# TS5A3157 10Ω SPDT 模拟开关

## 1 特性

- 低导通状态电阻 (10Ω)
- 控制输入为 5V 耐压
- 低电荷注入
- 出色的导通状态电阻匹配
- 低总谐波失真 (THD)
- 1.65V 至 5.5V 单电源运行
- 闩锁效应性能超过 100mA，符合 JESD 78 II 类规范的要求
- ESD 性能测试符合 JESD 22 标准
  - 2000V 人体放电模型（A114-B，II 类）
  - 1000V 充电器件模型 (C101)

## 2 应用

- 采样保持电路
- 电池供电设备
- 音频和视频信号路由
- 通信电路

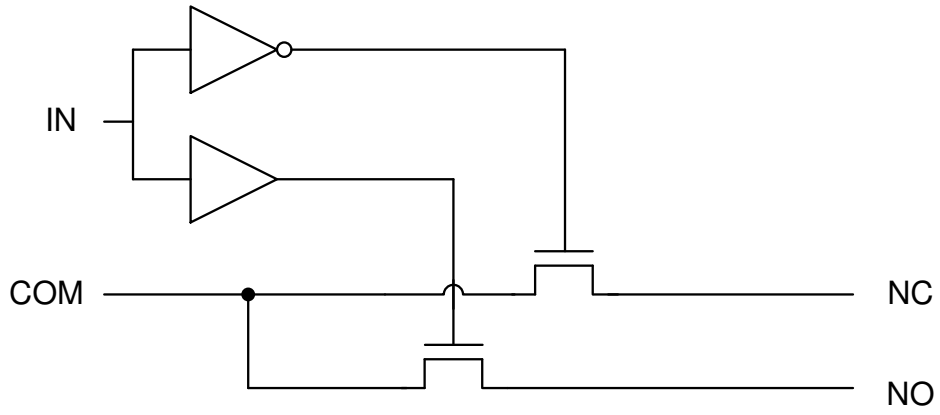
## 3 说明

TS5A3157 器件是一款单刀双掷 (SPDT) 模拟开关，工作电压范围为 1.65V 至 5.5V。此器件能够处理模拟和数字信号。高达 $V_+$ 的信号可在任一方向传输。

**封装信息**

| 器件型号 | 封装(1) | 封装尺寸(2) |
|---|---|---|
| TS5A3157 | DBV（SOT-23，6） | 2.9mm × 2.8mm |
| | DCK（SC70，6） | 2mm × 1.5mm |
| | YZP（DSBGA，6） | 1.75mm × 1.25mm |

(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。
(2) 封装尺寸（长 × 宽）为标称值，并包括引脚（如适用）。




功能方框图

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.....4
5.3 热性能信息.....5
5.4 建议运行条件.....5
5.5 电气特性.....6
5.6 开关特性.....7
5.7 （仅限 YZP）开关特性.....8
5.8 模拟通道规格.....8
**6 参数测量信息**.....10
**7 详细说明**.....14
7.1 概述.....14
7.2 功能方框图.....14
7.3 特性说明.....14
7.4 器件功能模式.....14
**8 应用和实施**.....15
8.1 应用信息.....15
8.2 典型应用.....15
8.3 电源相关建议.....16
8.4 布局.....16
**9 器件和文档支持**.....17
9.1 器件支持.....17
9.2 文档支持.....17
9.3 接收文档更新通知.....18
9.4 支持资源.....18
9.5 商标.....18
9.6 静电放电警告.....18
9.7 术语表.....18
**10 Revision History**.....18
**11 机械、封装和可订购信息**.....19


Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

# 4 引脚配置和功能

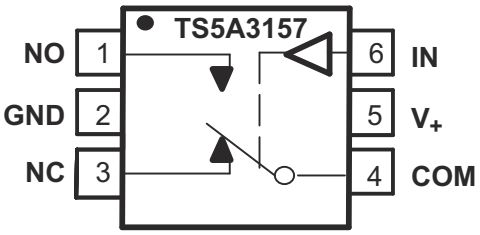



**图 4-1. DBV 和 DCK 封装，6 引脚 SOT-23 和 SC-70（顶视图）**

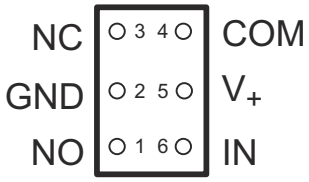



**图 4-2. YZP 封装、6 引脚 DSBGA（底视图）**

**表 4-1. 引脚功能**

| 引脚 | | 类型(1) | 说明 |
|---|---|---|---|
| 编号 | 名称 | | |
| 1 | 否 | I/O | 常开开关端口 |
| 2 | GND | — | 接地 |
| 3 | NC | I/O | 常闭开关端口 |
| 4 | COM | I/O | 通用开关端口 |
| 5 | V+ | — | 电源 |
| 6 | IN | I | 开关选择。高电平 = COM 连接到 NO；低电平= COM 连接到 NC。 |

(1) I = 输入，O = 输出

Copyright © 2025 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）(2) (1)

| | | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| $V_+$ | （仅限 YZP）电源电压(3) | -0.5 | 6.5 | V |
| $V_+$ | 电源电压(3) | -0.5 | 6 | V |
| $V_{NO}$<br>$V_{NC}$<br>$V_{COM}$ | 模拟电压(3) (4) (5) | -0.5 | $V_+$ + 0.5V | V |
| $I_K$ | 模拟端口二极管电流 $V_{NO}$、$V_{NC}$、$V_{COM}$ < 0 或 $V_{NO}$、$V_{NC}$、$V_{COM}$ > $V_+$ | -50 | 50 | mA |
| $I_{NO}$<br>$I_{NC}$<br>$I_{COM}$ | 导通状态开关电流 $V_{NO}$、$V_{NC}$、$V_{COM}$ = 0 至 $V_+$ | -50 | 50 | mA |
| $V_I$ | 数字输入电压(3) (4) | -0.5 | 6 | V |
| $I_{IK}$ | 控制输入钳位电流 $V_+$< 0 | -50 | | mA |
| $I_+$ | 通过 $V_+$ 的持续电流 | -100 | 100 | mA |
| $I_{GND}$ | 通过 GND 的持续电流 | -100 | 100 | mA |
| $T_{stg}$ | 贮存温度 | -65 | 150 | C |

(1) 应力超出“绝对最大额定值”下列出的值可能会对器件造成永久损坏。这些列出的值只是应力额定值，并不意味着器件能够在该等条件下以及在除建议工作条件以外的任何其他条件下正常运行。长时间处于绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。
(2) 代数约定，其中绝对值最大的负值为最小值，绝对值最大的正值为最大值。
(3) 除非另有说明，否则所有电压均以地为基准。
(4) 如果遵守输入和输出电流额定值，则允许超出输入负压和输出电压额定值。
(5) 该值被限制为最大 5.5V。

## 5.2 ESD 等级

| | | | 值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| $V_{(ESD)}$ | 静电放电 | 人体放电模型 (HBM)，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准(1) | ±2000 | V |
| | | 充电器件模型 (CDM)，符合 JEDEC 规范 JESD22-C101(2) | ±1000 | |

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出：500V HBM 支持在标准 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。


Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

## 5.3 热性能信息

| 热指标(1) | | TS5A3157 | | | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | DBV (SOT-23) | DCK (SC70) | YZP (DSBGA) | |
| | | 6 引脚 | 6 引脚 | 6 引脚 | |
| $R_{\theta JA}$ | 结至环境热阻 | 258.2 | 286.4 | 132 | °C/W |
| $R_{\theta JC(top)}$ | 结至外壳（顶部）热阻 | 182.8 | 224.6 | 不适用 | °C/W |
| $R_{\theta JB}$ | 结至电路板热阻 | 142.8 | 143.7 | 不适用 | °C/W |
| $\Psi_{JT}$ | 结至顶部特征参数 | 118.4 | 124.5 | 不适用 | °C/W |
| $\Psi_{JB}$ | 结至电路板特征参数 | 142.2 | 142.8 | 不适用 | °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。

## 5.4 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）(1)

| | | | 最小值 | 标称值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V_{I/O}$ | 开关输入或输出电压（$V_{CC}$ 的最大值） | | 0 | | $V_+$ | V |
| $V_+$ | 电源电压 | | 1.65 | | 5.5 | V |
| $V_I$ | 控制输入电压 | | 0 | | 5.5 | V |
| $T_A$ | 工作温度 | | -40 | | 85 | °C |

(1) 器件所有的未使用输入必须保持在 VCC 或 GND 以确保器件正常运行。请参阅 TI 应用报告：CMOS 输入 (SCBA004) 缓慢或悬空的影响

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

## 5.5 电气特性

$T_A$ = -40°C 至 85°C（除非另有说明）(1)

| 参数 | | 测试条件 | | | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TS5A3157** | | | | | | | | | |
| | | **$V_+$ V** | **$V_{I/O}$ V** | **$I_{C\ OM}$ mA** | **$T_A$** | | | | |
| $r_{ON}$（仅限 YZP） | 导通状态开关电阻 | 1.65V | 0 ≤（$V_{NO}$ 或 $V_{NC}$）≤ $V_+$ | $I_{C\ OM}$ = -4mA | 25°C | | 140 | 160 | Ω |
| | | | | | 完全 | | | 160 | |
| | | 2.3V | | $I_{C\ OM}$ = -8mA | 25°C | | 35 | 45 | |
| | | | | | 完全 | | | 50 | |
| | | 3V | | $I_{C\ OM}$ = -24mA | 25°C | | 12 | 20 | |
| | | | | | 完全 | | | 20 | |
| | | 4.5V | | $I_{C\ OM}$ = -30mA | 25°C | | 5.5 | 10 | |
| | | | | | 完全 | | | 12 | |
| $r_{ON}$ | 导通状态开关电阻 | 1.65V | 0 ≤（$V_{NO}$ 或 $V_{NC}$）≤ $V_+$ | $I_{C\ OM}$ = -4mA | 25°C | | 140 | 180 | Ω |
| | | | | | 完全 | | | 180 | |
| | | 2.3V | | $I_{C\ OM}$ = -8mA | 25°C | | 35 | 45 | |
| | | | | | 完全 | | | 50 | |
| | | 3V | | $I_{C\ OM}$ = -24mA | 25°C | | 12 | 20 | |
| | | | | | 完全 | | | 20 | |
| | | 4.5V | | $I_{C\ OM}$ = -30mA | 25°C | | 5.5 | 12 | |
| | | | | | 完全 | | | 15 | |
| $\Delta r_{ON}$ | 任何两个通道之间的最大导通电阻 | 1.65V | $V_{NO}$ 或 $V_{NC}$ = 1.16V | $I_{C\ OM}$ = -4mA | 25°C | | 0.5 | 0.6 | Ω |
| | | | | | 完全 | | | 0.75 | |
| | | 2.3V | $V_{NO}$ 或 $V_{NC}$ = 1.6V | $I_{C\ OM}$ = -8mA | 25°C | | 0.3 | 0.5 | |
| | | | | | 完全 | | | 0.7 | |
| | | 3V | $V_{NO}$ 或 $V_{NC}$ = 2.1V | $I_{C\ OM}$ = -24mA | 25°C | | 0.2 | 0.4 | |
| | | | | | 完全 | | | 0.4 | |
| | | 4.5V | $V_{NO}$ 或 $V_{NC}$ = 3.15V | $I_{C\ OM}$ = -30mA | 25°C | | 0.15 | 0.2 | |
| | | | | | 完全 | | | 0.3 | |
| $r_{on(flat)}$（仅限 YZP） | 导通电阻平坦度 | 1.65V | 0 ≤（$V_{NO}$ 或 $V_{NC}$）≤ $V_+$ | $I_{C\ OM}$ = -4mA | 25°C | | 125 | 130 | Ω |
| | | | | | 完全 | | | 140 | |
| | | 2.3V | | $I_{C\ OM}$ = -8mA | 25°C | | 30 | 40 | |
| | | | | | 完全 | | | 40 | |
| | | 3V | | $I_{C\ OM}$ = -24mA | 25°C | | 9 | 11 | |
| | | | | | 完全 | | | 12 | |
| | | 4.5V | | $I_{C\ OM}$ = -30mA | 25°C | | 4 | 5 | |
| | | | | | 完全 | | | 6 | |
| $r_{on(flat)}$ | 导通电阻平坦度 | 1.65V | 0 ≤（$V_{NO}$ 或 $V_{NC}$）≤ $V_+$ | $I_{C\ OM}$ = -4mA | 25°C | | 125 | 160 | Ω |
| | | | | | 完全 | | | 180 | |
| | | 2.3V | | $I_{C\ OM}$ = -8mA | 25°C | | 30 | 50 | |
| | | | | | 完全 | | | 60 | |
| | | 3V | | $I_{C\ OM}$ = -24mA | 25°C | | 8 | 13 | |
| | | | | | 完全 | | | 14 | |
| | | 4.5V | | $I_{C\ OM}$ = -30mA | 25°C | | 4 | 5 | |
| | | | | | 完全 | | | 6 | |


Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

$T_A$ = -40°C 至 85°C（除非另有说明）(1)

| 参数 | | 测试条件 | | | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $I_{NO(OFF)}$、$I_{NC(OFF)}$ | NO、NC OFF 漏电流 | 1.65V 至 5.5V | $V_{NO}$ ⩾ 0<br>$V_{NC}$ ⩾ 0<br>$V_{COM}$ ⩽ $V_+$ | | 25°C | | ±0.05 | ±0.1 | μA |
| | | | | | 完全 | | | ±0.2 | |
| $I_{NO(ON)}$、$I_{NC(ON)}$ | NO、NC ON 漏电流 | 1.65V 至 5.5V | $V_{NO}$ = $V_+$ 或 GND<br>$V_{NC}$ = $V_+$ 或 GND<br>$V_{COM}$ = 开路 | | 25°C | | ±0.05 | ±0.1 | μA |
| | | | | | 完全 | | | ±0.2 | |
| $I_{COM(ON)}$ | COM ON 漏电流 | 5.5V | $V_{NO}$ = 开路<br>$V_{NC}$ = 开路<br>$V_{COM}$ = 开路 | | 25°C | | ±0.05 | ±0.1 | μA |
| | | | | | 完全 | | | ±0.2 | |
| $V_{IH}$ | 输入逻辑高电平 | | | | 完全 | $V_+$ × 0.7 | | 5.5 | V |
| $V_{IL}$ | 输入逻辑低电平 | | | | 完全 | 0 | | $V_+$ × 0.3 | V |
| $I_{IH}$ | 输入漏电流 | 1.65V 至 5.5V | 5.5V 或 0 | | 25°C | | 0.05 | ±0.1 | μA |
| | | | | | 完全 | | | ±1 | |
| $I_+$ | 电源电流 | 5.5 | $V_I$ = $V_+$ 或 GND<br>导通或关断 | | 25°C | | 2.5 | 5 | μA |
| | | | | | 完全 | | | 10 | |
| $C_I$ | 数字输入电容 | 5 | $V_I$ = $V_+$ 或 GND | | 25°C | | 2.8 | | pF |
| $C_{NO(OFF)}$、$C_{NC(OFF)}$ | NO、NC OFF 电容 | 5 | $V_{NO}$ 或 $V_{NC}$ = $V_+$ 或 GND<br>关断 | $V_{NO}$ 或 $V_{NC}$ = $V_+$ 或 GND<br>关断 | 25°C | | 5.5 | | pF |
| $C_{NO(ON)}$、$C_{NC(ON)}$ | NO、NC ON 电容 | 5 | $V_{NO}$ 或 $V_{NC}$ = $V_+$ 或 GND<br>导通 | | 25°C | | 17.5 | | pF |
| $C_{COM(ON)}$ | COM ON 电容 | 5 | $V_{NO}$ 或 $V_{NC}$ = $V_+$ 或 GND<br>导通 | | 25°C | | 17.5 | | pF |

(1) 代数约定，其中绝对值最大的负值为最小值，绝对值最大的正值为最大值。

## 5.6 开关特性

$T_A$ = -40 至 +85℃

| 参数 | | $V_{CC}$ | $T_A$ | 最小值 | 标称值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $t_{ON}$ | $R_L$ = 300Ω，$C_L$ = 50pF，$V_{load}$ = $V_{CC}$ | 1.8V ± 0.15V | 25°C | 5 | 11 | 24 | ns |
| | | | 完全 | 5 | | 24 | |
| | | 2.5V ± 0.2V | 25°C | 3.5 | 8 | 13.5 | |
| | | | 完全 | 3.5 | | 14 | |
| | | 3.3V ± 0.3V | 25°C | 3.5 | 7 | 9.5 | |
| | | | 完全 | 1.5 | | 10.5 | |
| | | 5V ± 0.5V | 25°C | 1 | 6 | 8.5 | |
| | | | 完全 | 1 | | 9.5 | |
| $t_{OFF}$ | $R_L$ = 300Ω、$C_L$ = 50pF、$V_{load}$ = $V_{CC}$、$V_Δ$ = 0.3V | 1.8V ± 0.15V | 25°C | 3 | 6 | 11 | ns |
| | | | 完全 | 3 | | 13 | |
| | | 2.5V ± 0.2V | 25°C | 1 | 3.5 | 7.5 | |
| | | | 完全 | 1 | | 7.5 | |
| | | 3.3V ± 0.3V | 25°C | 1 | 3.5 | 6.5 | |
| | | | 完全 | 1 | | 7.5 | |
| | | 5V ± 0.5V | 25°C | 1 | 3.5 | 6.5 | |
| | | | 完全 | 1 | | 7.5 | |

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

$T_A$ = -40 至 +85℃

| 参数 | | $V_{CC}$ | $T_A$ | 最小值 | 标称值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $T_{B-M}$ | 先断后合时间 | 1.8V ± 0.15V | 25°C | 2 | 5.5 | 9 | ns |
| | | | 完全 | 2 | | 12 | |
| | | 2.5V ± 0.2V | 25°C | 2 | 5 | 7 | |
| | | | 完全 | 2 | | 7.5 | |
| | | 3.3V ± 0.3V | 25°C | 1 | 3 | 6 | |
| | | | 完全 | 1 | | 6 | |
| | | 5V ± 0.5V | 25°C | 1 | 2 | 5 | |
| | | | 完全 | 1 | | 5 | |

## 5.7 （仅限 YZP）开关特性

$T_A$ = -40 至 +85℃

| 参数 | | $V_{CC}$ | $T_A$ | 最小值 | 标称值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $t_{ON}$ | $R_L$ = 300Ω，$C_L$ = 50pF，$V_{load}$ = $V_{CC}$ | 1.8V ± 0.15V | 25°C | 5 | 15 | 24 | ns |
| | | | 完全 | 7 | | 24 | |
| | | 2.5V ± 0.2V | 25°C | 5 | 8 | 13.5 | |
| | | | 完全 | 3.5 | | 14 | |
| | | 3.3V ± 0.3V | 25°C | 3.5 | 7 | 9.5 | |
| | | | 完全 | 1.5 | | 10.5 | |
| | | 5V ± 0.5V | 25°C | 1 | 6 | 8.5 | |
| | | | 完全 | 1 | | 9.5 | |
| $t_{OFF}$ | $R_L$ = 300Ω、$C_L$ = 50pF、$V_{load}$ = $V_{CC}$、$V_\Delta$ = 0.3V | 1.8V ± 0.15V | 25°C | 1 | 3.5 | 6.5 | ns |
| | | | 完全 | 1 | | 7.5 | |
| | | 2.5V ± 0.2V | 25°C | 1 | 3.5 | 6.5 | |
| | | | 完全 | 1 | | 7.5 | |
| | | 3.3V ± 0.3V | 25°C | 1 | 3.5 | 6.5 | |
| | | | 完全 | 1 | | 7.5 | |
| | | 5V ± 0.5V | 25°C | 1 | 3.5 | 6.5 | |
| | | | 完全 | 1 | | 7.5 | |
| $T_{B-M}$ | 先断后合时间 | 1.8V ± 0.15V | 25°C | 5.5 | 7.5 | 9 | ns |
| | | | 完全 | 5.2 | | 12 | |
| | | 2.5V ± 0.2V | 25°C | 3.5 | 5 | 7 | |
| | | | 完全 | 3 | | 7.5 | |
| | | 3.3V ± 0.3V | 25°C | 2.5 | 3 | 5 | |
| | | | 完全 | 2 | | 5 | |
| | | 5V ± 0.5V | 25°C | 1.8 | 2 | 3 | |
| | | | 完全 | 1.8 | | 3.5 | |

## 5.8 模拟通道规格

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

| 参数 | 测试条件 | $v_{cc}$ | 最小值 | 标称值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 频率响应（开关导通）(1) | $R_L$ = 50Ω，$f_{in}$ = 正弦波 | 1.65V | | 300 | | MHz |
| | | 2.3V | | 300 | | |
| | | 3V | | 300 | | |
| | | 4.5V | | 300 | | |


Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

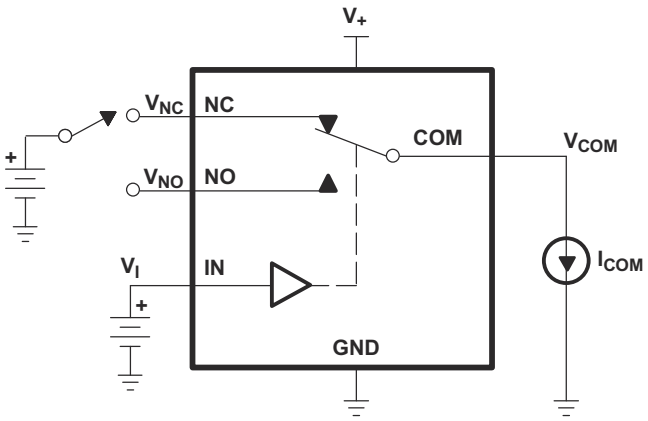
在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

| 参数 | 测试条件 | $V_{CC}$ | 最小值 | 标称值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 串扰（开关之间）（仅限 YZP）(2) | $R_L$ = 50Ω，$f_{in}$ = 10MHz（正弦波） | 1.65V | | -66 | | dB |
| | | 2.3V | | -66 | | |
| | | 3V | | -66 | | |
| | | 4.5V | | -66 | | |
| 串扰（开关间）(2) | $R_L$ = 50Ω，$f_{in}$ = 10MHz（正弦波） | 1.65V | | -60 | | dB |
| | | 2.3V | | -60 | | |
| | | 3V | | -60 | | |
| | | 4.5V | | -60 | | |
| 馈通衰减（开关关闭）（仅限 YZP）(2) | $C_L$ = 5pF，$R_L$ = 50Ω，$f_{in}$ = 10MHz（正弦波） | 1.65V | | -65 | | dB |
| | | 2.3V | | -65 | | |
| | | 3V | | -65 | | |
| | | 4.5V | | -65 | | |
| 馈通衰减（开关关闭）(2) | $C_L$ = 5pF，$R_L$ = 50Ω，$f_{in}$ = 10MHz（正弦波） | 1.65V | | -57 | | dB |
| | | 2.3V | | -57 | | |
| | | 3V | | -57 | | |
| | | 4.5V | | -57 | | |
| 电荷注入 | $C_L$ = 0.1nF，$R_L$ = 1MΩ | 1.65V | | 1 | | pC |
| | | 2.3V | | 2 | | |
| | | 3.3V | | 3 | | |
| | | 5V | | 7 | | |
| 总谐波失真（仅限 YZP） | $V_I$ = 1.4$V_{p-p}$，Vbias = Vcc/2，$R_L$ = 10kΩ，$f_{in}$ = 600Hz 至 20kHz（正弦波） | 1.65V | | 0.015 | | % |
| 总谐波失真 | $V_I$ = 1.4$V_{p-p}$，Vbias = Vcc/2，$R_L$ = 10kΩ，$f_{in}$ = 600Hz 至 20kHz（正弦波） | 1.65V | | 0.5 | | % |
| | $V_I$ = 2.0$V_{p-p}$，Vbias = Vcc/2，$R_L$ = 10kΩ，$f_{in}$ = 600Hz 至 20kHz（正弦波） | 2.3V | | 0.025 | | |
| | $V_I$ = 2.5$V_{p-p}$，Vbias = Vcc/2，$R_L$ = 10kΩ，$f_{in}$ = 600Hz 至 20kHz（正弦波） | 3V | | 0.015 | | |
| | $V_I$ = 4.0$V_{p-p}$，Vbias = Vcc/2，$R_L$ = 10kΩ，$f_{in}$ = 600Hz 至 20kHz（正弦波） | 4.5V | | 0.01 | | |

(1) 将 fin 设置为 0dBm 并提供 0.4V 的偏压。增大 fin 频率，直到增益低于插入损耗 3dB。
(2) 将 fin 设置为 0dBm 并提供 0.4V 的偏压。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

# 6 参数测量信息

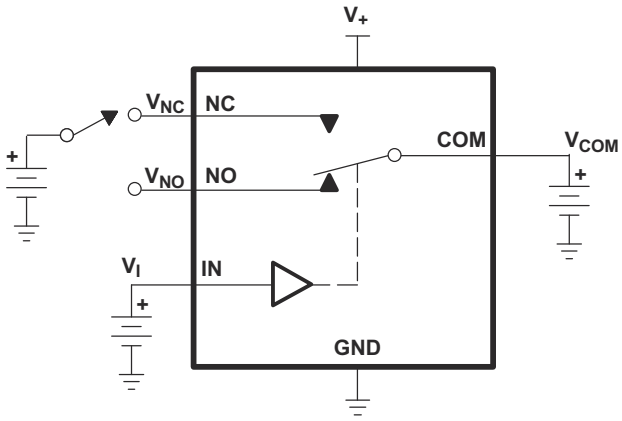



Channel ON

$$r_{on} = \frac{V_{COM}}{I_{COM}} \quad V_{NO} \text{ or } V_{NC} \ \Omega$$

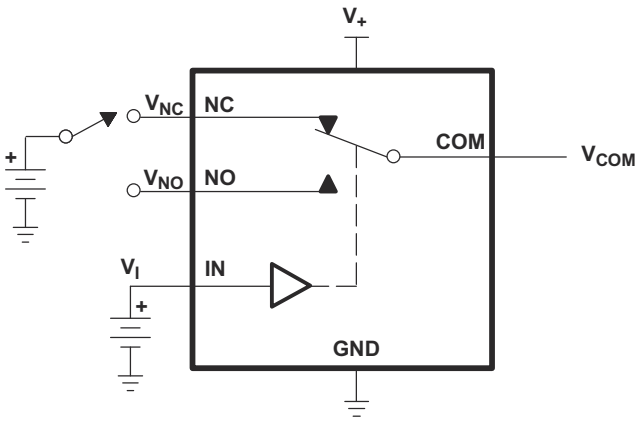
$V_I = V_{IH}$ or $V_{IL}$

图 6-1. 导通状态电阻 ($r_{on}$)




OFF-State Leakage Current
Channel OFF
$V_I = V_{IH}$ or $V_{IL}$

图 6-2. 关断状态漏电流（$I_{NC(OFF)}$、$I_{NO(OFF)}$）




ON-State Leakage Current
Channel ON
$V_I = V_{IH}$ or $V_{IL}$

图 6-3. 导通状态漏电流（$I_{COM\ (ON)}$、$I_{NC\ (ON)}$、$I_{NO(ON)}$）


Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

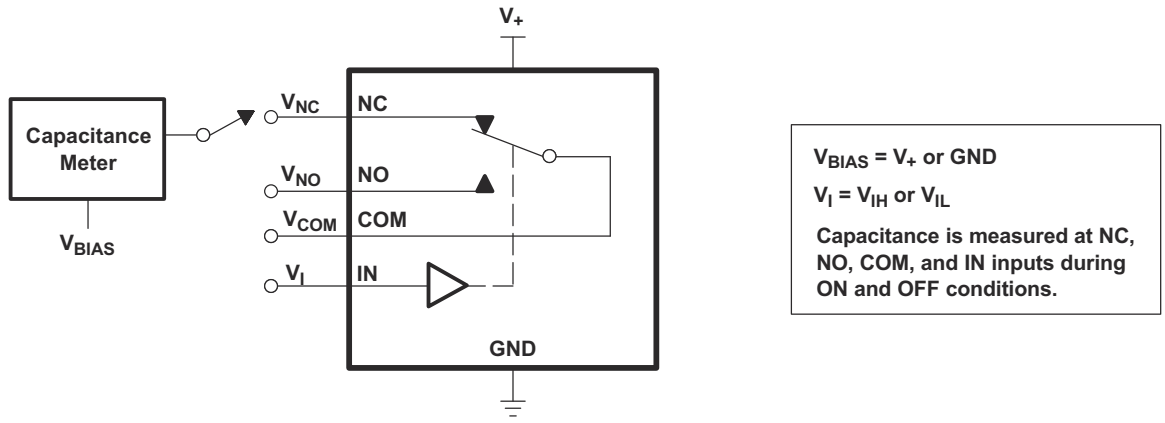
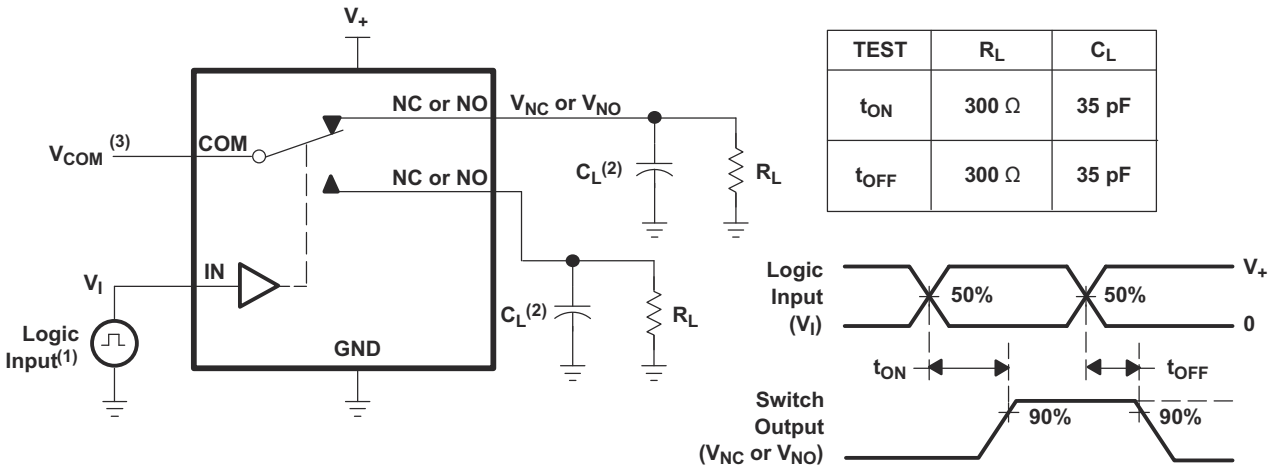
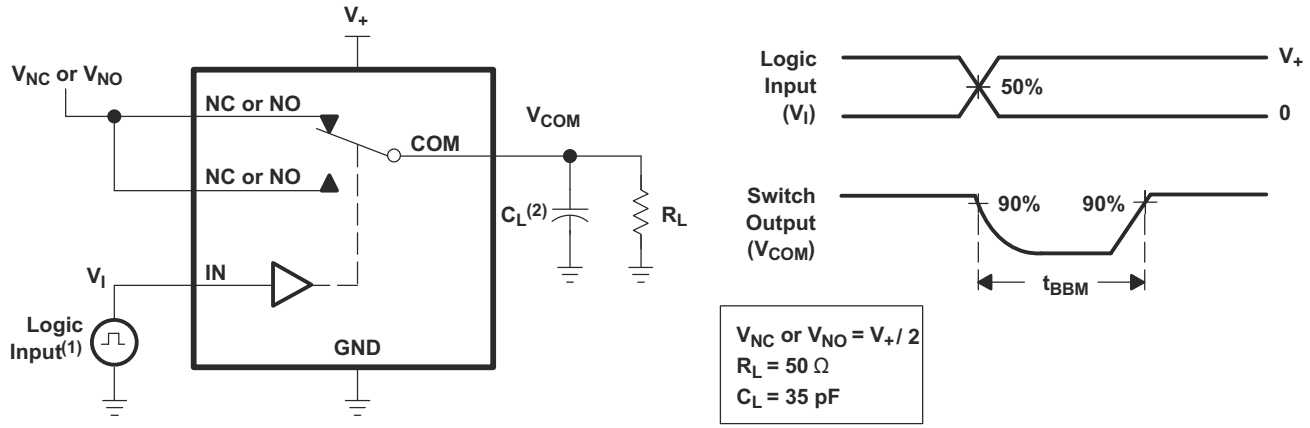



图 6-4. 电容（$C_I$、$C_{COM(ON)}$、$C_{NC(OFF)}$、$C_{NO(OFF)}$、$C_{NC(ON)}$、$C_{NO(ON)}$）




A. 所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供：PRR ≤ 10MHz，$Z_O$ = 50 Ω，$t_r$ < 5ns，$t_f$ < 5ns。
B. $C_L$ 包括探头和夹具电容。
C. 请参阅 $V_{COM}$ 的电气特性。

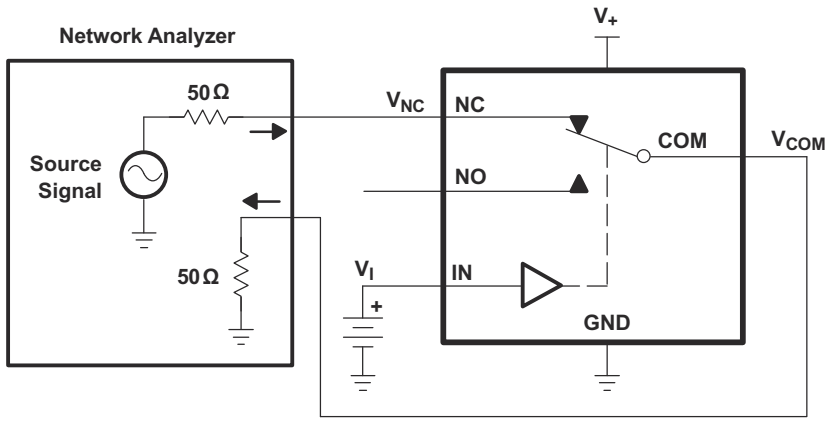
图 6-5. 导通 ($t_{ON}$) 和关断时间 ($t_{OFF}$)




A. 所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供：PRR ≤ 10MHz，$Z_O$ = 50 Ω，$t_r$ < 5ns，$t_f$ < 5ns。
B. $C_L$ 包括探头和夹具电容。

图 6-6. 先断后合时间 ($t_{BBM}$)

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated



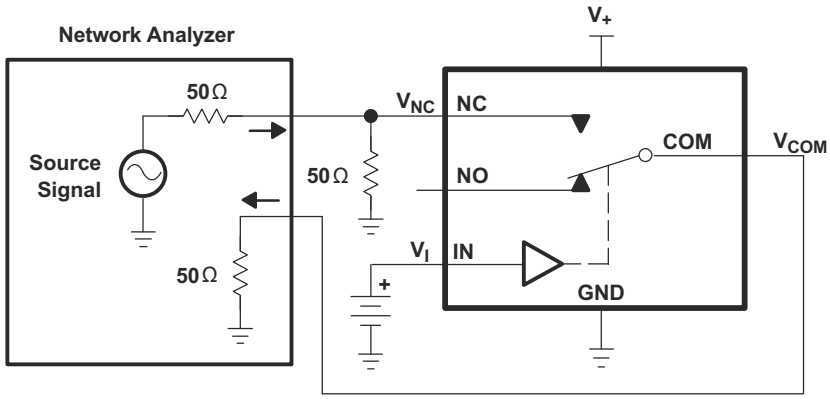

Channel ON: NC to COM
$V_I$ = $V_+$ or GND

**Network Analyzer Setup**

Source Power = 0 dBm (632-mV P-P at 50-Ω load)

DC Bias = 350 mV

图 6-7. 带宽 (BW)



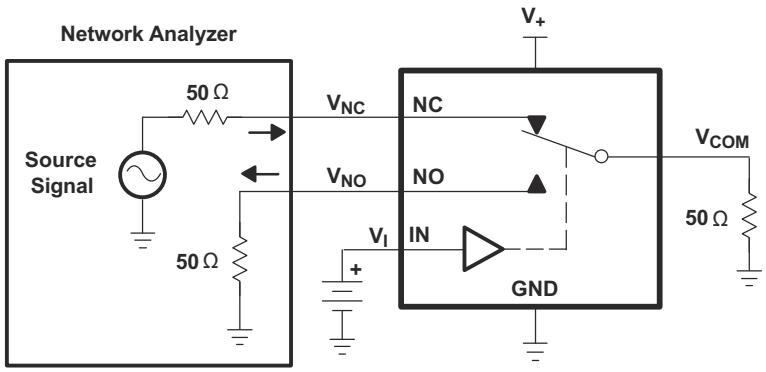

Channel OFF: NC to COM
$V_I$ = $V_+$ or GND

**Network Analyzer Setup**

Source Power = 0 dBm (632-mV P-P at 50-Ω load)

DC Bias = 350 mV

图 6-8. 关断隔离 ($O_{ISO}$)




Channel ON: NC to COM
Channel OFF: NO to COM
$V_I$ = $V_+$ or GND

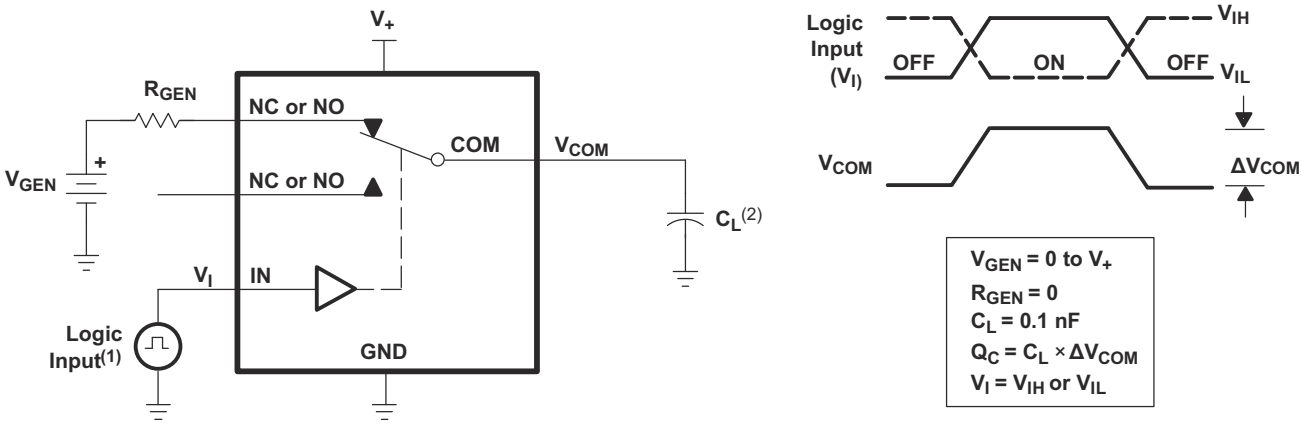
**Network Analyzer Setup**

Source Power = 0 dBm (632-mV P-P at 50-Ω load)

DC Bias = 350 mV

图 6-9. 串扰 ($X_{TALK}$)

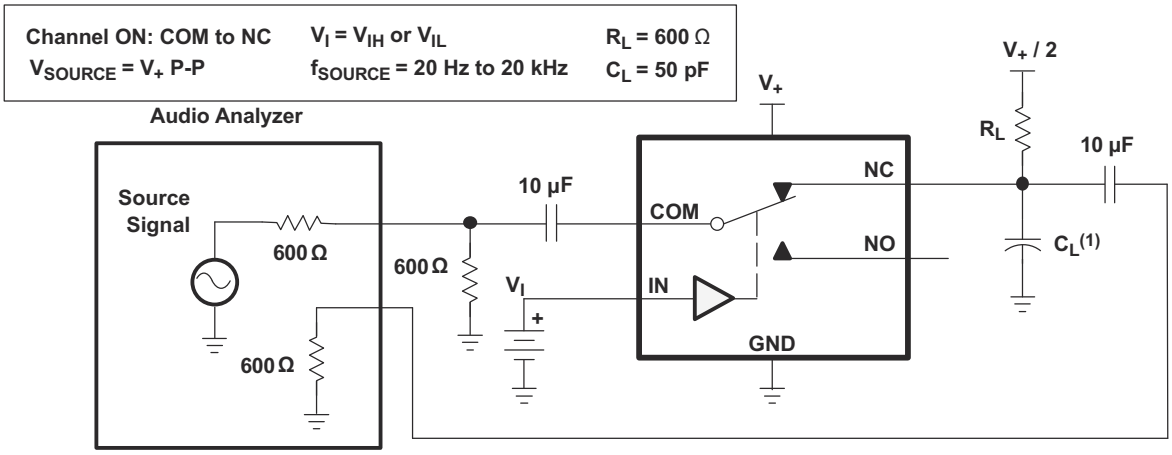

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated




A. 所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供：PRR ≤ 10MHz，$Z_O$ = 50 Ω，$t_r$ < 5ns，$t_f$ < 5ns。

B. $C_L$ 包括探头和夹具电容。

**图 6-10. 电荷注入 ($Q_C$)**




A. $C_L$ 包括探头和夹具电容。

**图 6-11. 总谐波失真 (THD)**

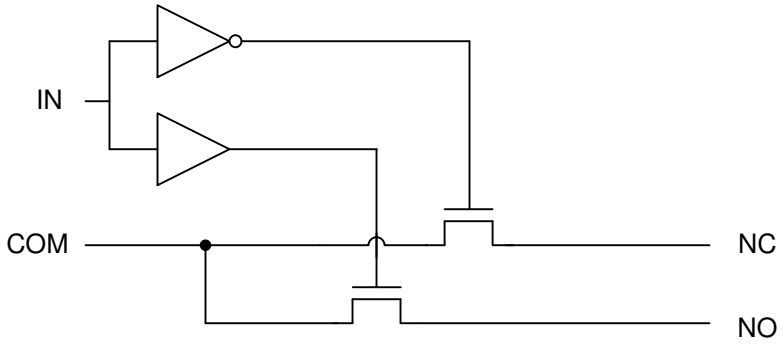
# 7 详细说明

## 7.1 概述

TS5A3157 是一款单极双投 (SPDT) 固态模拟开关。TS5A3157 与所有模拟开关一样是双向的。上电后，每个 COM 引脚都连接到 NC 引脚。对于此设备，NC 代表*常闭*，而 NO 代表*常开*。如果 IN 为低电平，COM 连接到 NC。如果 IN 为高电平，COM 连接到 NO。

TS5A3157 是一款先断后合开关。这意味着在开关期间，在建立新连接之前会断开连接。NC 和 NO 引脚始终不会相互连接。

## 7.2 功能方框图




## 7.3 特性说明

TS5A3157 中的低导通状态电阻、导通状态电阻匹配和电荷注入，使该开关成为需要最小失真的模拟信号的理想选择。此外，低 THD 可在音频信号通过器件时更清晰地保留音频信号。

在 1.65V 至 5.5V 电压下运行可实现与更多逻辑电平兼容，并且双向 I/O 可在低失真下将模拟信号从 0V 传递到 $V_+$。控制输入可耐受 5V 电压，允许在没有 $V_{CC}$ 的情况下存在控制信号。

## 7.4 器件功能模式

**表 7-1. 功能表**

| IN | NC TO COM，<br>COM TO NC | NO TO COM，<br>COM TO NO |
|---|---|---|
| L | 打开 | 关闭 |
| H | 关闭 | 打开 |


Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

# 8 应用和实施

**备注**

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

## 8.1 应用信息

TS5A3157 可用于多种客户系统。TS5A3157 可用于必须选择多个模拟或数字信号才能通过单线传递的任何位置。

## 8.2 典型应用

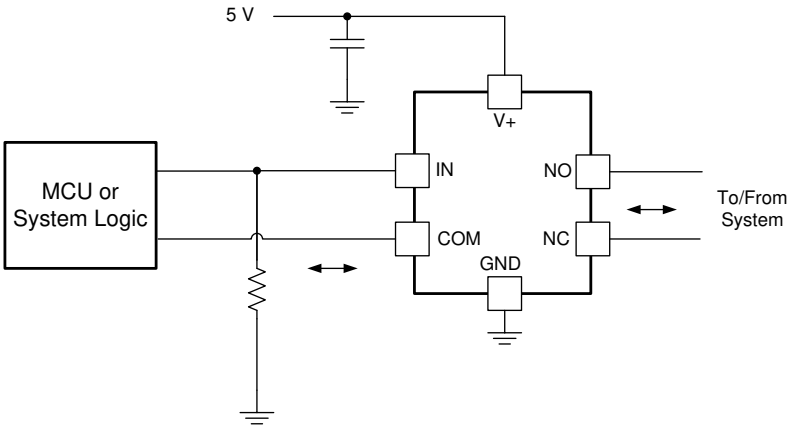



**图 8-1. TS5A3157 的系统原理图**

### *8.2.1 设计要求*

在此特定应用中，$V_+$ 为 1.8V，但允许 $V_+$ 为 *节 5.4* 中指定的任何电压。建议为 V+ 引脚使用解耦电容器。有关详细信息，请参阅 *节 8.3*。

### *8.2.2 详细设计过程*

在此应用中，默认情况下 IN 下拉至 GND。根据 GPIO 的电流驱动强度、所需的功耗和开关频率（如果适用）选择电阻器大小。如果 GPIO 为开漏，请改用上拉电阻器。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

### 8.2.3 应用曲线

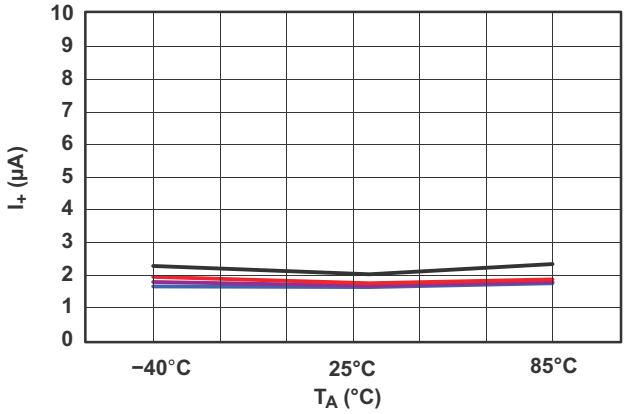



图 8-2. 电源电流与温度间的关系 ($V_+$ = 5V)

## 8.3 电源相关建议

电源可以是 *节 5.4* 表中最小和最大电源电压额定值之间的任何电压。

每个 $V_{CC}$ 端子均应具有一个良好的旁路电容器，以防止功率干扰。对于单电源器件，建议使用 0.1 µF 旁路电容器。如果有多个引脚被标记为 $V_{CC}$，鉴于 VCC 引脚在电路内部彼此相连，建议为每个 $V_{CC}$ 引脚配备一个 0.01 µF 或 0.022 µF 电容器。若器件具备 $V_{CC}$ 和 $V_{DD}$ 等在不同电压水平运作的双电源引脚，为保证稳定，建议为每个电源引脚配备一个 0.1µF 旁路电容器。可以并联多个旁路电容器以抑制不同的噪声频率。0.1 µF 和 1 µF 电容器通常并联使用。为了获得最佳效果，旁路电容器必须尽可能靠近电源端子安装。

## 8.4 布局

### 8.4.1 布局指南

反射和匹配问题与环路天线理论密切相关，但两者之间也有区别，需要单独讨论。当 PCB 布线以 90° 角拐角时，会发生反射。这样的主要原因是布线宽度发生了变化。在拐角的顶点，布线宽度增加到其原来宽度的 1.414 倍。这会影响传输线路特性，尤其是导致反射的布线的分布式电容和自感特性。考虑到并非所有 PCB 布线都是直线，因此肯定会有转弯。下图展示了渐入佳境的圆角技术。只有最后一个示例保持恒定的布线宽度并能够更大限度地减少反射。

未使用的开关 I/O（例如 NO、NC 和 COM），可以保持悬空或连接到 GND。但是，IN 引脚必须被驱动为高电平或低电平。由于控制输入处于阈值电平时部分晶体管导通，浮动控制输入会导致 $I_{CC}$ 增大或未知的开关选择状态。

### 8.4.2 布局示例

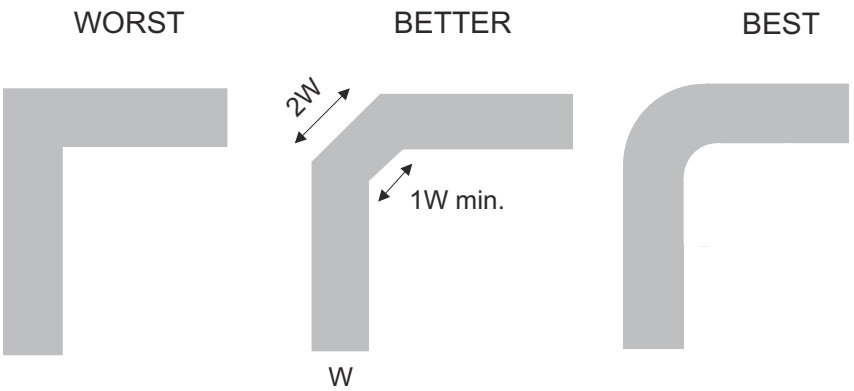



图 8-3. 布线示例


Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

# 9 器件和文档支持

## 9.1 器件支持

### 9.1.1 器件命名规则

表 9-1. 参数说明

| 符号 | 说明 |
|---|---|
| $V_{COM}$ | COM 处的电压 |
| $V_{NC}$ | NC 处的电压 |
| $V_{NO}$ | NO 处的电压 |
| $r_{on}$ | 通道导通时 COM 和 NC 端口之间或 COM 和 NO 端口之间的电阻 |
| $\Delta r_{on}$ | 特定器件中通道间 $r_{on}$ 差异 |
| $r_{on(flat)}$ | 在指定条件范围内通道中 $r_{on}$ 的最大值和最小值之间的差值 |
| $I_{NC(OFF)}$ | 相应通道（NC 到 COM）处于关断状态时，在 NC 端口测得的泄漏电流 |
| $I_{NO(OFF)}$ | 相应通道（NO 到 COM）处于关断状态时，在 NO 端口测得的泄漏电流 |
| $I_{NC(ON)}$ | 相应通道（NC 到 COM）处于导通状态且输出 (COM) 处于开路状态时，在 NC 端口测得的泄漏电流 |
| $I_{NO(ON)}$ | 相应通道（NO 到 COM）处于导通状态且输出 (COM) 处于开路状态时，在 NO 端口测得的泄漏电流 |
| $I_{COM(ON)}$ | 相应通道（COM 到 NO 或 COM 到 NC）处于导通状态且输出（NC 或 NO）处于开路状态时，在 COM 端口测得的泄漏电流 |
| $V_{IH}$ | 控制输入 (IN) 逻辑高电平的最小输入电压 |
| $V_{IL}$ | 控制输入 (IN) 逻辑低电平的最大输入电压 |
| $V_I$ | 控制输入 (IN) 处的电压 |
| $I_{IH}$、$I_{IL}$ | 控制输入 (IN) 处测得的泄漏电流 |
| $t_{ON}$ | 开关导通时间。此参数在规定条件范围下，开关导通时，通过数字控制 (IN) 信号和模拟输出（COM、NC 或 NO）信号之间的传播延迟测量得出。 |
| $t_{OFF}$ | 开关关断时间。此参数在规定条件范围下，开关关断时，通过数字控制 (IN) 信号和模拟输出（COM、NC 或 NO）信号之间的传播延迟测量得出。 |
| $t_{BBM}$ | 先断后合时间。此参数在规定条件范围下，控制信号改变状态时，通过两个相邻模拟通道（NC 和 NO）的输出之间的传播延迟测量得出。 |
| $Q_C$ | 电荷注入是不必要的信号从控制 (IN) 输入耦合到模拟（NC、NO 或 COM）输出的量度。电荷注入以库仑 (C) 为单位，可通过控制输入切换时引起的总电荷来测量。电荷注入，$Q_C = C_L \times \Delta V_{COM}$，$C_L$ 是负载电容，$\Delta V_{COM}$ 是模拟输出电压的变化。 |
| $C_{NC(OFF)}$ | 相应通道（NC 到 COM）关断时 NC 端口的电容 |
| $C_{NO(OFF)}$ | 相应通道（NO 到 COM）关断时 NO 端口的电容 |
| $C_{NC(ON)}$ | 相应通道（NC 到 COM）导通时 NC 端口的电容 |
| $C_{NO(ON)}$ | 相应通道（NO 到 COM）导通时 NO 端口的电容 |
| $C_{COM(ON)}$ | 相应通道（COM 到 NC 或 COM 到 NO）导通时 COM 端口的电容 |
| $C_I$ | 控制输入 (IN) 的电容 |
| $O_{ISO}$ | 开关的关断隔离是关断状态开关阻抗的度量。当相应通道（NC 到 COM 或 NO 到 COM）处于关断状态时，关断隔离是在特定频率下测量得出的，以 dB 为单位。 |
| $X_{TALK}$ | 串扰是从导通通道到关断通道（NC 到 NO 或 NO 到 NC）之间不必要的信号耦合的量度。此串扰在特定频率下测量得出并以 dB 为单位。 |
| BW | 开关带宽。这是导通通道增益比直流增益低 -3dB 时的频率。 |
| THD | 总谐波失真用于描述由模拟开关导致的信号失真。其定义为二次、三次和更高次谐波与基波绝对幅度之比的均方根 (RMS) 值。 |
| $I_+$ | 控制 (IN) 引脚处于 $V_+$ 或 GND 状态时的静态电源电流 |

## 9.2 文档支持

### 9.2.1 相关文档

请参阅以下相关文档：

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

- 德州仪器 (TI)，*CMOS 输入缓慢变化或悬空的影响*

### 9.3 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。

### 9.4 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。

### 9.5 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。

### 9.6 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。

### 9.7 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。 |

## 10 Revision History

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

| Changes from Revision C (May 2025) to Revision D (July 2025) | Page |
|---|---|
| • 将相关的 DBV 和 DCK 规格与其他封装分离 | 4 |


Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

**Changes from Revision B (May 2015) to Revision C (May 2025)** **Page**

- 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式.....1
- 更新了*封装信息* 表以包含封装引线尺寸.....1
- 更新了 Ron 和平坦度值.....6
- 将所有电压范围添加到同一表格中，并更新了相应的条件.....6
- 更新了 1.8V 和 2.5V 条件下的启用时序.....7
- 更新了 1.8V 和 2.5V 的禁用时序.....7
- 更新了 1.8V、2.5V、3.3V 和 5V 的 bbm 时序.....7

**Changes from Revision A (September 2004) to Revision B (May 2015)** **Page**

- 添加了*引脚配置和功能* 部分、*ESD 等级* 表、*特性说明* 部分、*器件功能模式*、*应用和实施* 部分、*电源相关建议* 部分、*布局* 部分、*器件和文档支持* 部分以及*机械、封装和可订购信息* 部分.....1
- 删除了*订购信息* 表。.....1

**Changes from Revision * (August 2004) to Revision A (September 2004)** **Page**

- 将文档更新为新的 TI 数据表格式 - 无规格变化.....1

## 11 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 © 2025 Texas Instruments Incorporated

## 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) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TS5A3157DBVR | Active | Production | SOT-23 (DBV) \| 6 | 3000 \| LARGE T&R | Yes | NIPDAU \| SN | Level-1-260C-UNLIM | -40 to 85 | (3HVH, JC5R) |
| TS5A3157DBVR.A | Active | Production | SOT-23 (DBV) \| 6 | 3000 \| LARGE T&R | Yes | NIPDAU | Level-1-260C-UNLIM | -40 to 85 | (3HVH, JC5R) |
| TS5A3157DBVR.B | Active | Production | SOT-23 (DBV) \| 6 | 3000 \| LARGE T&R | Yes | NIPDAU | Level-1-260C-UNLIM | -40 to 85 | (3HVH, JC5R) |
| TS5A3157DCKR | Active | Production | SC70 (DCK) \| 6 | 3000 \| LARGE T&R | Yes | NIPDAU \| SN | Level-1-260C-UNLIM | -40 to 85 | (3HWH, JC5, JCF, J CJ, JCR) |
| TS5A3157DCKR.A | Active | Production | SC70 (DCK) \| 6 | 3000 \| LARGE T&R | Yes | SN | Level-1-260C-UNLIM | -40 to 85 | (3HWH, JC5, JCF, J CJ, JCR) |
| TS5A3157DCKR.B | Active | Production | SC70 (DCK) \| 6 | 3000 \| LARGE T&R | Yes | SN | Level-1-260C-UNLIM | -40 to 85 | (3HWH, JC5, JCF, J CJ, JCR) |
| TS5A3157YZPR | Active | Production | DSBGA (YZP) \| 6 | 3000 \| LARGE T&R | Yes | SNAGCU | Level-1-260C-UNLIM | -40 to 85 | JCN |
| TS5A3157YZPR.B | Active | Production | DSBGA (YZP) \| 6 | 3000 \| LARGE T&R | Yes | SNAGCU | Level-1-260C-UNLIM | -40 to 85 | JCN |

(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.

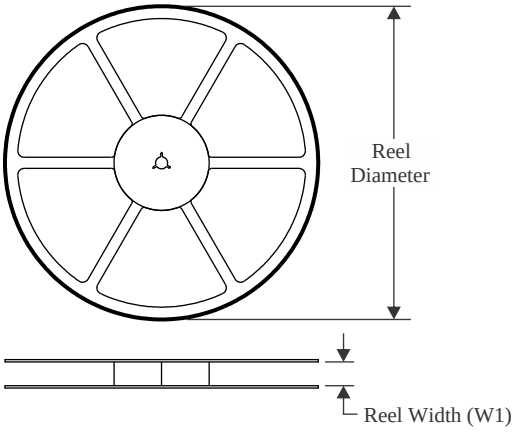
**Important Information and Disclaimer:**The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. 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.

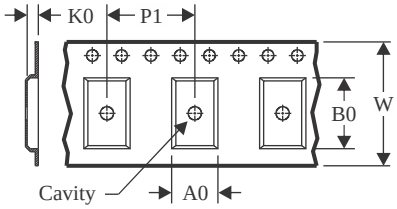
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

## TAPE AND REEL INFORMATION

**REEL DIMENSIONS**

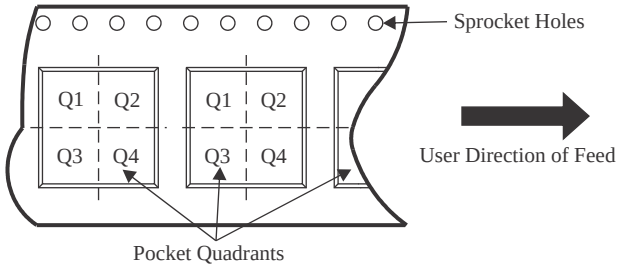



**TAPE DIMENSIONS**




| | |
|---|---|
| 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 |

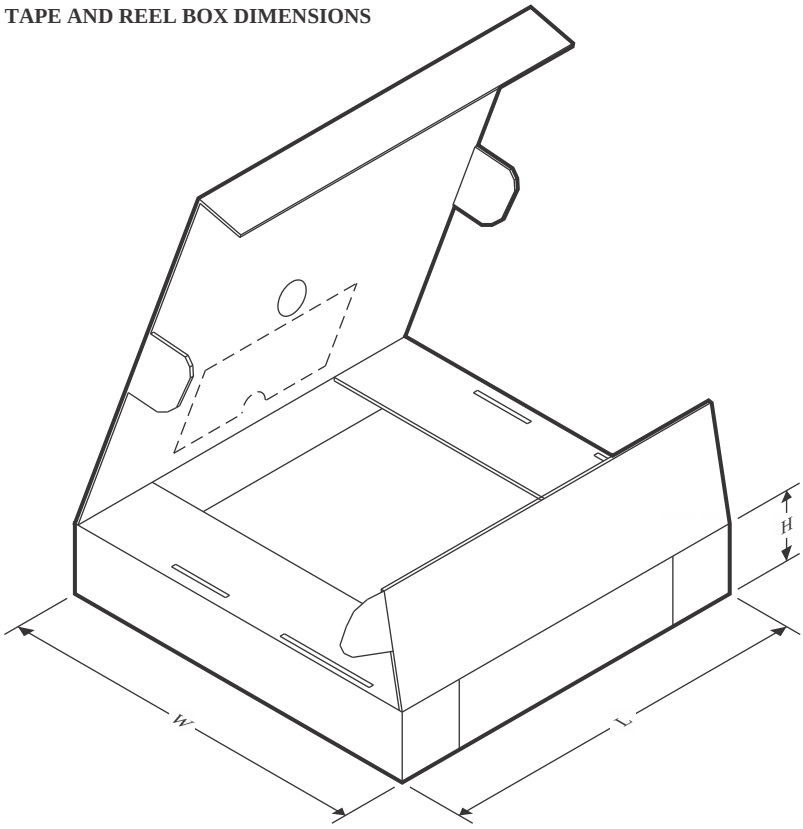
**QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE**




*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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TS5A3157DBVR | SOT-23 | DBV | 6 | 3000 | 180.0 | 8.4 | 3.2 | 3.2 | 1.4 | 4.0 | 8.0 | Q3 |
| TS5A3157DCKR | SC70 | DCK | 6 | 3000 | 180.0 | 8.4 | 2.3 | 2.55 | 1.2 | 4.0 | 8.0 | Q3 |
| TS5A3157DCKR | SC70 | DCK | 6 | 3000 | 178.0 | 9.0 | 2.4 | 2.5 | 1.2 | 4.0 | 8.0 | Q3 |
| TS5A3157YZPR | DSBGA | YZP | 6 | 3000 | 178.0 | 9.2 | 1.02 | 1.52 | 0.63 | 4.0 | 8.0 | Q1 |

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS




*All dimensions are nominal

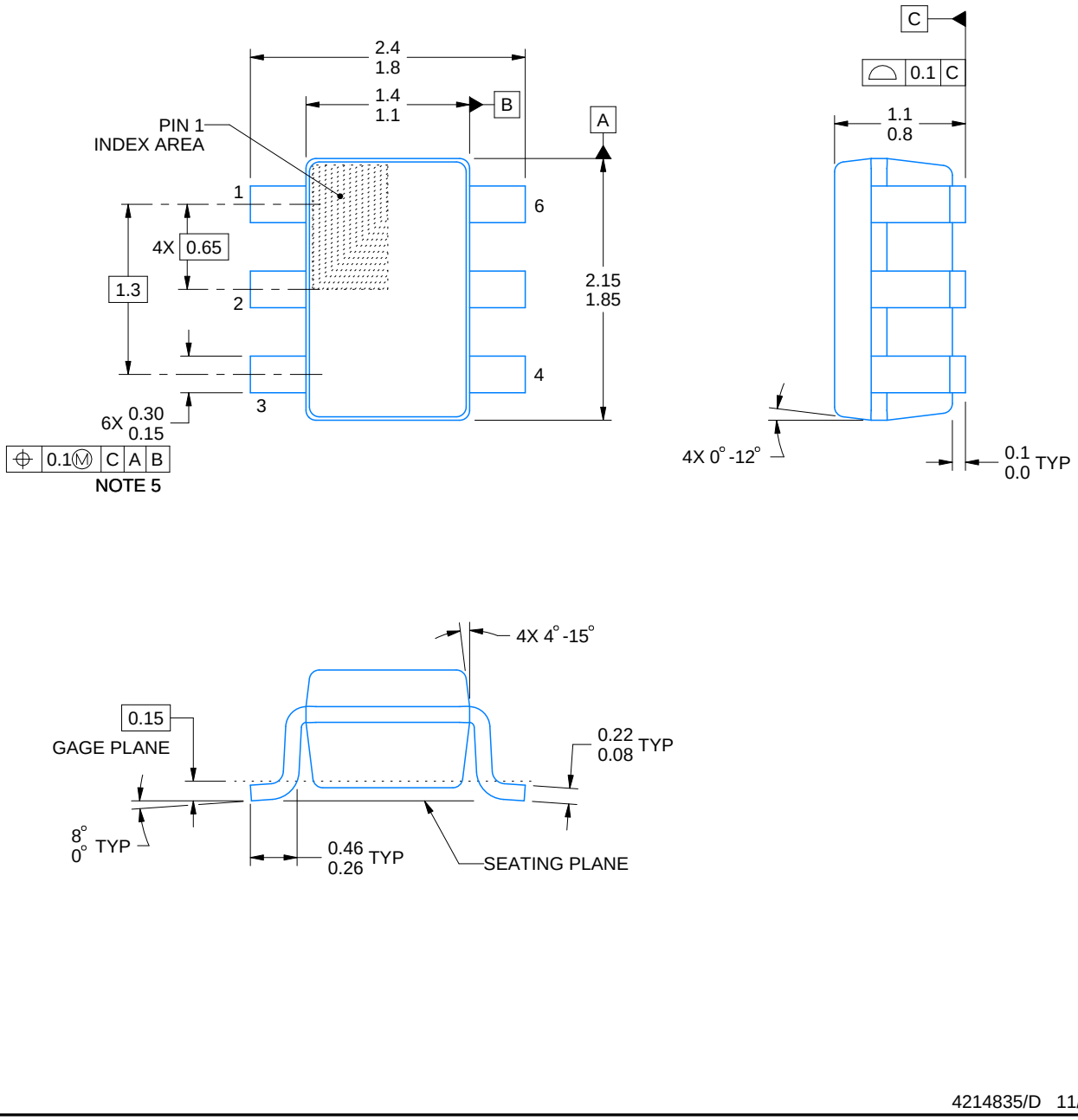
| Device | Package Type | Package Drawing | Pins | SPQ | Length (mm) | Width (mm) | Height (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TS5A3157DBVR | SOT-23 | DBV | 6 | 3000 | 210.0 | 185.0 | 35.0 |
| TS5A3157DCKR | SC70 | DCK | 6 | 3000 | 210.0 | 185.0 | 35.0 |
| TS5A3157DCKR | SC70 | DCK | 6 | 3000 | 180.0 | 180.0 | 18.0 |
| TS5A3157YZPR | DSBGA | YZP | 6 | 3000 | 220.0 | 220.0 | 35.0 |

# PACKAGE OUTLINE

## DCK0006A

## SOT - 1.1 max height

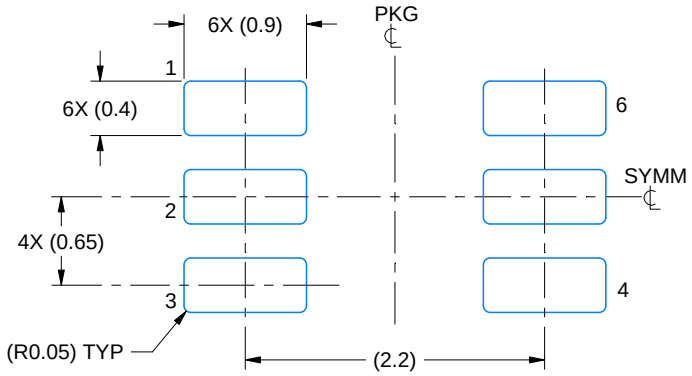
SMALL OUTLINE TRANSISTOR



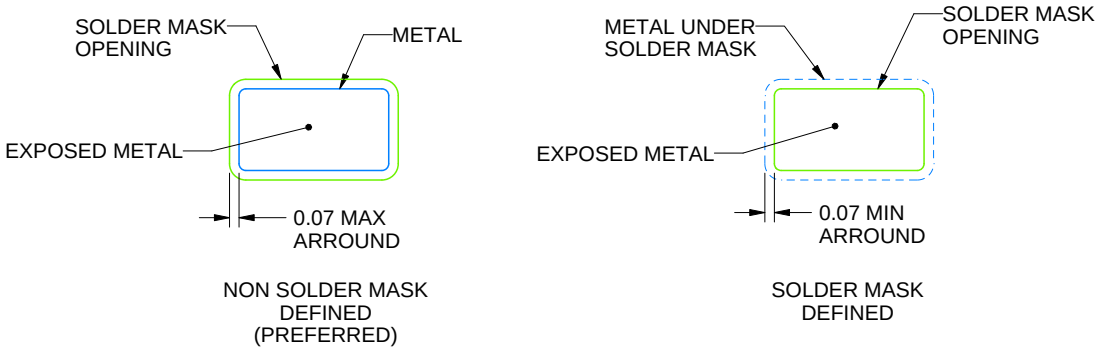

4214835/D 11/2024

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. Body dimensions do not include mold flash or protrusion. Mold flash and protrusion shall not exceed 0.15 per side.
4. Falls within JEDEC MO-203 variation AB.




LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:18X

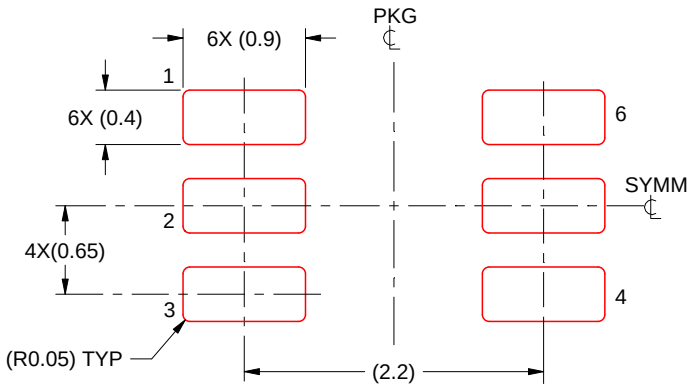



SOLDER MASK DETAILS

4214835/D 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.




SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 THICK STENCIL
SCALE:18X

4214835/D 11/2024

NOTES: (continued)

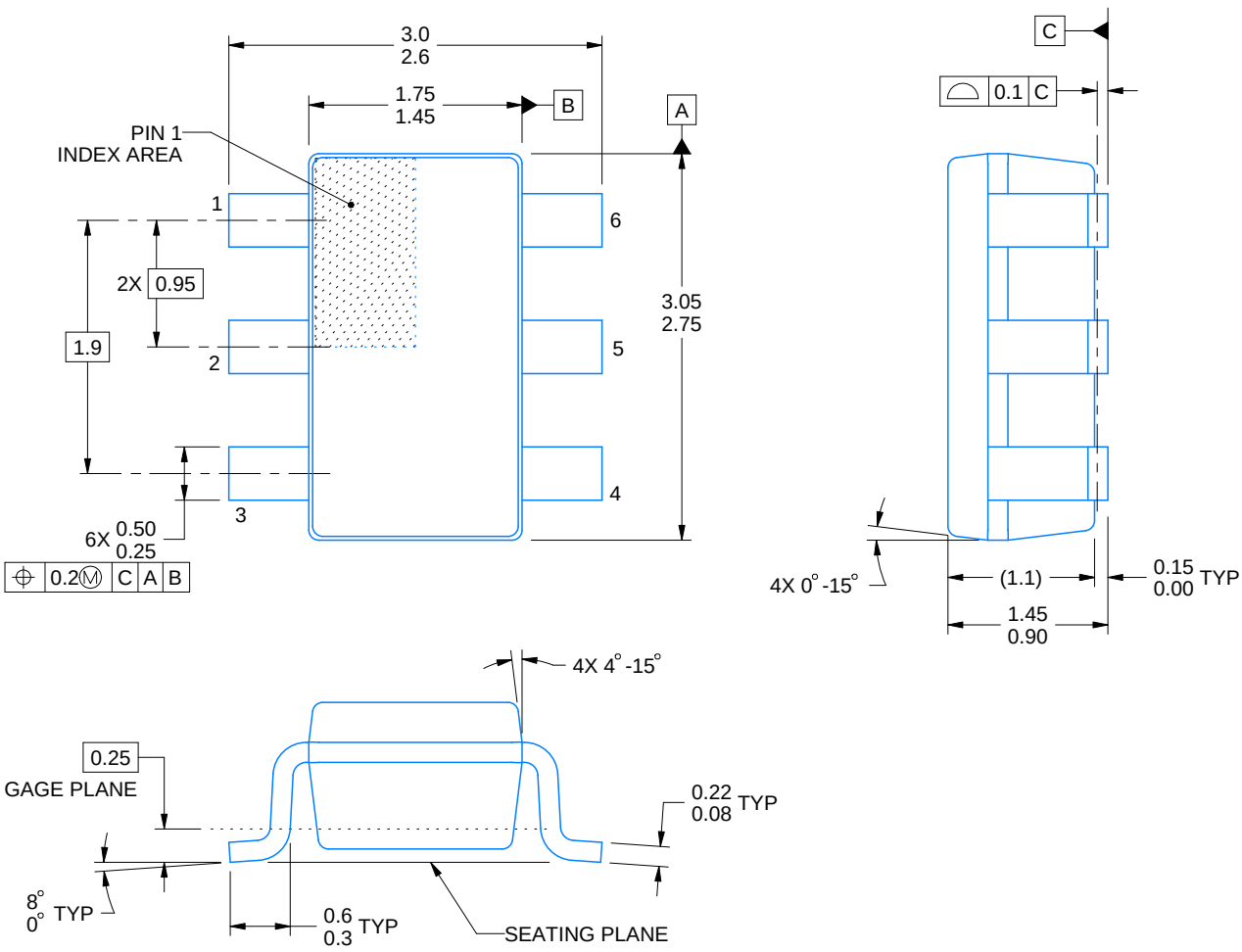
7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
8. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

# PACKAGE OUTLINE

## DBV0006A

## SOT-23 - 1.45 mm max height

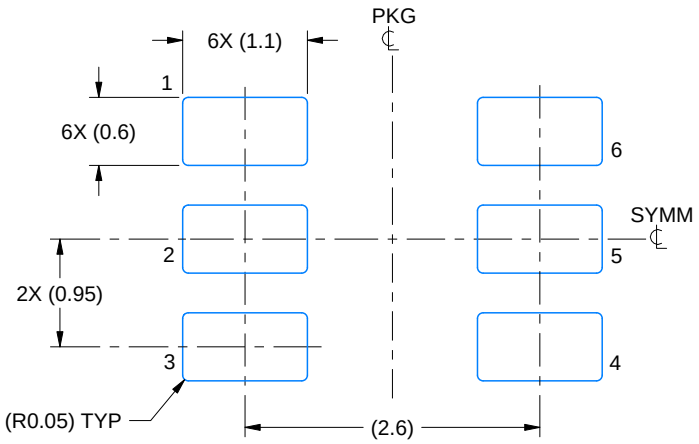
SMALL OUTLINE TRANSISTOR



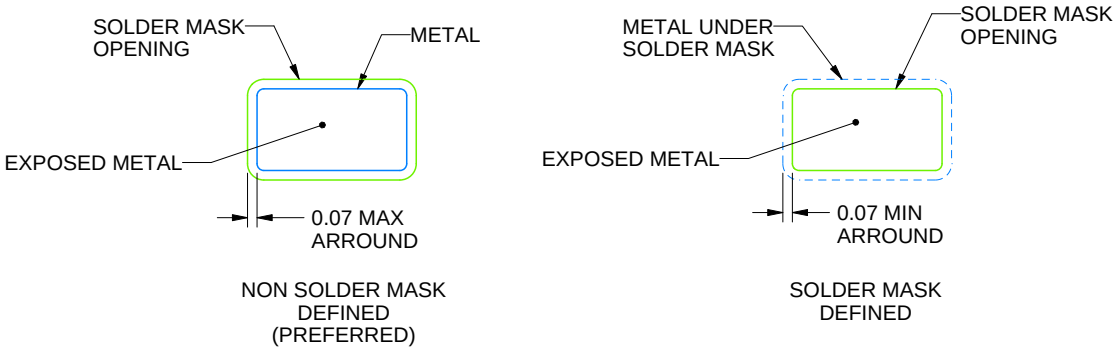

4214840/G 08/2024

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. Body dimensions do not include mold flash or protrusion. Mold flash and protrusion shall not exceed 0.25 per side.
4. Leads 1,2,3 may be wider than leads 4,5,6 for package orientation.
5. Refernce JEDEC MO-178.




LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:15X

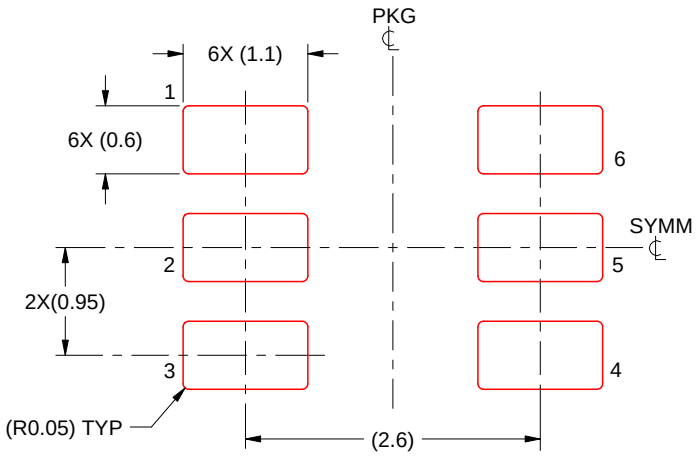



SOLDER MASK DETAILS

4214840/G 08/2024

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.




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

4214840/G 08/2024

NOTES: (continued)

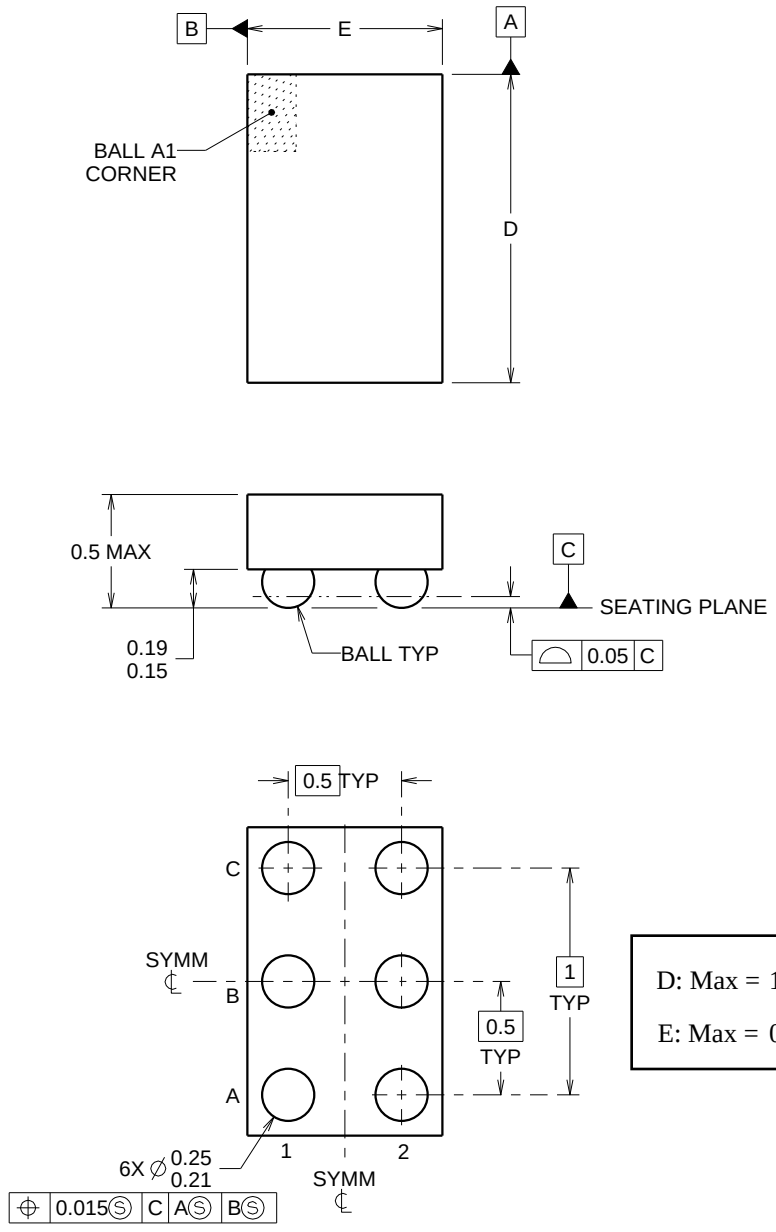
8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

# PACKAGE OUTLINE

## YZP0006

## DSBGA - 0.5 mm max height

DIE SIZE BALL GRID ARRAY




D: Max = 1.418 mm, Min =1.358 mm

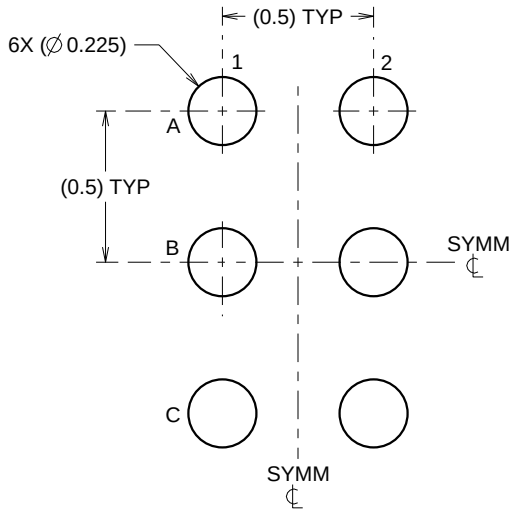
E: Max = 0.918 mm, Min =0.858 mm

4219524/A 06/2014

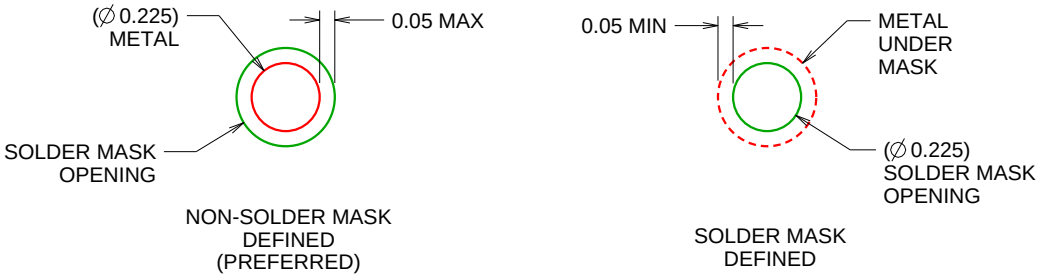
NOTES:

NanoFree Is a trademark of Texas Instruments.

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. NanoFree™ package configuration.




LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:40X

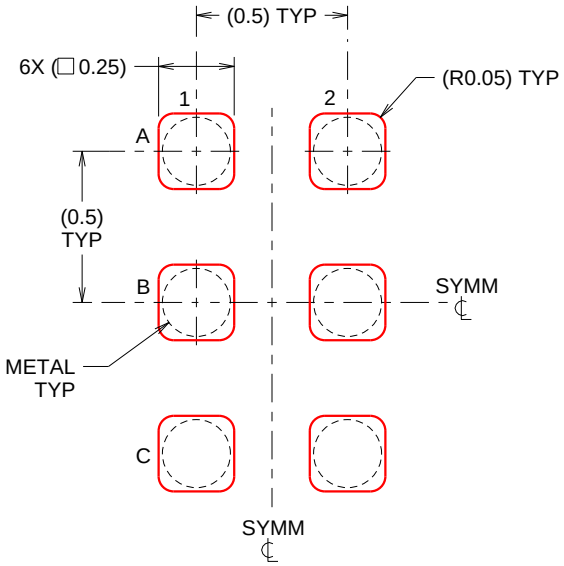



SOLDER MASK DETAILS
NOT TO SCALE

4219524/A 06/2014

NOTES: (continued)

4. Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints. For more information, see Texas Instruments literature number SBVA017 (www.ti.com/lit/sbva017).




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

4219524/A 06/2014

NOTES: (continued)

5. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release.

# 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