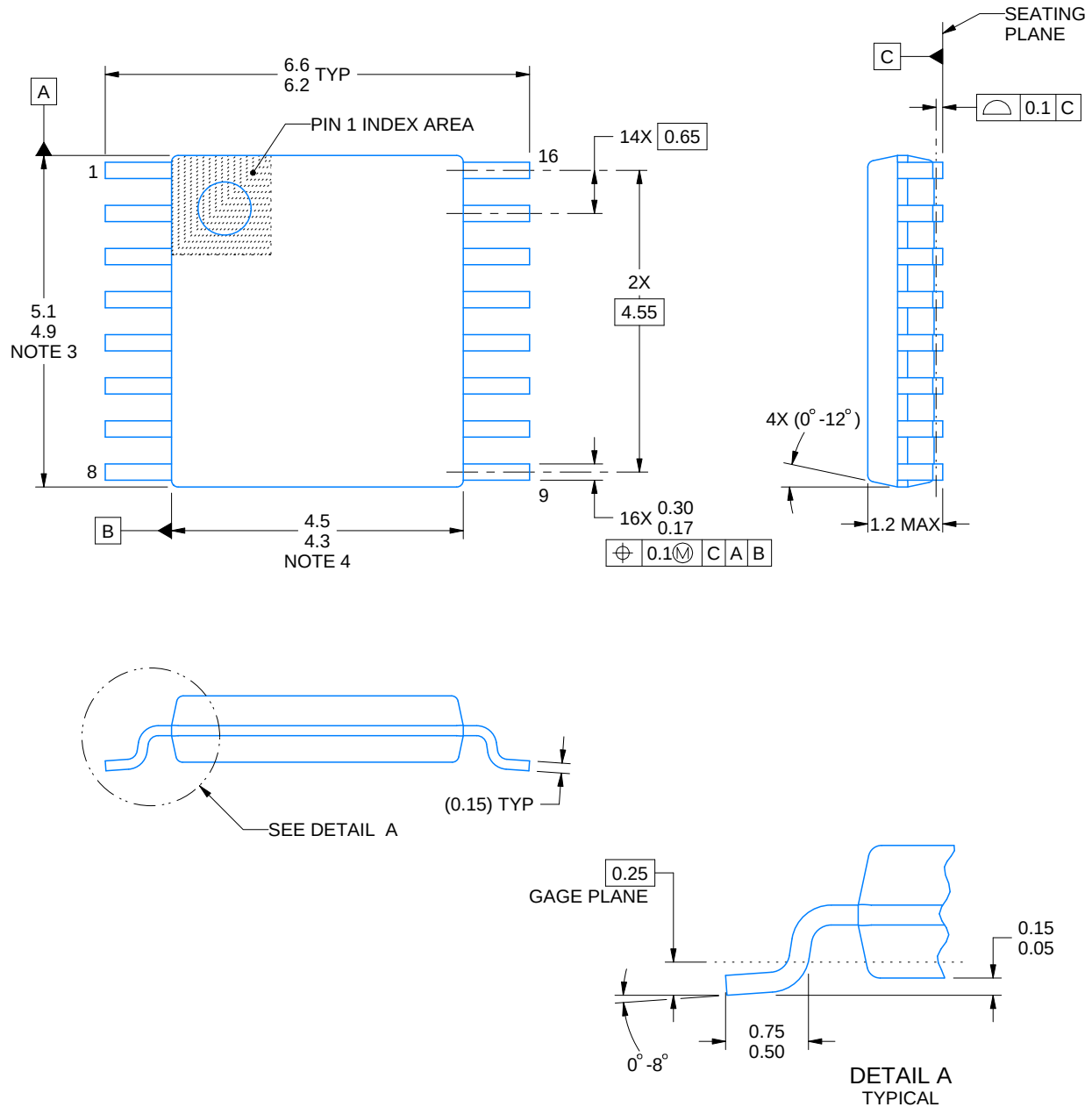
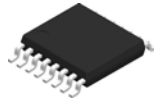
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TXH0137DQPWRQ1	TSSOP	PW	16	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TXH0137DQPWRQ1	TSSOP	PW	16	2000	366.0	364.0	50.0



4220204/B 12/2023

NOTES:

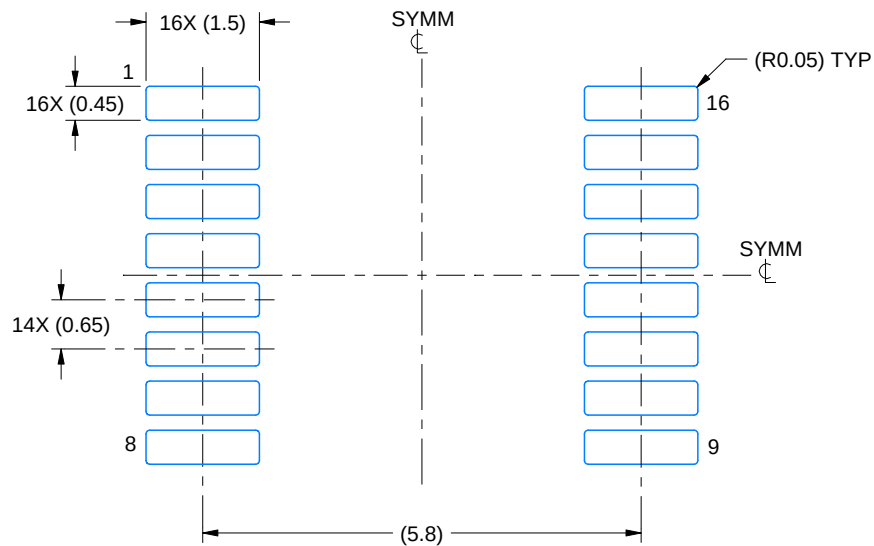
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. This dimension does not include interlead flash. Interlead flash shall not exceed 0.25 mm per side.
5. Reference JEDEC registration MO-153.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

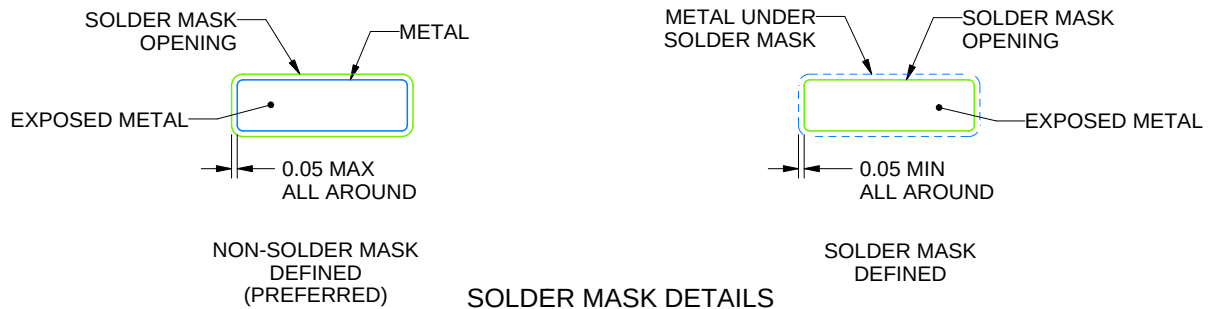
PW0016A

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 10X



4220204/B 12/2023

NOTES: (continued)

6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.

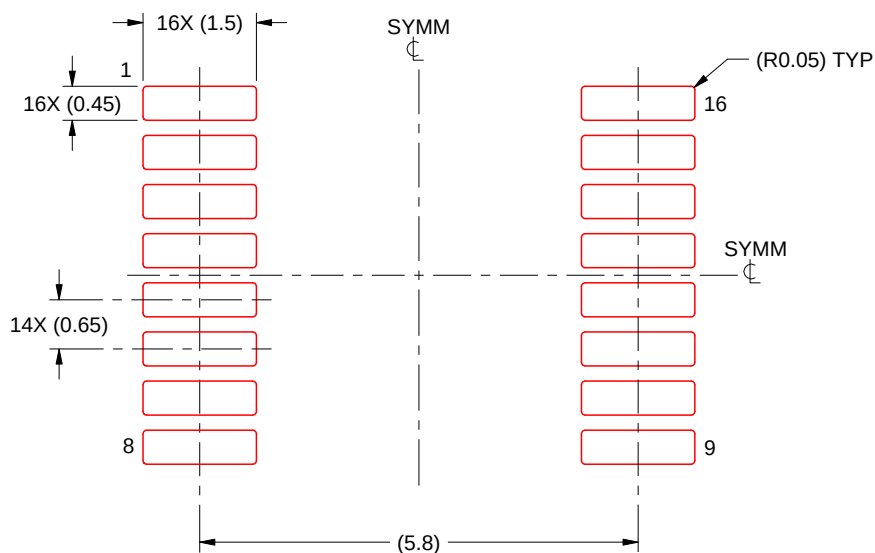
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

PW0016A

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE: 10X

4220204/B 12/2023

NOTES: (continued)

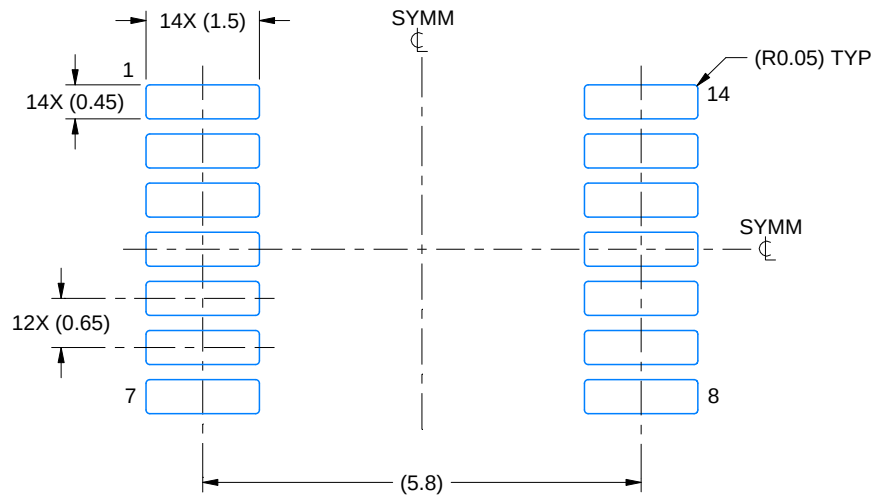
8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

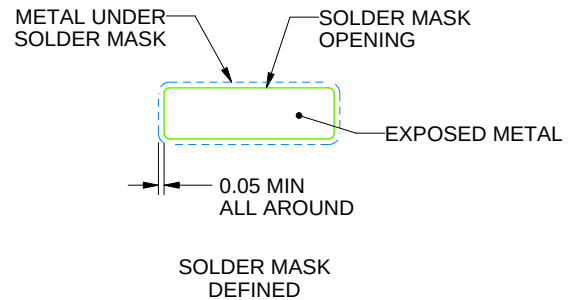
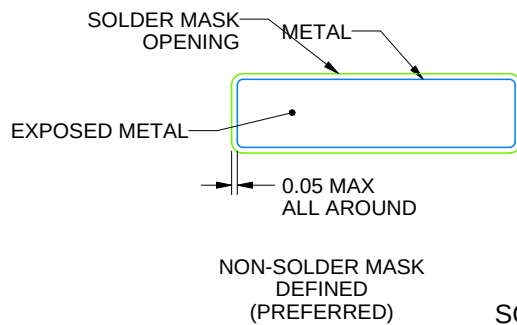
PW0014A

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 10X



SOLDER MASK DETAILS

4220202/B 12/2023

NOTES: (continued)

6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.

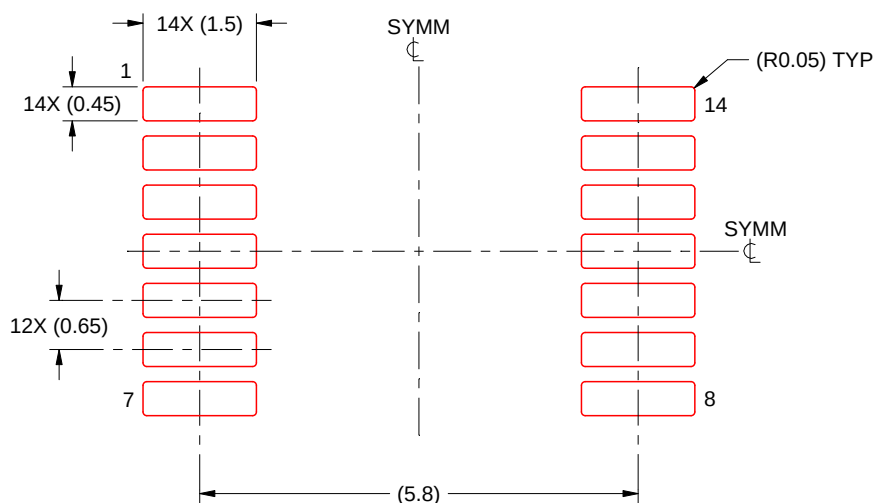
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

PW0014A

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE: 10X

4220202/B 12/2023

NOTES: (continued)

8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. 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