

高压摆率单电源运算放大器

1 特性

- 宽增益带宽积：4.5MHz
- 2 μs 至 0.1% 的快速稳定时间
- 宽范围单电源工作：4V 至 36V
- 宽输入共模范围包括接地 (V_{CC-})
- 输出短路保护

2 说明

TL3472 运算放大器采用优质、低成本制造工艺，并融入卓越的设计理念。该器件无需采用 FET 器件技术，即可实现 4.5MHz 的增益带宽积。虽然 TL3472 支持分立电源供电，但其共模输入电压范围涵盖接地电位 (V_{CC-})，因此特别适用于单电源工作模式。具备高输入阻抗、低输入偏置电压及高增益特性。这款低成本放大器可替代 MC33072 和 MC34072 运算放大器。

封装信息

器件型号 ⁽¹⁾	封装 ⁽¹⁾	封装尺寸
TL3472	D (SOIC , 8)	4.9mm × 3.9mm
	P (PDIP , 8)	9.5mm x 6.35mm

(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

内容

1 特性	1	5 器件和文档支持	7
2 说明	1	5.1 接收文档更新通知.....	7
3 引脚配置和功能	3	5.2 支持资源.....	7
4 规格	4	5.3 商标.....	7
4.1 绝对最大额定值.....	4	5.4 静电放电警告.....	7
4.2 建议运行条件.....	4	5.5 术语表.....	7
4.3 电气特性.....	5	6 修订历史记录	7
4.4 工作特性.....	6	7 机械、封装和可订购信息	8

3 引脚配置和功能

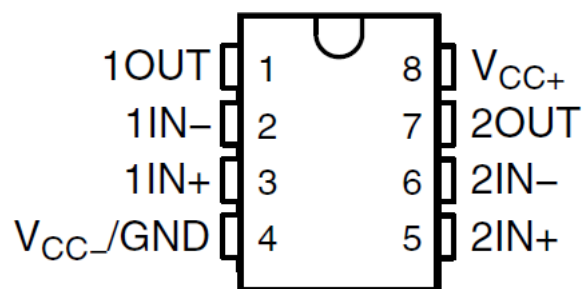


图 3-1. D 或封装
顶视图

表 3-1. 引脚功能 : TL3472

引脚		类型	说明
名称	编号		
1OUT	1	O	输出 1
1IN -	2	I	反相输入
1IN+	3	I	非反相输入
GND	4	—	接地
2IN+	5	I	非反相输入
2IN -	6	I	反相输入
2OUT	7	O	输出 2
VCC+	8	—	输入电压

4 规格

4.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明) (1)

参数		测试条件	最小值	最大值	单位
	电源电压(2)	V _{CC+}		18	V
		V _{CC-}		-18	
V _{ID}	差动输入电压(3)		-36	36	V
V _I	输入电压	任意输入	V _{CC-}	V _{CC+}	V
I _I	输入电流	每路输入	-1	1	mA
I _O	输出电流		-80	80	mA
	流入 V _{CC+} 的总电流			80	mA
	流出 V _{CC-} 的总电流			80	mA
	短路电流的持续时间 (≤ 25°C) (4)			无限	
θ _{JA}	封装热阻抗(5) (6)	D 封装		130.7	°C/W
		P 封装		85	
T _J	工作虚拟结温			150	°C
	10 秒内距离外壳 1.6mm (1/16 英寸) 的引线温度			260	°C
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。这些仅为应力额定值，并不表明器件在这些额定值下或者任何其他超过节 4.2 所述条件下可正常工作。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) 除差分电压外的所有电压值均以 V_{CC+} 和 V_{CC-} 之间的中间点为参考基准。
- (3) 差分电压是指同相输入端相对于反相输入端的电压。当输入低于 V_{CC-}-0.3V 时，输入电流可能会过大。
- (4) 输出端可能短路至任一电源。必须限制温度和/或电源电压，以确保不超过最大额定功耗。
- (5) 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，允许的最大功率耗散为 P_D = (T_{J(max)} - T_A) / θ_{JA}。在 150°C 的绝对最大 T_J 下运行可能会影响可靠性。
- (6) 封装热阻抗根据 JESD 51-7 计算。

4.2 建议运行条件

参数		测试条件	最小值	最大值	单位
V _{CC±}	电源电压		4	36	V
V _{IC}	共模输入电压	V _{CC} = 5V	0	2.8	V
		V _{CC±} = ±15V	-15	12.8	
T _A	自然通风条件下的工作温度	TL3472C	0	70	°C
		TL3472I	-40	105	

4.3 电气特性

在指定自然通风温度下, $V_{CC\pm} = \pm 15V$ (除非另有说明)

参数		测试条件			T _A	最小值	典型值 ⁽¹⁾	最大值	单位
V _{IO}	输入偏移电压	V _{IC} = 0 , V _O = 0 , R _S = 50 Ω	V _{CC} = 5V		25°C	1.5		10	mV
			V _{CC} = ±15V		25°C	1.0		10	
					完整范围 ⁽²⁾	12			
a _{VIO}	输入失调电压的温度系数		V _{CC} = ±15V	完整范围 ⁽²⁾		10			μ V/°C
I _{IO}	输入失调电流		V _{CC} = ±15V		25°C	0.01		75	nA
					完整范围 ⁽²⁾		300		
I _{IB}	输入偏置电流	V _{CC} = ±15V		25°C	0.01		500	nA	
				完整范围 ⁽²⁾		700			
V _{ICR}	共模输入电压范围	R _S = 50 Ω			25°C	-15 到 12.8		V	
					完整范围 ⁽²⁾	-15 到 12.8			
V _{OH}	高电平输出电压	V _{CC+} = 5V	V _{CC-} = 0 ,	R _L = 2k Ω	25°C	3.7	4.8	V	
		R _L = 10k Ω			25°C	13.6	14.8		
		R _L = 2k Ω			完整范围 ⁽²⁾	13.4			
V _{OL}	低电平输出电压	V _{CC+} = 5V	V _{CC-} = 0 ,	R _L = 2k Ω	25°C	0.005		0.3	V
		R _L = 10k Ω			25°C	-14.8		-14.3	
		R _L = 2k Ω			完整范围 ⁽²⁾	-13.5			
A _{VD}	大信号差分电压放大	V _O = ±10V ,		R _L = 2k Ω	25°C	25	100	V/mV	
					完整范围 ⁽²⁾	20			
I _{OS}	短路输出电流	来源：V _{ID} = 1 V ,		V _O = 0	25°C	-10	-75	mA	
		灌电流：V _{ID} = -1V ,		V _O = 0		20	75		
CMRR	共模抑制比	V _{IC} = V _{ICR} (最小值) ,		R _S = 50 Ω	25°C	65	97	dB	
k _{SVR}	电源电压抑制比 (Δ V _{CC±} / Δ V _{IO})	V _{CC±} = ±13.5 V 至 ±16.5 V ,		R _S = 100 Ω	25°C	70	97	dB	
I _{CC}	电源电流 (每个通道)	V _O = 0 ,		无负载	25°C	0.56		4.5	mA
					完整范围 ⁽²⁾	5.5			
		V _{CC+} = 5V , V _O = 2.5V , V _{CC-} = 0 , 空载		25°C	4.5				

(1) 所有典型值均在 $T_A=25^\circ C$ 下测得。

(2) 对于 TL3472C 器件, 完整范围为 $0^\circ C$ 至 $70^\circ C$, 对于 TL3472I 器件, 完整范围为 $-40^\circ C$ 至 $105^\circ C$ 。

4.4 工作特性

差分输入电阻

$V_{CC\pm} = \pm 15V$, $T_A = 25^\circ C$

参数		测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
SR+	正压摆率	$V_I = -10V$ 至 $10V$,	$A_V = 1$	8	10		$V/\mu s$
SR-	负压摆率	$R_L = 2k\Omega$, $C_L = 300pF$	$A_V = -1$		13		$V/\mu s$
t_s	稳定时间	$A_{VD} = -1$, $10V$ 阶跃	达 0.1%		2		μs
			达 0.01%		2.5		
V_n	等效输入噪声电压	$f = 1kHz$,	$R_S = 100\Omega$		10.8		$nV/\sqrt{Hz}$
I_n	等效输入噪声电流	$f = 1kHz$			2		$fA/\sqrt{Hz}$
GBW	增益带宽积	$f = 100kHz$			4.5		MHz
BW	功率带宽	$V_{O(PP)} = 20V$, $R_L = 2k\Omega$, $A_{VD} = 1$, THD = 5.0%			85		kHz
ϕ_m	相位裕度	$R_L = 2k\Omega$	$C_L = 0$		70		度
			$C_L = 300pF$		50		
	增益裕度	$R_L = 2k\Omega$	$C_L = 0$		12		dB
			$C_L = 300pF$		4		
r_i	差分输入电阻	$V_{IC} = 0$			540		$G\Omega$
C_i	输入电容	$V_{IC} = 0$			10		pF
	通道隔离	$f = 10kHz$			101		dB
z_o	开环输出阻抗	$f = 1MHz$,	$A_V = 1$		525		Ω

5 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。

5.1 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。

5.2 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](#)。

5.3 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。

5.4 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。

5.5 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。

6 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 G (September 2003) to Revision H (December 2025)	Page
• 删除了高压摆率.....	1
• 删除了低谐波失真.....	1
• 删除了大电容驱动能力.....	1
• 将宽带宽积从 4MHz 更改为 4.5MHz.....	1
• 将快速设置时间从 1.1 μ s 更改为 2 μ s.....	1
• 将增益带宽积从 4MHz 更新为 4.5MHz.....	1
• 删除了订购信息表.....	1
• 删除了原理图信息.....	1
• 将热阻抗 D 封装值从 97°C/W 更新为 130.7°C/W.....	4
• 将输入偏移电流从 6nA 更新为 0.01nA.....	5
• 将输入偏置电流从 100nA 更新为 0.01nA.....	5
• 在 10k Ω 时，将低电平输出电压从 -14.7V 更新为 -14.8V.....	5
• 将高电平输出电压从 4V 更新为 4.8V.....	5
• 在 10k Ω 时，将高电平输出电压从 14V 更新为 14.8V.....	5
• 将低电平输出电压从 0.1V 更新为 5mV.....	5
• 将短路输出拉电流从 -34mA 更新为 -75mA.....	5
• 将灌电流的低电平输入电压从 27mA 更新为 75mA.....	5
• 将电源电流从 3.5mA 更新为 0.56mA.....	5

• 更新了从 1.1 μs 到 2 μs (0.1%) 以及从 2.2 μs 到 2.5 μs (0.01%) 的稳定时间.....	6
• 等效输入噪声电压从 49nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 更新为 10.8nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	6
• 等效输入噪声电流从 0.22pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 更新为 2fA/ $\sqrt{\text{Hz}}$	6
• 将增益带宽积从 4MHz 更新为 4.5MHz.....	6
• 删除了增益带宽积的最小值.....	6
• 将功率带宽值从 160kHz 更新为 85KHz.....	6
• 将差分输入电阻从 150M Ω 更新为 540G Ω	6
• 将输入电容从 2.5pF 更新为 10pF.....	6
• 将开环输出阻抗从 20 Ω 更改为 525 Ω	6

7 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)
TL3472CD	Obsolete	Production	SOIC (D) 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	3472C
TL3472CDR	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	3472C
TL3472CDR.A	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	3472C
TL3472CP	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	TL3472CP
TL3472CP.A	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	TL3472CP
TL3472ID	Obsolete	Production	SOIC (D) 8	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 105	Z3472
TL3472IDR	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 105	Z3472
TL3472IDR.A	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 105	Z3472
TL3472IP	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 105	TL3472IP
TL3472IP.A	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 105	TL3472IP

⁽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.

OTHER QUALIFIED VERSIONS OF TL3472 :

- Automotive : [TL3472-Q1](#)

NOTE: Qualified Version Definitions:

- Automotive - Q100 devices qualified for high-reliability automotive applications targeting zero defects

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
TL3472CDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL3472IDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	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)
TL3472CDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
TL3472IDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0

TUBE



*All dimensions are nominal

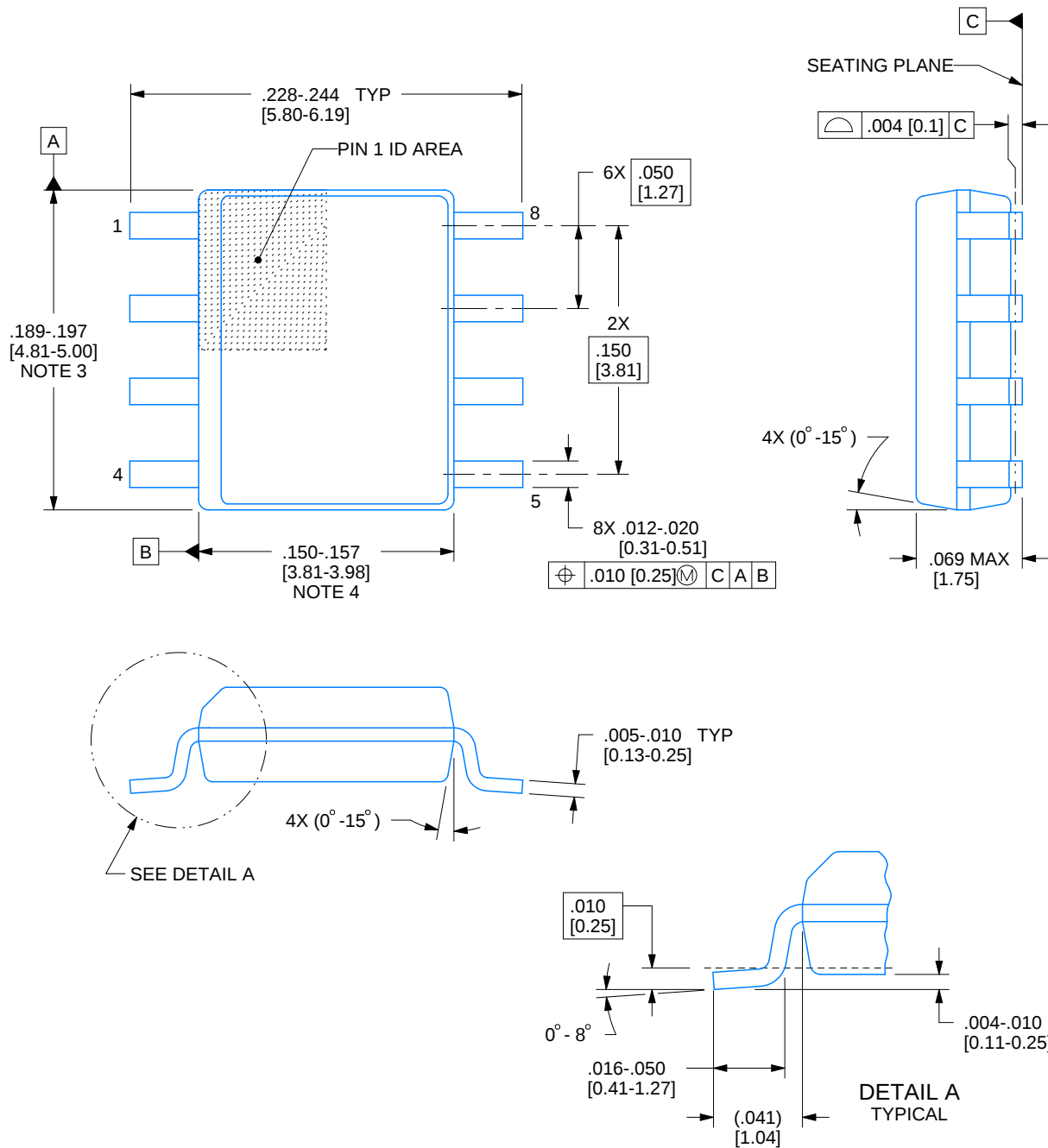
Device	Package Name	Package Type	Pins	SPQ	L (mm)	W (mm)	T (μm)	B (mm)
TL3472CP	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL3472CP.A	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL3472IP	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL3472IP.A	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32

D0008A

PACKAGE OUTLINE

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



4214825/C 02/2019

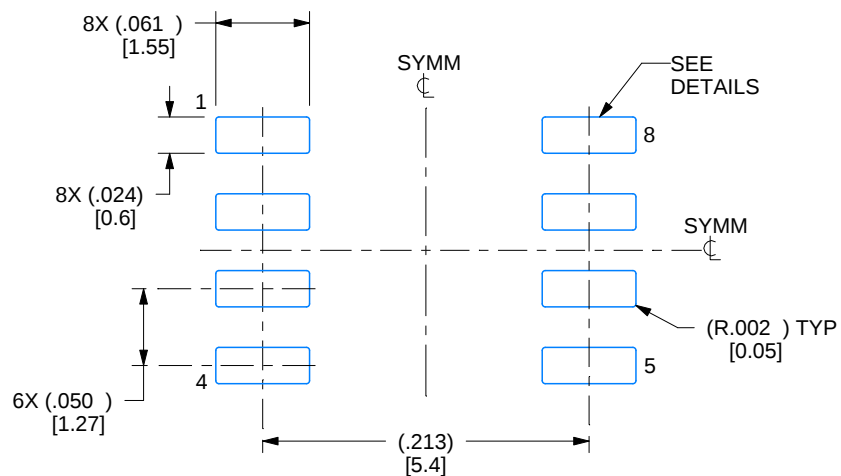
NOTES:

1. Linear dimensions are in inches [millimeters]. Dimensions in parenthesis are for reference only. Controlling dimensions are in inches. 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 .006 [0.15] per side.
4. This dimension does not include interlead flash.
5. Reference JEDEC registration MS-012, variation AA.

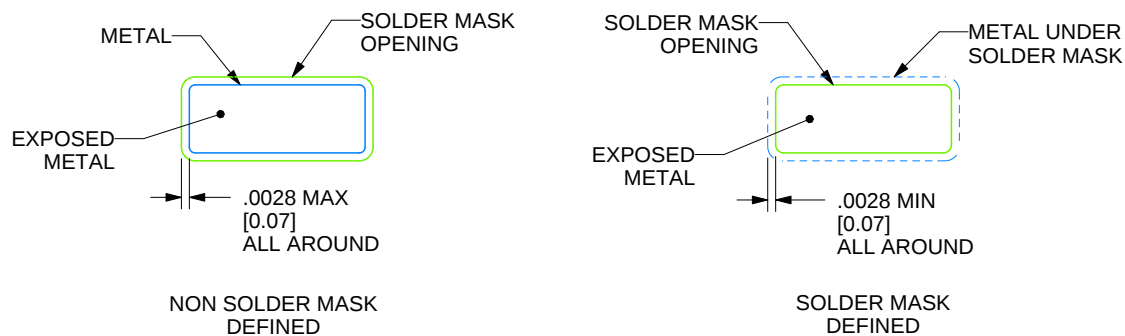
D0008A

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:8X



SOLDER MASK DETAILS

4214825/C 02/2019

NOTES: (continued)

6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.

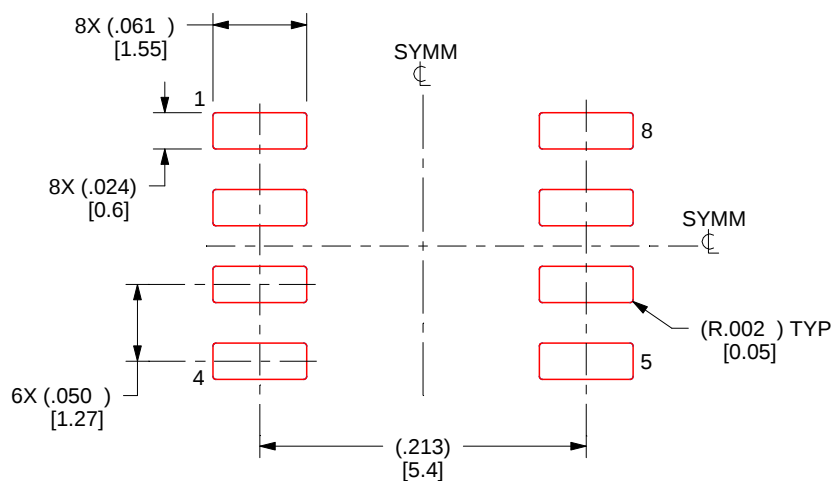
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

D0008A

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON .005 INCH [0.125 MM] THICK STENCIL
SCALE:8X

4214825/C 02/2019

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.

P (R-PDIP-T8)

PLASTIC DUAL-IN-LINE PACKAGE



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in inches (millimeters).
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. Falls within JEDEC MS-001 variation BA.

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