

## 具有关断功能的 LMV34x 轨到轨 输出 CMOS 运算放大器

### 1 特性

- 2.7V 和 5V 性能
- 轨到轨输出摆幅
- 输入偏置电流：1pA (典型值)
- 输入失调电压：0.25mV (典型值)
- 低电源电流：100  $\mu$ A (典型值)
- 低关断电流：45pA (典型值)
- 1MHz 的增益带宽 (典型值)
- 压摆率：1V/ $\mu$ s (典型值)
- 关断后的开通时间：5  $\mu$ s (典型值)
- 输入参考电压噪声 (10kHz 时)：20nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- ESD 保护性能超过 JESD 22 规范要求：
  - 2000V 人体放电模式 (HBM)
  - 750V 充电设备模型 (CDM)

### 2 应用

- 无绳电话和蜂窝电话
- 消费类电子产品 (笔记本电脑、PDA)
- 语音音频前置放大器
- 便携式、电池供电类电子设备
- 电源电流监控
- 电池监测
- 缓冲器
- 滤波器
- 驱动程序

### 3 说明

LMV34x 器件分别是单通道、双通道和四通道 CMOS 运算放大器，具有低电压、低功耗和轨到轨输出摆幅功能。PMOS 输入级提供 1pA (典型值) 的超低输入偏置电流和 0.25mV (典型值) 的失调电压。单电源放大器专为低电压

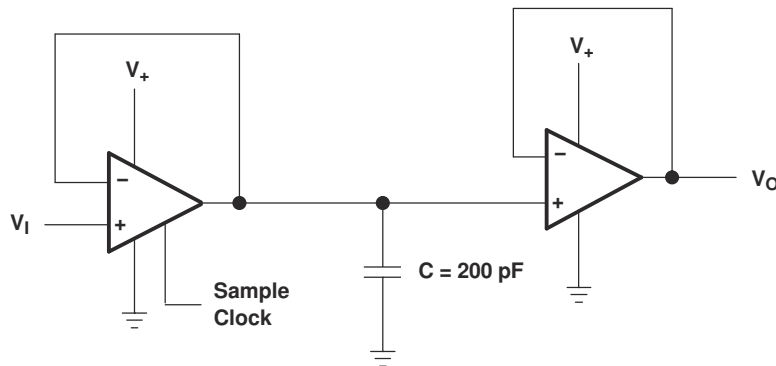
(2.7V 至 5V) 工作而设计，具有宽共模输入电压范围，通常从正电源轨向下延伸至 -0.2V，向上延伸至正电源轨的 0.8V 处。LMV341 (单通道) 还提供了一个关断 (**SHDN**) 引脚，该引脚可用于禁用器件。在关断模式下，电源电流可降至 33nA (典型值)。该系列的其他特性包括：10kHz 时电压噪声为 20nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ ，单位增益带宽 1MHz，压摆率 1V/ $\mu$ s，每通道电流消耗 100  $\mu$ A。

LMV341 采用 SOT-23 封装和更小的 SC70 封装，适用于空间受限型应用。LMV342 双通道版本器件采用标准 SOIC 和 VSSOP 封装。器件支持 -40°C 至 125°C 的扩展工业级温度范围，因此能适应各类商业及工业环境。

#### 封装信息

器件型号 <sup>(1)</sup>	封装	本体尺寸 (标称值)
LMV341IDCK	DCK (SC70, 6)	2.00mm × 1.25mm
LMV341IDBV	DBV (SOT-23, 6)	2.90mm × 1.60mm
LMV342ID	D (SOIC, 8)	4.90mm × 3.91mm
LMV342IDGK	DGK (VSSOP, 8)	3.00mm × 3.00mm
LMV344ID	D (SOIC, 14)	8.65mm × 3.91mm
LMV344IPW	PW (TSSOP, 14)	5.00mm × 4.40mm

(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。



采样保持电路



## 内容

<b>1 特性</b> .....	1	6.3 特性说明.....	15
<b>2 应用</b> .....	1	6.4 器件功能模式.....	15
<b>3 说明</b> .....	1	<b>7 应用和实施</b> .....	16
<b>4 引脚配置和功能</b> .....	3	7.1 应用信息.....	16
<b>5 规格</b> .....	5	7.2 典型应用.....	16
5.1 绝对最大额定值.....	5	<b>8 电源相关建议</b> .....	17
5.2 ESD 等级.....	5	<b>9 布局</b> .....	17
5.3 建议运行条件.....	5	9.1 布局指南.....	17
5.4 热性能信息.....	5	9.2 布局示例.....	18
5.5 电气特性：V <sub>+</sub> = 2.7V.....	6	<b>10 器件和文档支持</b> .....	19
5.6 电气特性：V <sub>+</sub> = 5V.....	7	10.1 接收文档更新通知.....	19
5.7 关断特性：V <sub>+</sub> = 2.7V.....	8	10.2 支持资源.....	19
5.8 关断特性：V <sub>+</sub> = 5V.....	8	10.3 商标.....	19
5.9 典型特性.....	9	10.4 静电放电警告.....	19
<b>6 详细说明</b> .....	15	10.5 术语表.....	19
6.1 概述.....	15	<b>11 修订历史记录</b> .....	19
6.2 功能方框图.....	15	<b>12 机械、封装和可订购信息</b> .....	19

## 4 引脚配置和功能

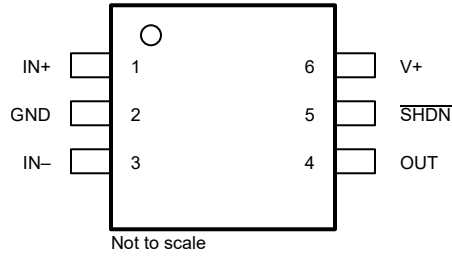


图 4-1. DBV 或 DCK 封装，6 引脚 SOT-23 或 SC70（顶视图）

表 4-1. 引脚功能：LMV341

引脚		I/O	说明
名称	SOT-23、SC70		
IN+	1	I	通道 1 同相输入
IN -	3	I	通道 1 反相输入
OUT	4	O	通道 1 的输出
GND	2	—	接地
SHDN	5	I	关断，低电平有效
V <sub>+</sub>	6	—	正电源

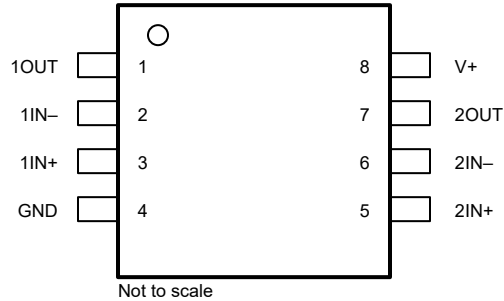


图 4-2. D 或 DGK 封装，8 引脚 SOIC 或 VSSOP（顶视图）

表 4-2. 引脚功能：LMV342

引脚		I/O	说明
名称	SOIC、VSSOP		
1IN+	3	I	通道 1 同相输入
1IN -	2	I	通道 1 反相输入
1OUT	1	O	通道 1 的输出
2IN+	5	I	通道 2 同相输入
2IN -	6	I	通道 2 反相输入
2OUT	7	O	通道 2 的输出
GND	4	—	接地
V <sub>+</sub>	8	—	正电源

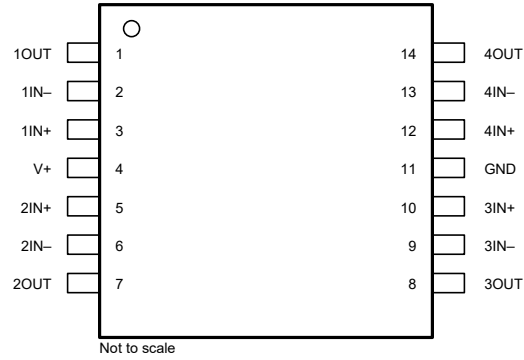


图 4-3. D 或 PW 封装，14 引脚 SOIC 或 TSSOP (顶视图)

表 4-3. 引脚功能：LMV344

引脚		I/O	说明
名称	SOIC、TSSOP		
1IN+	3	I	通道 1 同相输入
1IN -	2	I	通道 1 反相输入
1OUT	1	O	通道 1 的输出
2IN+	5	I	通道 2 同相输入
2IN -	6	I	通道 2 反相输入
2OUT	7	O	通道 2 的输出
3IN+	10	I	通道 3 同相输入
3IN -	9	I	通道 3 反相输入
3OUT	8	O	通道 3 的输出
4IN+	12	I	通道 4 同相输入
4IN -	13	I	通道 4 反相输入
4OUT	14	O	通道 4 的输出
GND	11	—	接地
V <sub>+</sub>	4	—	正电源

## 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) <sup>(1)</sup>

		最小值	最大值	单位
V <sub>+</sub>	电源电压 <sup>(2)</sup>	-0.3	5.5	V
V <sub>ID</sub>	差分输入电压 <sup>(3)</sup>		±5.5	V
V <sub>I</sub>	输入电压 (任一输入)	-0.3	5.5	V
V <sub>O</sub>	输出电压	-0.3	V <sub>CC</sub> + 0.3	V
T <sub>J</sub>	工作虚拟结温		150	°C
T <sub>stg</sub>	贮存温度	-65	150	°C

- (1) 应力超出绝对最大额定值下面列出的值时可能会对器件造成永久损坏。这些列出的值仅仅是应力等级，并不表示器件在这些条件下以及在建议工作条件以外的任何其他条件下能够正常运行。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) 除差分电压外的所有电压值均以网络接地为参考基准。
- (3) 差分电压是相对于 IN- 的 IN+ 上的值。

### 5.2 ESD 等级

		值	单位
V <sub>(ESD)</sub>	静电放电		
	人体放电模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准 <sup>(1)</sup>	±2000	V
	充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22-C101 <sup>(2)</sup>	±750	

- (1) JEDEC 文档 JEP155 指出: 500V HBM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。
- (2) JEDEC 文档 JEP157 指出: 250V CDM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

### 5.3 建议运行条件

		最小值	最大值	单位
V <sub>+</sub>	电源电压 (单电源运行)	2.5	5.5	V
T <sub>A</sub>	自然通风条件下的工作温度范围	-40	125	°C

### 5.4 热性能信息

热指标 <sup>(1)</sup>		LMV342	LMV344	LMV341		LMV342	LMV344	单位
		D (SOIC)		DBV (SOT-23)	DCK (SC70)	DGK (VSSOP)	PW (TSSOP)	
		8 引脚	14 引脚	6 引脚	6 引脚	8 引脚	14 引脚	
R <sub>θJA</sub>	结至环境热阻 <sup>(2) (3)</sup>	123.9	88.7	193.4	196.8	192.3	118	°C/W
R <sub>θJC(top)</sub>	结至外壳 (顶部) 热阻	70.2	49	145.6	82.4	78.2	46.9	°C/W
R <sub>θJB</sub>	结至电路板热阻	64.1	43	44.1	95.2	112.6	59.7	°C/W
ψ <sub>JT</sub>	结至顶部特征参数	25	16.9	34.1	1.8	15.2	5.1	°C/W
ψ <sub>JB</sub>	结至电路板特征参数	63.6	42.7	43.4	93.2	111.2	59.1	°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》应用报告 [SPRA953](#)。
- (2) 最大功耗是与 T<sub>J(max)</sub>、R<sub>θJA</sub> 和 T<sub>A</sub> 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<sub>D</sub> = (T<sub>J(max)</sub> - T<sub>A</sub>)/R<sub>θJA</sub>。在 150°C 的绝对最大 T<sub>J</sub> 下运行可能会影响可靠性。
- (3) 封装热阻抗根据 JESD 51-7 计算。

## 5.5 电气特性：V<sub>+</sub> = 2.7V

V<sub>+</sub> = 2.7V, GND = 0V, V<sub>IC</sub> = V<sub>O</sub> = V<sub>+</sub>/2, R<sub>L</sub> > 1MΩ (除非另有说明)

参数		测试条件		T <sub>A</sub>	最小值	典型值 <sup>(1)</sup>	最大值	单位
V <sub>IO</sub>	输入失调电压			25°C		0.25	4	mV
				完整范围			4.5	
α <sub>VIO</sub>	输入失调电压的平均温度系数			完整范围		1.7		μV/°C
I <sub>IB</sub>	输入偏置电流			25°C		1	120	pA
				-40°C 至 85°C			250	
				-40°C 至 125°C				3
I <sub>IO</sub>	输入失调电流			25°C		6.6		fA
CMRR	共模抑制比	0 ≤ V <sub>ICR</sub> ≤ 1.7V		25°C		56	80	dB
		0 ≤ V <sub>ICR</sub> ≤ 1.6V		完整范围		50		
K <sub>SVR</sub>	电源电压抑制比	2.7V ≤ V <sub>+</sub> ≤ 5V		25°C		65	82	dB
				完整范围		60		
V <sub>ICR</sub>	共模输入电压范围	较低范围, CMRR ≥ 50dB		25°C		-0.2	0	V
		上限, CMRR ≥ 50dB		25°C		1.7	1.9	
A <sub>V</sub>	大信号电压增益 <sup>(2)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ (连接至 1.35V)		25°C		78	113	dB
				完整范围		70		
		R <sub>L</sub> = 2kΩ (连接至 1.35V)		25°C		72	103	
				完整范围		64		
V <sub>O</sub>	输出摆幅 (相对于电源轨的差值)	R <sub>L</sub> = 2kΩ (连接至 1.35V)	低电平	25°C		24	60	mV
				完整范围			95	
			高电平	25°C		26	60	
				完整范围			95	
		R <sub>L</sub> = 10kΩ (连接至 1.35V)	低电平	25°C		5	30	
				完整范围			40	
			高电平	25°C		5.3	30	
				完整范围			40	
I <sub>CC</sub>	电源电流 (每通道)			25°C		150	200	μA
				完整范围			230	
I <sub>OS</sub>	输出短路电流	拉电流	LMV341、 LMV342	25°C		20	32	mA
			LMV344			18	24	
		灌电流			15	24		
SR	压摆率	R <sub>L</sub> = 10kΩ <sup>(3)</sup>		25°C		1		V/μs
GBM	单位增益带宽	R <sub>L</sub> = 10kΩ, C <sub>L</sub> = 200pF		25°C		1		MHz
Φ <sub>m</sub>	相位裕度	R <sub>L</sub> = 100kΩ		25°C		72		°
G <sub>m</sub>	增益裕度	R <sub>L</sub> = 100kΩ		25°C		20		dB
V <sub>n</sub>	等效输入噪声电压	f = 1kHz		25°C		40		nV/√Hz
I <sub>n</sub>	等效输入噪声电流	f = 1kHz		25°C		0.001		pA/√Hz
THD	总谐波失真	f = 1kHz, A <sub>V</sub> = 1, R <sub>L</sub> = 600Ω, V <sub>I</sub> = 1V <sub>PP</sub>		25°C		0.017%		

(1) 典型值表示最可能的参数标准。

(2) GND + 0.2V ≤ V<sub>O</sub> ≤ V<sub>+</sub> - 0.2V

(3) 连接为电压跟随器, 输入为 2V<sub>PP</sub> 阶跃信号。指定的数字是正负压摆率中较低的值。

## 5.6 电气特性：V<sub>+</sub> = 5V

V<sub>+</sub> = 5V, GND = 0V, V<sub>IC</sub> = V<sub>O</sub> = V<sub>+</sub>/2, R<sub>L</sub> > 1MΩ (除非另有说明)

参数	测试条件	T <sub>A</sub>	最小值	典型值 <sup>(1)</sup>	最大值	单位	
V <sub>IO</sub> 输入失调电压		25°C	0.25		4	mV	
		完整范围			4.5		
α <sub>VIO</sub> 输入失调电压的平均温度系数		完整范围		1.9		μV/°C	
I <sub>IB</sub> 输入偏置电流		25°C		1	200	pA	
		-40°C 至 85°C			375		
		-40°C 至 125°C				5	nA
I <sub>IO</sub> 输入失调电流		25°C		6.6		fA	
CMRR 共模抑制比	0 ≤ V <sub>ICR</sub> ≤ 4V	25°C	56	86		dB	
	0 ≤ V <sub>ICR</sub> ≤ 3.9V	完整范围	50				
k <sub>SVR</sub> 电源电压抑制比	2.7V ≤ V <sub>+</sub> ≤ 5V	25°C	65	82		dB	
		完整范围	60				
V <sub>ICR</sub> 共模输入电压范围	较低范围, CMRR ≥ 50dB	25°C		-0.2	0	V	
	上限, CMRR ≥ 50dB	25°C	4	4.2			
A <sub>V</sub> 大信号电压增益 <sup>(2)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ (连接至 2.5V)	25°C	78	116		dB	
		完整范围	70				
	R <sub>L</sub> = 2kΩ (连接至 2.5V)	25°C	72	107			
		完整范围	64				
V <sub>O</sub> 输出摆幅 (相对于电源轨的差值)	R <sub>L</sub> = 2kΩ (连接至 2.5V)	低电平	25°C		32	60	mV
			完整范围			95	
		高电平	25°C		34	60	
			完整范围			95	
	R <sub>L</sub> = 10kΩ (连接至 2.5V)	低电平	25°C		7	30	
			完整范围			40	
		高电平	25°C		7	30	
			完整范围			40	
I <sub>CC</sub> 电源电流 (每通道)		25°C		150	200	μA	
		完整范围			260		
I <sub>OS</sub> 输出短路电流	拉电流	LMV341、 LMV342	25°C	85	113	mA	
				LMV344	85		113
	灌电流		50	75			
SR 压摆率	R <sub>L</sub> = 10kΩ <sup>(3)</sup>	25°C		1		V/μs	
GBM 单位增益带宽	R <sub>L</sub> = 10kΩ, C <sub>L</sub> = 200pF	25°C		1		MHz	
Φ <sub>m</sub> 相位裕度	R <sub>L</sub> = 100kΩ	25°C		70		°	
G <sub>m</sub> 增益裕度	R <sub>L</sub> = 100kΩ	25°C		20		dB	
V <sub>n</sub> 等效输入噪声电压	f = 1kHz	25°C		39		nV/√Hz	
I <sub>n</sub> 等效输入噪声电流	f = 1kHz	25°C		0.001		pA/√Hz	
THD 总谐波失真	f = 1kHz, A <sub>V</sub> = 1, R <sub>L</sub> = 600Ω, V <sub>i</sub> = 1V <sub>PP</sub>	25°C		0.012%			

(1) 典型值表示最可能的参数标准。

(2) GND + 0.2V ≤ V<sub>O</sub> ≤ V<sub>+</sub> - 0.2V

(3) 连接为电压跟随器, 输入为 2V<sub>PP</sub> 阶跃信号。指定的数字是正负压摆率中较低的值。

### 5.7 关断特性 : $V_+ = 2.7V$

$V_+ = 2.7V$ ,  $GND = 0V$ ,  $V_{IC} = V_O = V_+/2$ ,  $R_L > 1M\Omega$  (除非另有说明)

参数	测试条件	$T_A$	最小值	典型值	最大值	单位
$I_{CC(SHDN)}$ 关断模式下的电源电流	$V_{SD} = 0V$	25°C		0.045	1000	nA
		完整范围			1.5	$\mu A$
$t_{(on)}$ 放大器开通时间		25°C		5		$\mu s$
$V_{SD}$ 建议的关断引脚电压范围	ON 模式	25°C	2.4		2.7	V
	关断模式		0		0.2	

### 5.8 关断特性 : $V_+ = 5V$

$V_+ = 5V$ ,  $GND = 0V$ ,  $V_{IC} = V_O = V_+/2$ ,  $R_L > 1M\Omega$  (除非另有说明)

参数	测试条件	$T_A$	最小值	典型值	最大值	单位
$I_{CC(SHDN)}$ 关断模式下的电源电流	$V_{SD} = 0V$	25°C		0.033	1	$\mu A$
		完整范围			1.5	
$t_{(on)}$ 放大器开通时间		25°C		5		$\mu s$
$V_{SD}$ 建议的关断引脚电压范围	ON 模式	25°C	4.5		5	V
	关断模式		0		0.2	

### 5.9 典型特性

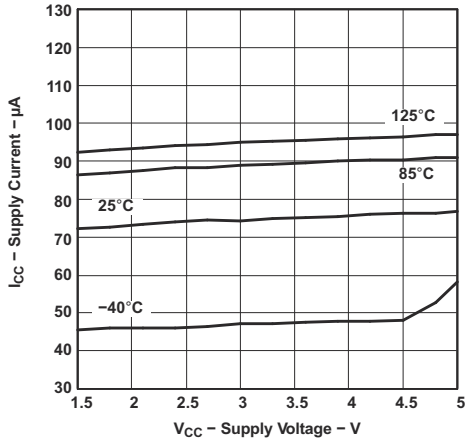


图 5-1. 电源电流与电源电压间的关系

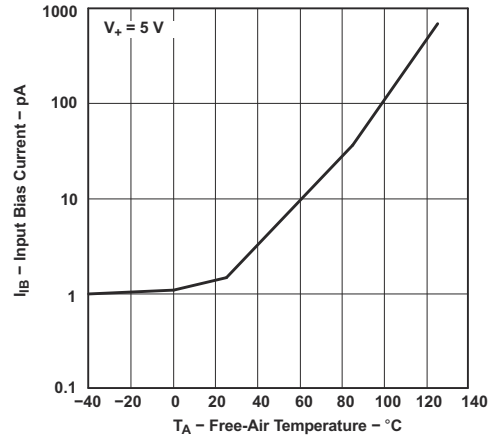


图 5-2. 输入偏置电流与温度间的关系

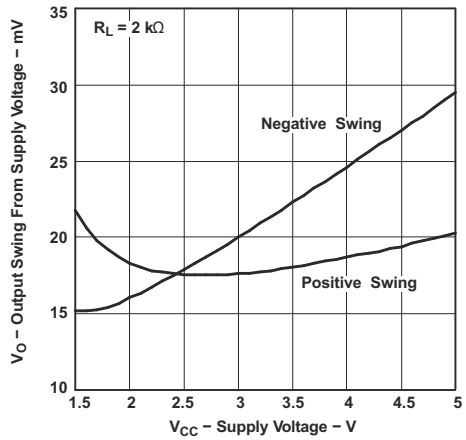


图 5-3. 输出电压摆幅与电源电压间的关系

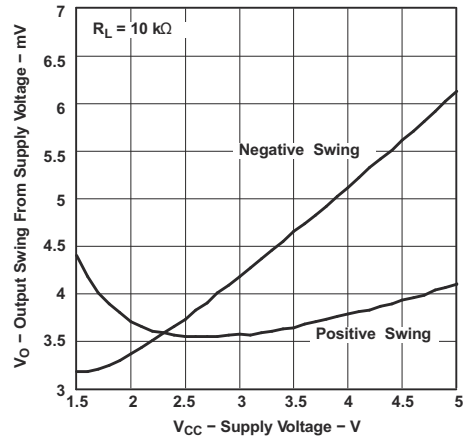


图 5-4. 输出电压摆幅与电源电压间的关系

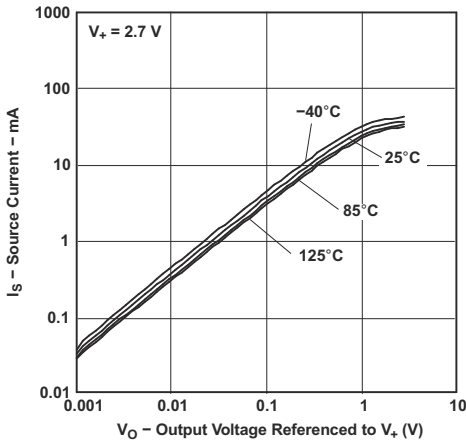


图 5-5. 源电流与输出电压间的关系

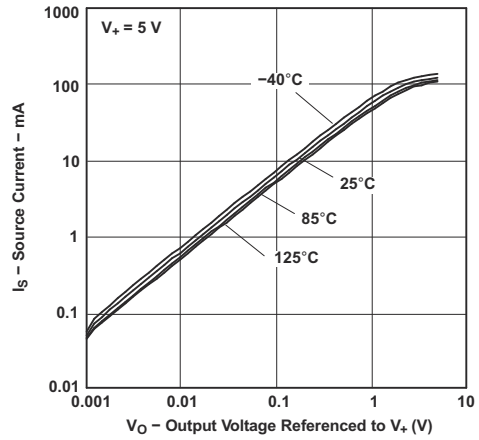


图 5-6. 源电流与输出电压间的关系

5.9 典型特性 (续)

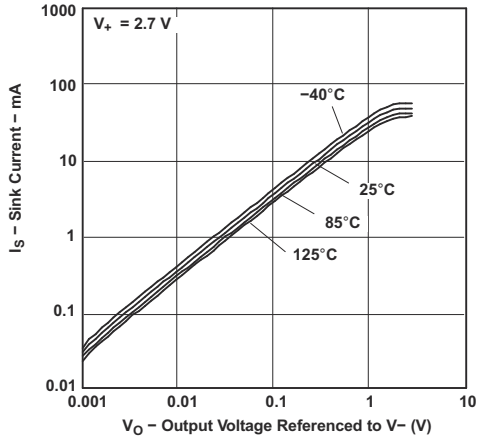


图 5-7. 灌电流与输出电压间的关系

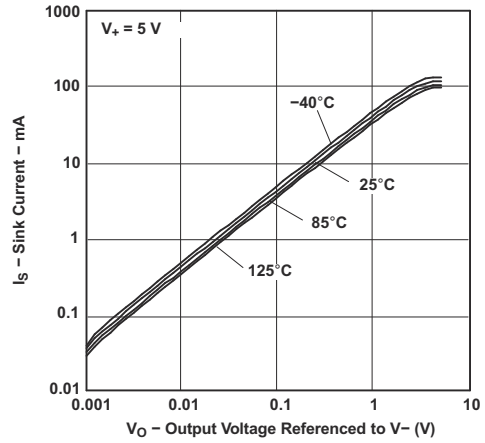


图 5-8. 灌电流与输出电压间的关系

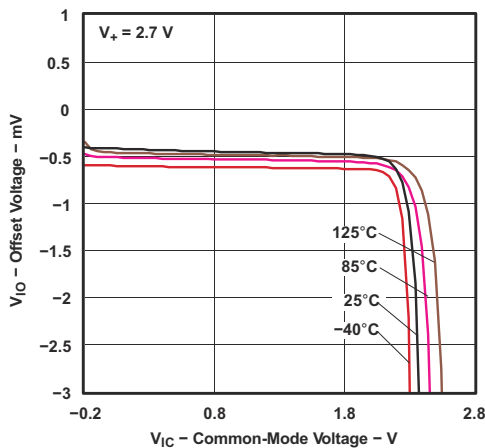


图 5-9. 失调电压与共模电压间的关系

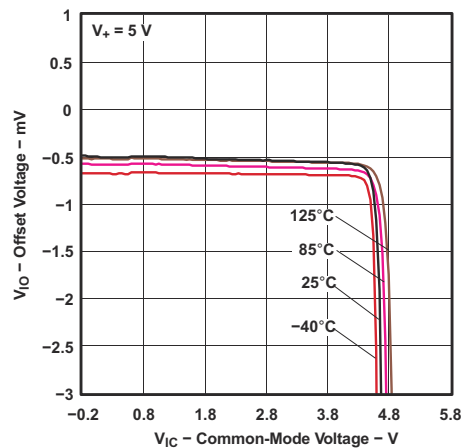


图 5-10. 失调电压与共模电压间的关系

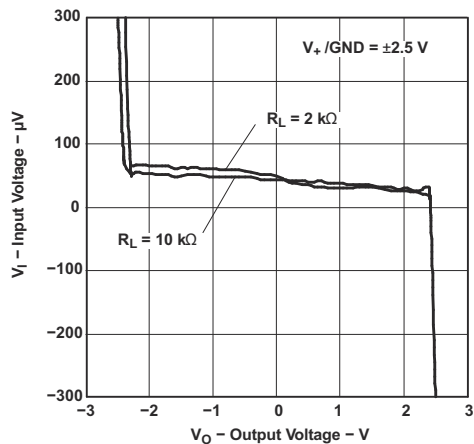


图 5-11. 输入电压与输出电压间的关系

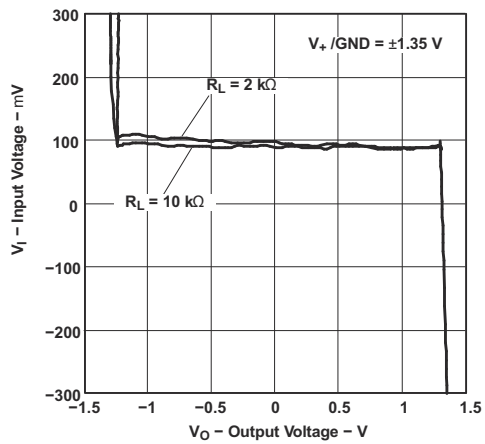


图 5-12. 输入电压与输出电压间的关系

### 5.9 典型特性 (续)

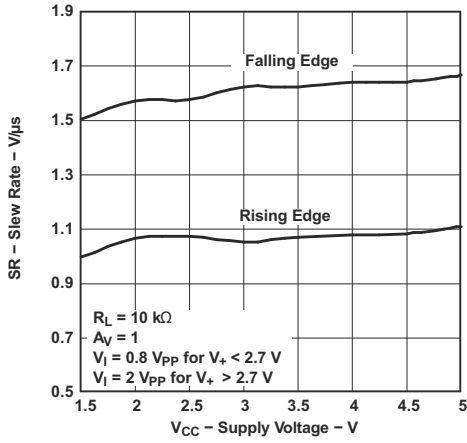


图 5-13. 压摆率与电源电压间的关系

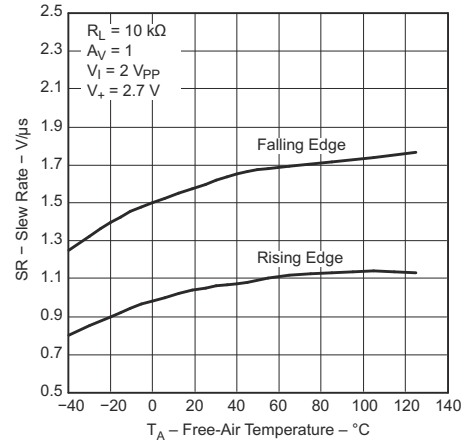


图 5-14. 压摆率与温度间的关系

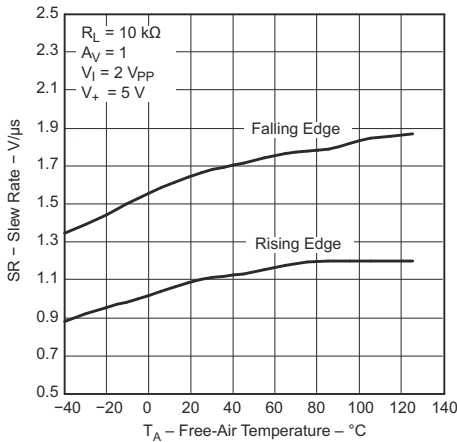


图 5-15. 压摆率与温度间的关系

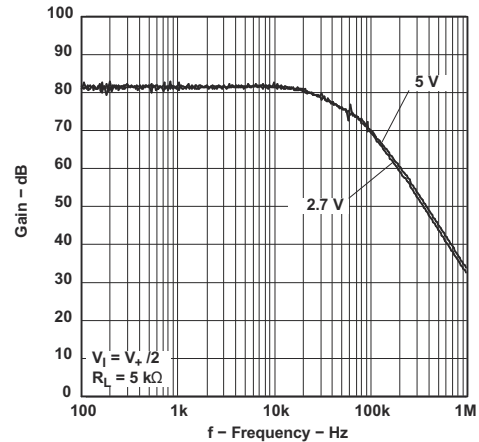


图 5-16. CMRR 与频率间的关系

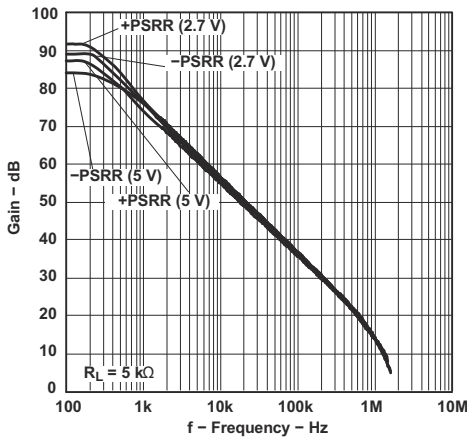


图 5-17. PSRR 与频率间的关系

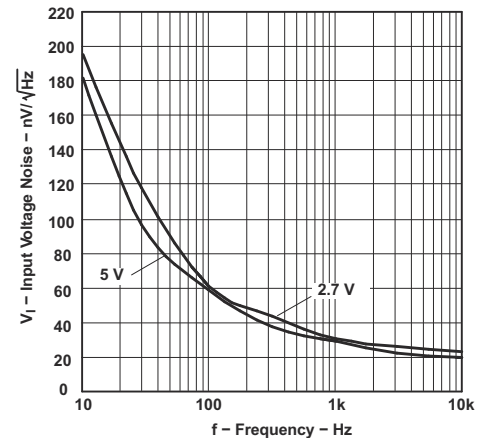


图 5-18. 输入电压噪声与频率间的关系

### 5.9 典型特性 (续)

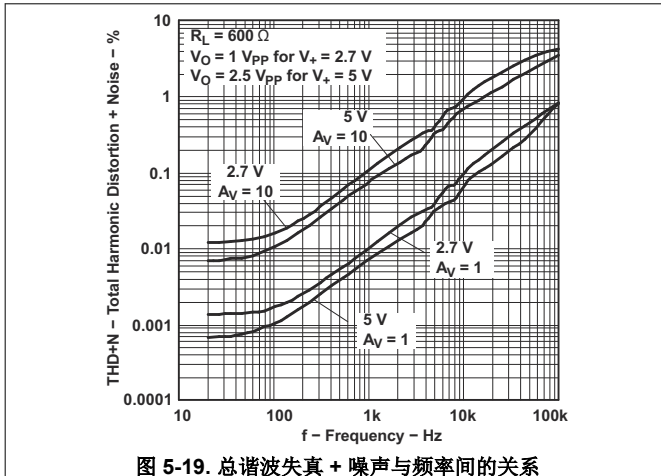


图 5-19. 总谐波失真 + 噪声与频率间的关系

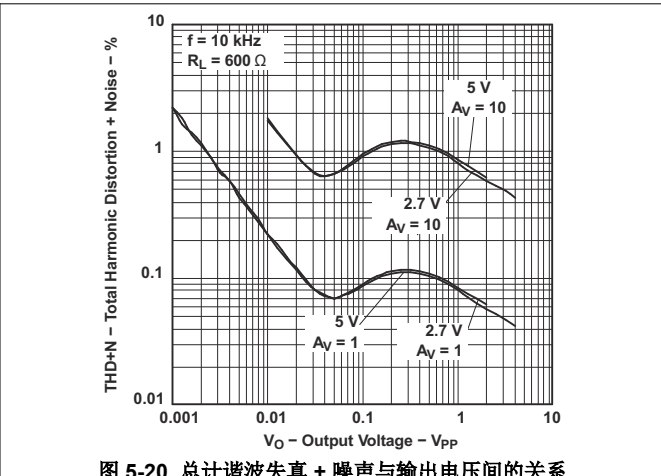
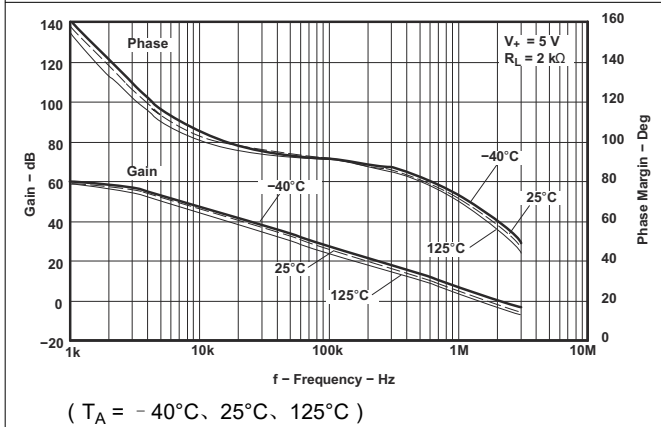
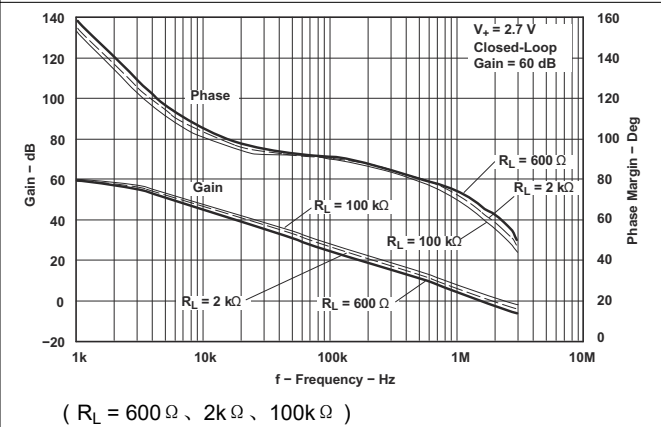


图 5-20. 总谐波失真 + 噪声与输出电压间的关系



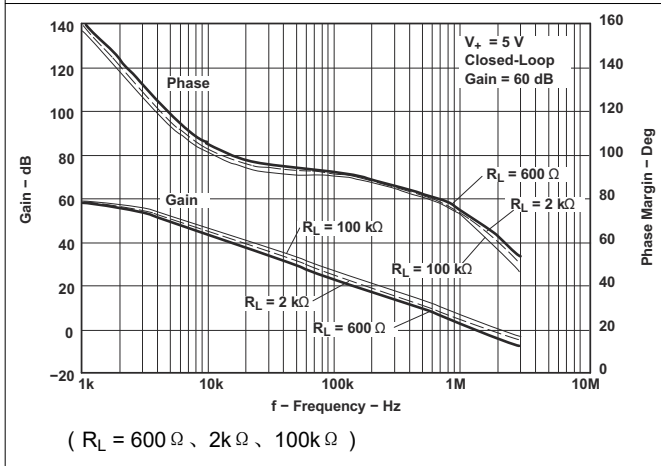
( $T_A = -40^{\circ}\text{C}, 25^{\circ}\text{C}, 125^{\circ}\text{C}$ )

图 5-21. 增益和相位裕度与频率间的关系



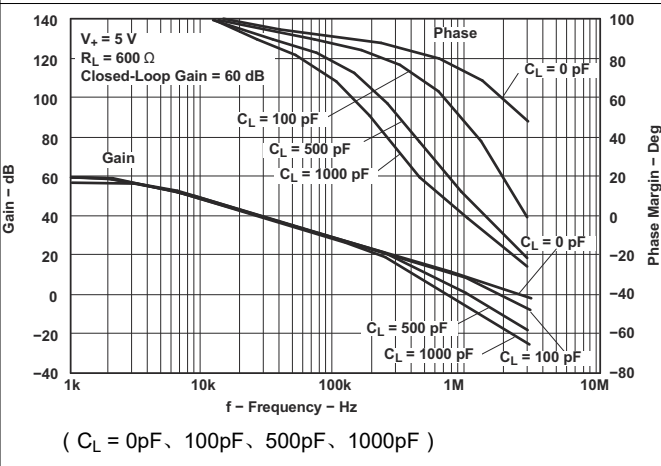
( $R_L = 600\ \Omega, 2\ \text{k}\Omega, 100\ \text{k}\Omega$ )

图 5-22. 增益和相位裕度与频率间的关系



( $R_L = 600\ \Omega, 2\ \text{k}\Omega, 100\ \text{k}\Omega$ )

图 5-23. 增益和相位裕度与频率间的关系



( $C_L = 0\ \text{pF}, 100\ \text{pF}, 500\ \text{pF}, 1000\ \text{pF}$ )

图 5-24. 增益和相位裕度与频率间的关系

### 5.9 典型特性 (续)

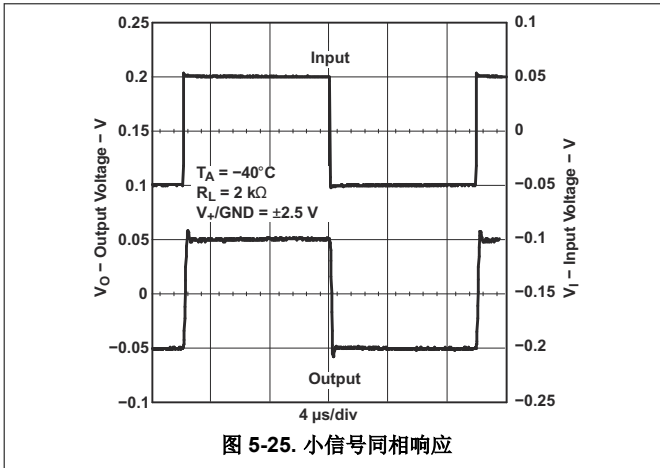


图 5-25. 小信号同相响应

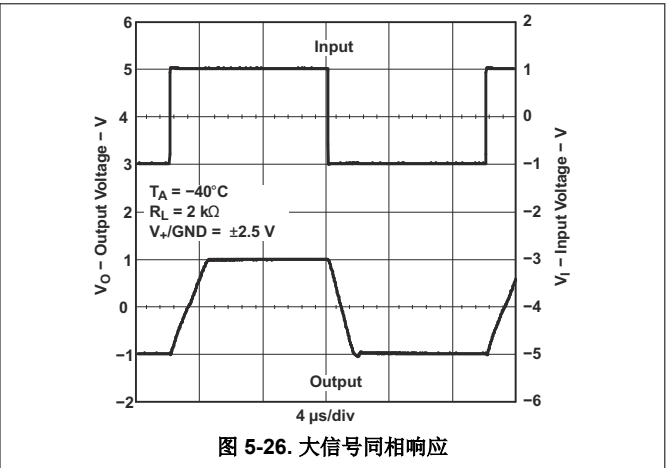


图 5-26. 大信号同相响应

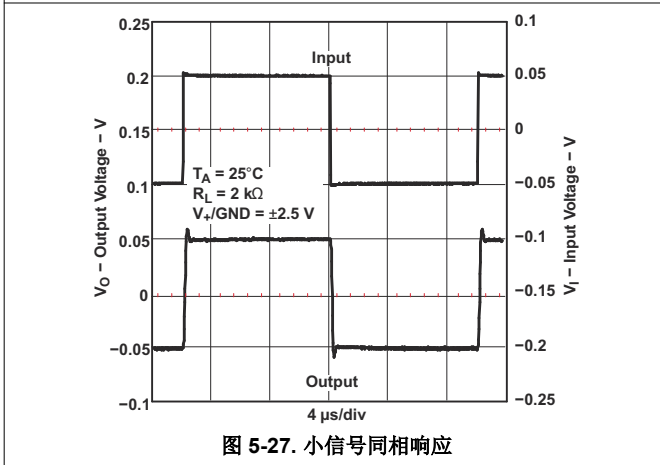


图 5-27. 小信号同相响应

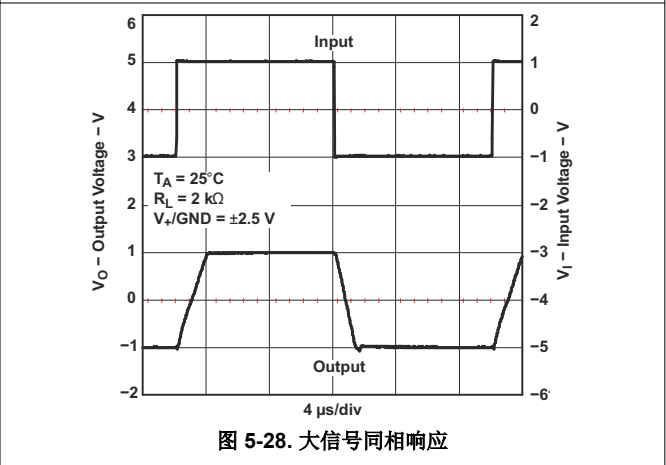


图 5-28. 大信号同相响应

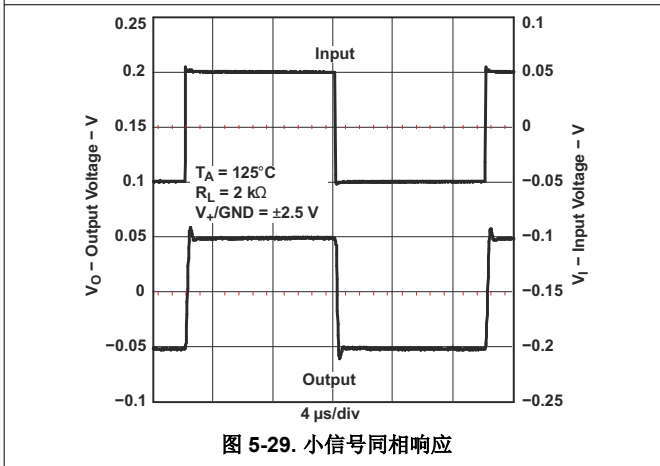


图 5-29. 小信号同相响应

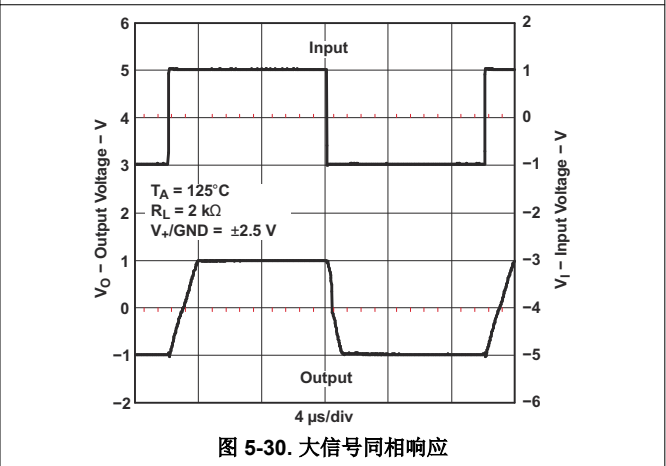


图 5-30. 大信号同相响应

5.9 典型特性 (续)

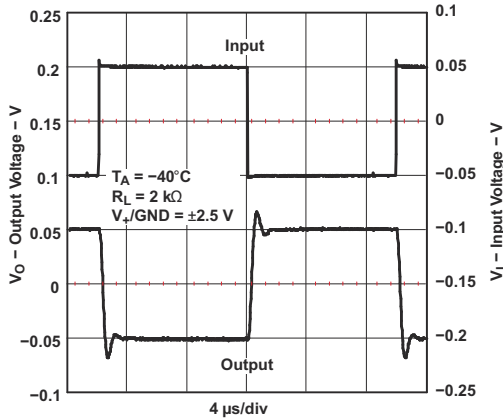


图 5-31. 小信号反相响应

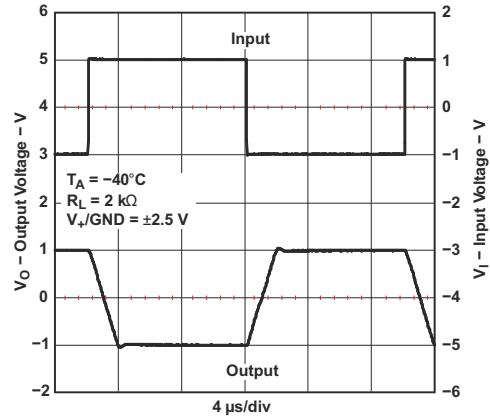


图 5-32. 大信号反相响应

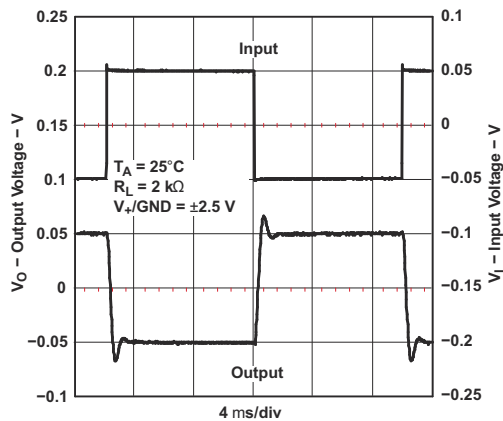


图 5-33. 小信号反相响应

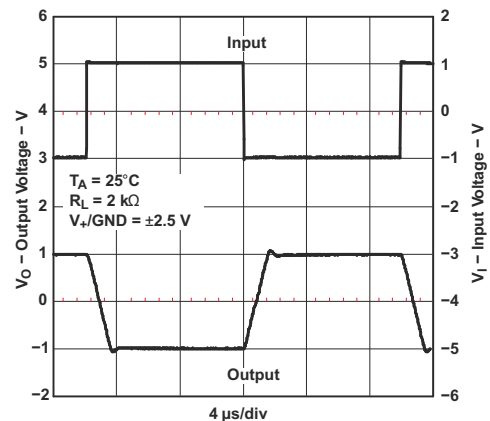


图 5-34. 大信号反相响应

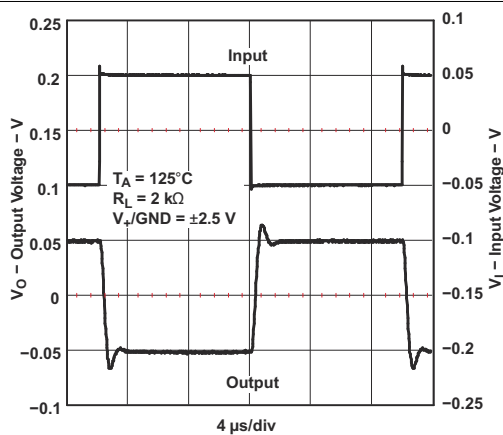


图 5-35. 小信号反相响应

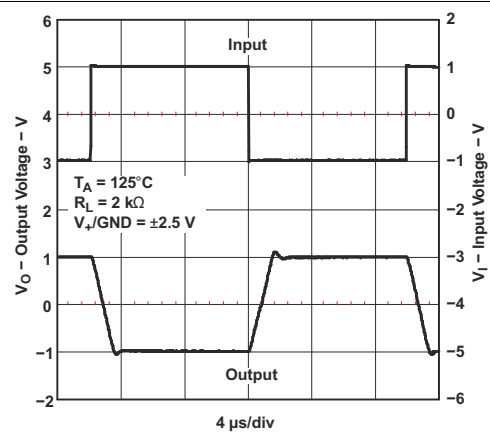


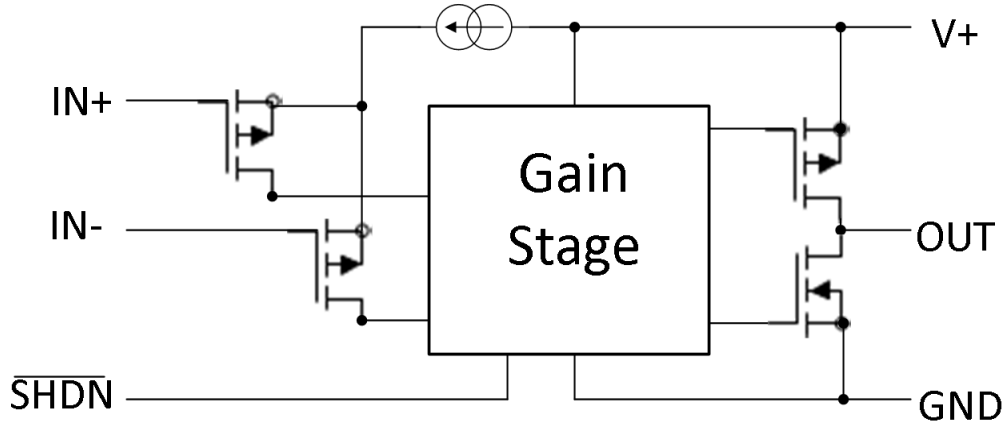
图 5-36. 大信号反相响应

## 6 详细说明

### 6.1 概述

LMV34x 器件是具有 CMOS 输入的精密运算放大器，可提供非常低的输入偏置电流。其输出为轨到轨，且输入共模电压范围包含地电位。LMV341 具有关断模式，可实现非常低的电源电流。

### 6.2 功能方框图



### 6.3 特性说明

#### 6.3.1 PMOS 输入级

PMOS 输入级支持的输入电压范围下限包含地电位。上限为  $V_+ - 1V$ 。

#### 6.3.2 CMOS 输出级

CMOS 漏极输出拓扑支持轨到轨输出摆幅。

#### 6.3.3 关断

LMV341 包含一个关断引脚。关断期间， $I_{CC}$  几乎为零，且输出呈高阻抗状态。退出关断模式后的典型开通时间为  $5\mu s$ 。

### 6.4 器件功能模式

LMV34x 器件有两种工作模式：

- 当  $\overline{SHDN}$  引脚处于  $V_+$  电平或  $\overline{SHDN}$  引脚不存在时，正常运行
- $\overline{SHDN}$  处于 GND 电平时处于关断模式； $I_{CC}$  极低，输出为高阻抗状态。

## 7 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。

### 7.1 应用信息

LMV34x 器件具有轨到轨输出以及从接地到  $V_{CC} - 1V$  的输入范围。CMOS 输入提供极低输入电流。关断功能是双路放大器版本的可选配置。可在 2.5V 至 5.5V 范围内工作。

### 7.2 典型应用

运算放大器的典型应用是反相放大器。该放大器在输入端接受正电压，然后使电压变为同样幅度的负电压。它还会以相同的方式使负输入电压变为正电压。

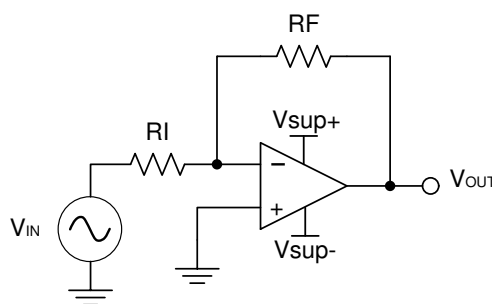


图 7-1. 应用原理图

#### 7.2.1 设计要求

电源电压必须大于输入电压范围和输出范围。例如，此应用将  $\pm 0.5V$  的信号扩展到了  $\pm 1.8V$ 。将电源设置在  $\pm 2V$  就足以满足此应用的要求。电源可以按任何顺序上电；但是，两个电源在任何时候相对地的极性都不能相反；否则，大电流会流过输入 ESD 二极管。为限制此类情况下的电流，TI 强烈建议在接地输入端添加一个串联电阻器。 $V_{sup+}$  必须始终比  $V_{sup-}$  电位更高；否则，可能产生大的反向电源电流。

#### 7.2.2 详细设计过程

使用 [方程式 1](#) 和 [方程式 2](#) 来确定反相放大器需要的增益。

$$A_v = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \quad (1)$$

$$A_v = \frac{1.8}{-0.5} = -3.6 \quad (2)$$

确定所需增益后，选择  $R_I$  或  $R_F$  的阻值。由于放大器电路使用 mA 级电流，因此需要选择 k $\Omega$  级阻值。这可以保证该器件不会消耗过多电流。对于本示例，选择  $R_I$  为 10k $\Omega$ ，这意味着  $R_F$  使用 36k $\Omega$ 。这由 [方程式 3](#) 确定。

$$A_v = -\frac{R_F}{R_I} \quad (3)$$

### 7.2.3 应用曲线

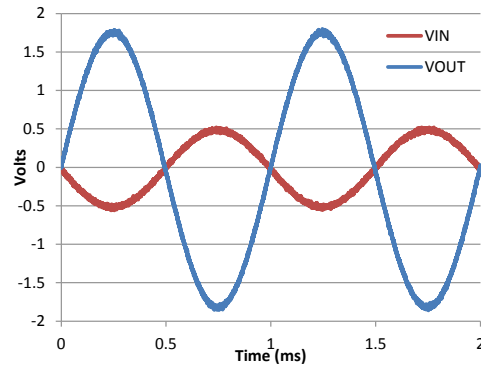


图 7-2. 反相放大器的输入和输出电压

## 8 电源相关建议

### 小心

单电源供电时，若电源电压超过 5.5V，可能对器件造成永久性损坏（请参阅 [绝对最大额定值](#)）。

将 0.1  $\mu$ F 旁路电容器置于电源引脚附近，以减少来自高噪声电源或高阻抗电源的耦合误差。

## 9 布局

### 9.1 布局指南

为了实现器件的出色工作性能，请采用良好的 PCB 布局实践，包括：

- 噪声可通过全部电路电源引脚以及运算放大器自身传入模拟电路。旁路电容用于通过为局部模拟电路提供低阻抗电源，以降低耦合噪声。
  - 在每个电源引脚和接地端之间连接低等效串联电阻 (ESR) 0.1  $\mu$ F 陶瓷旁路电容器，并尽量靠近器件放置。针对单电源应用， $V_+$  与接地端之间可以接入单个旁路电容器。
- 将电路中模拟和数字部分单独接地是最简单和最有效的噪声抑制方法之一。多层 PCB 上的一层或多层通常专门用于作为接地平面。接地层有助于散热和减少 EMI 噪声拾取。确保对数字接地和模拟接地进行物理隔离，同时应注意接地电流。
- 为了减少寄生耦合，应让输入布线尽可能远离电源或输出布线。如果无法将这些布线分开，最好让敏感走线与有噪声的走线垂直相交，比平行走线要好得多。
- 外部元件应尽量靠近器件放置。如 [布局示例](#) 部分中所示，使 RF 和 RG 接近反相输入可最大限度地减小寄生电容。
- 尽可能缩短输入走线的长度。切记，输入布线是电路中最敏感的部分。
- 考虑在关键布线周围设定驱动型低阻抗保护环。这样可显著减少附近布线在不同电势下产生的漏电流。

## 9.2 布局示例

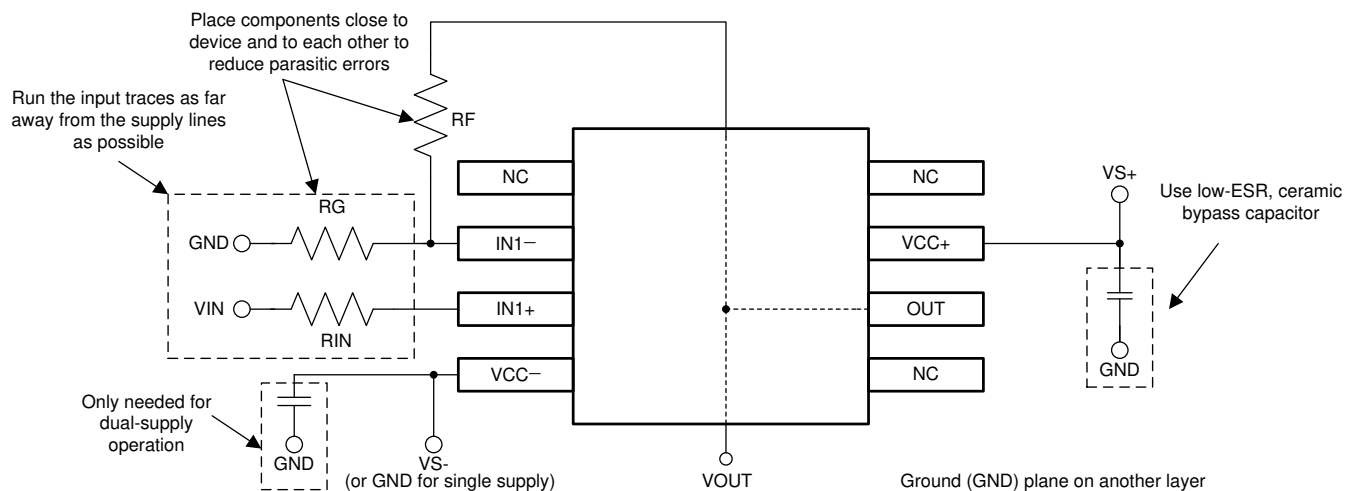


图 9-1. 同相配置的运算放大器布局

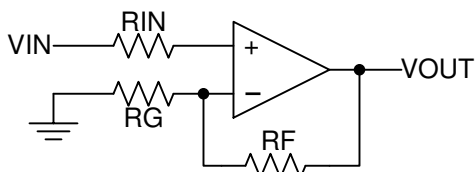


图 9-2. 同相配置的运算放大器原理图

## 10 器件和文档支持

### 10.1 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 [ti.com](http://ti.com) 上的器件产品文件夹。点击 [通知](#) 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

### 10.2 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](#)。

### 10.3 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。

### 10.4 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。

### 10.5 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。

## 11 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision I (May 2016) to Revision J (June 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
• 将 $V_{+} = 2.7V$ 时的每通道电源电流规格从 $100 \mu A$ 更改为 $150 \mu A$ (典型值)，以及 $170 \mu A$ 更改为 $200 \mu A$ (25°C 时的最大值) .....	6
• 将 $V_{+} = 5V$ 时的每通道电源电流规格从 $100 \mu A$ 更改为 $150 \mu A$ (典型值) .....	7
• 更改了建议的关断引脚电压范围：在 $V_{+} = 2.7V$ 条件下，关断模式规格从 $0.8V$ 调整为 $0.2V$ (最大值) .....	8
• 更改了建议的关断引脚电压范围，在 $V_{+} = 5V$ 条件下，关断模式规格从 $0.8V$ 调整为 $0.2V$ (最大值) .....	8

Changes from Revision H (June 2012) to Revision I (May 2016)	Page
• 添加了 <i>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</i> .....	1
• 删除了 <i>订购信息表</i> .....	1

## 12 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

**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)
<a href="#">LMV341IDBVR</a>	Active	Production	SOT-23 (DBV)   6	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(RC9A, RC9E, RC9S)
LMV341IDBVR.A	Active	Production	SOT-23 (DBV)   6	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(RC9A, RC9E, RC9S)
LMV341IDBVRE4	Active	Production	SOT-23 (DBV)   6	3000   LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
LMV341IDBVRG4	Active	Production	SOT-23 (DBV)   6	3000   LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
<a href="#">LMV341IDCKR</a>	Active	Production	SC70 (DCK)   6	3000   LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(R4A, R4E)
LMV341IDCKR.A	Active	Production	SC70 (DCK)   6	3000   LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(R4A, R4E)
<a href="#">LMV341IDCKRG4</a>	Active	Production	SC70 (DCK)   6	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(R4A, R4E)
LMV341IDCKRG4.A	Active	Production	SC70 (DCK)   6	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(R4A, R4E)
<a href="#">LMV342ID</a>	Obsolete	Production	SOIC (D)   8	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	MV342I
<a href="#">LMV342IDGKR</a>	Active	Production	VSSOP (DGK)   8	2500   LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	RPA
LMV342IDGKR.A	Active	Production	VSSOP (DGK)   8	2500   LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	RPA
LMV342IDGKRG4	Active	Production	VSSOP (DGK)   8	2500   LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
LMV342IDGKT	Preview	Production	VSSOP (DGK)   8	250   SMALL T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
<a href="#">LMV342IDR</a>	Active	Production	SOIC (D)   8	2500   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	MV342I
LMV342IDR.A	Active	Production	SOIC (D)   8	2500   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	MV342I
LMV342IDRG4	Active	Production	SOIC (D)   8	2500   LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
<a href="#">LMV344ID</a>	Obsolete	Production	SOIC (D)   14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	LMV344I
<a href="#">LMV344IDR</a>	Active	Production	SOIC (D)   14	2500   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LMV344I
LMV344IDR.A	Active	Production	SOIC (D)   14	2500   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	LMV344I
<a href="#">LMV344IPW</a>	Obsolete	Production	TSSOP (PW)   14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	MV344I
<a href="#">LMV344IPWR</a>	Active	Production	TSSOP (PW)   14	2000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	MV344I
LMV344IPWR.A	Active	Production	TSSOP (PW)   14	2000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	MV344I
LMV344IPWRG4	Active	Production	TSSOP (PW)   14	2000   LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	

(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 LMV341, LMV344 :**

- Automotive : [LMV341-Q1](#), [LMV344-Q1](#)

NOTE: Qualified Version Definitions:

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

**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
LMV341IDBVR	SOT-23	DBV	6	3000	180.0	8.4	3.2	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
LMV341IDCKR	SC70	DCK	6	3000	178.0	9.0	2.4	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
LMV341IDCKRG4	SC70	DCK	6	3000	180.0	8.4	2.41	2.41	1.2	4.0	8.0	Q3
LMV342IDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.25	3.35	1.25	8.0	12.0	Q1
LMV342IDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LMV342IDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
LMV344IDR	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
LMV344IPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
LMV344IPWR	TSSOP	PW	14	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)
LMV341IDBVR	SOT-23	DBV	6	3000	210.0	185.0	35.0
LMV341IDCKR	SC70	DCK	6	3000	180.0	180.0	18.0
LMV341IDCKRG4	SC70	DCK	6	3000	202.0	201.0	28.0
LMV342IDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	366.0	364.0	50.0
LMV342IDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LMV342IDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
LMV344IDR	SOIC	D	14	2500	353.0	353.0	32.0
LMV344IPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
LMV344IPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0

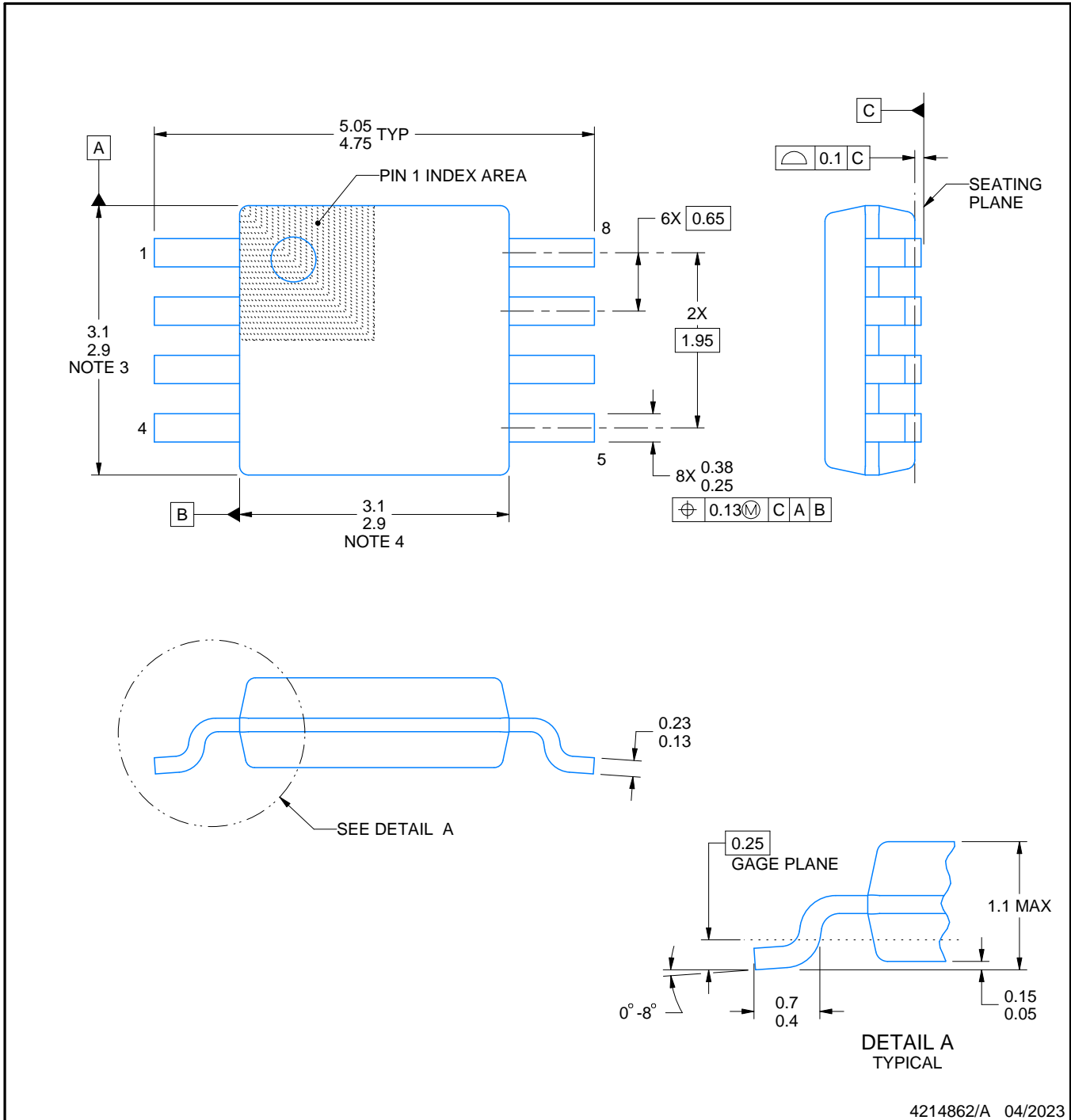
# DGK0008A



# PACKAGE OUTLINE

## VSSOP - 1.1 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



4214862/A 04/2023

### NOTES:

PowerPAD 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. 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-187.

# EXAMPLE BOARD LAYOUT

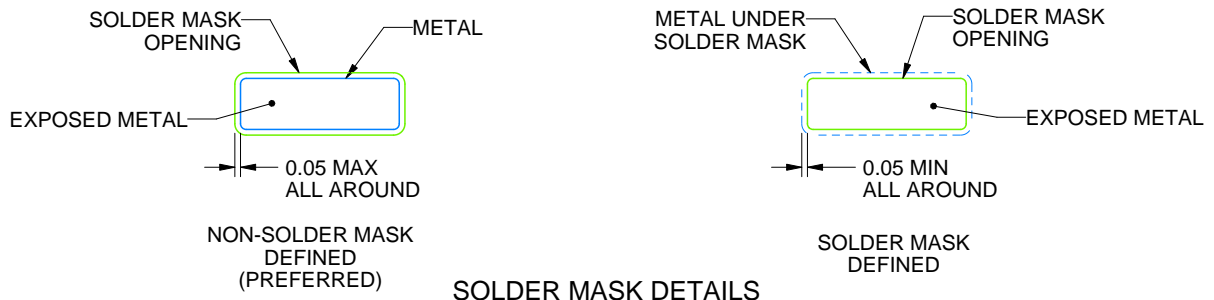
DGK0008A

™ VSSOP - 1.1 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE: 15X



SOLDER MASK DETAILS

4214862/A 04/2023

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.
8. 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.
9. Size of metal pad may vary due to creepage requirement.

# EXAMPLE STENCIL DESIGN

DGK0008A

<sup>TM</sup> VSSOP - 1.1 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



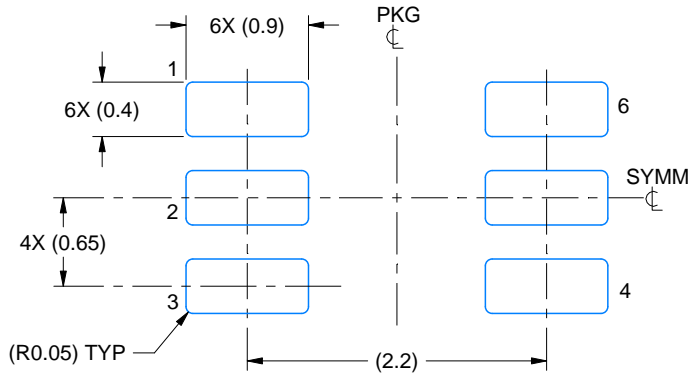
SOLDER PASTE EXAMPLE  
SCALE: 15X

4214862/A 04/2023

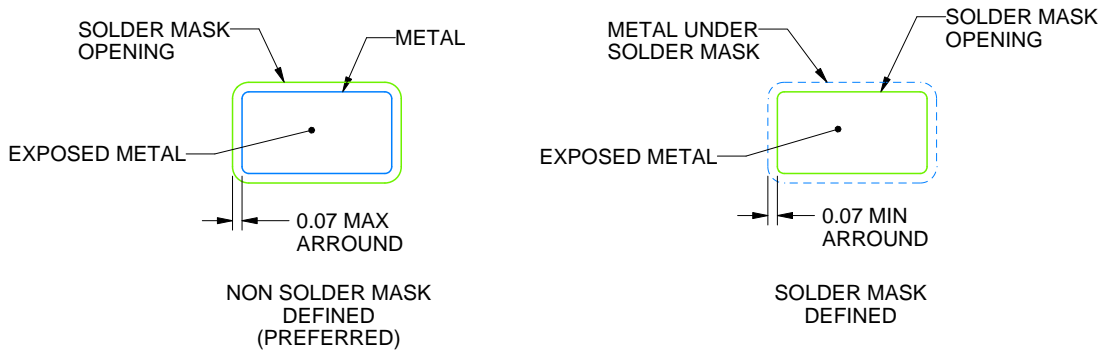
NOTES: (continued)

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





LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE:18X

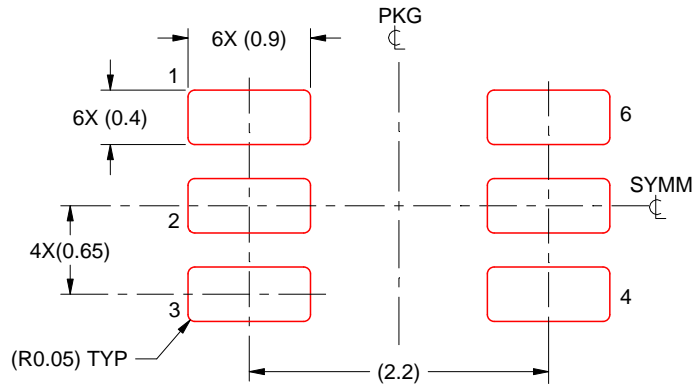


SOLDER MASK DETAILS

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.



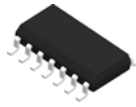
SOLDER PASTE EXAMPLE  
BASED ON 0.125 THICK STENCIL  
SCALE:18X

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.

D0014A



# PACKAGE OUTLINE

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. 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 0.43 mm, per side.
5. Reference JEDEC registration MS-012, variation AB.

# EXAMPLE BOARD LAYOUT

D0014A

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



LAND PATTERN EXAMPLE  
SCALE:8X



SOLDER MASK DETAILS

4220718/A 09/2016

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

D0014A

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



SOLDER PASTE EXAMPLE  
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL  
SCALE:8X

4220718/A 09/2016

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.



D0008A

# PACKAGE OUTLINE

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



4214825/C 02/2019

### NOTES:

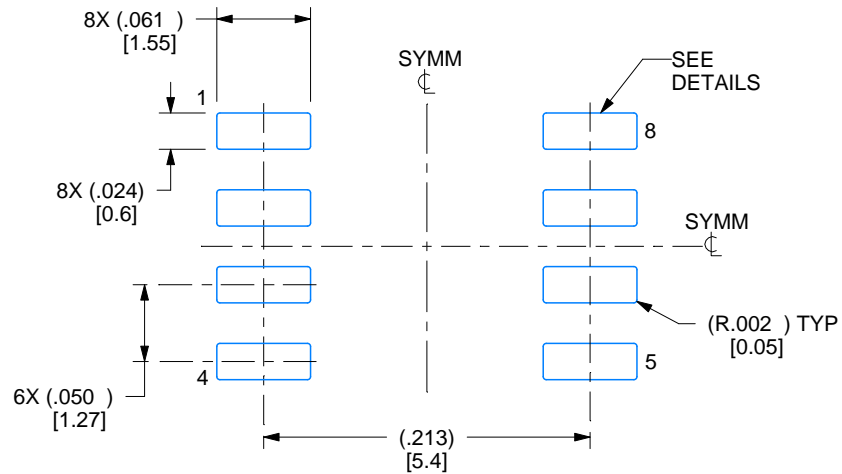
1. Linear dimensions are in inches [millimeters]. Dimensions in parenthesis are for reference only. Controlling dimensions are in inches. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate 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.

# EXAMPLE BOARD LAYOUT

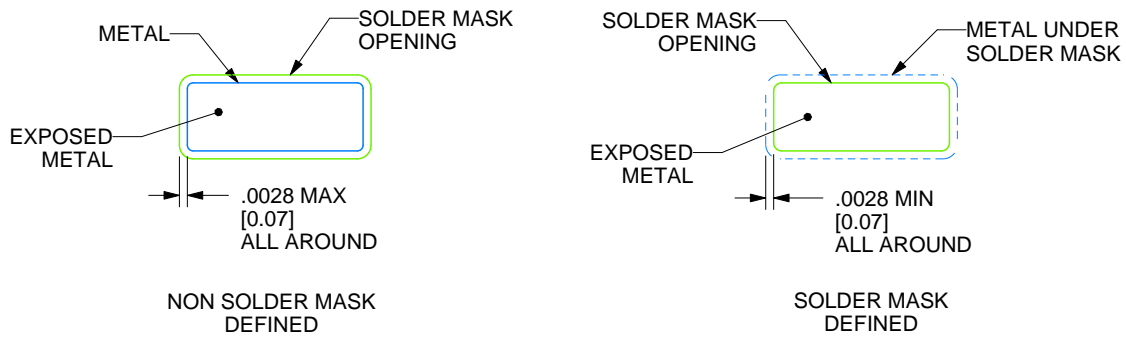
D0008A

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.

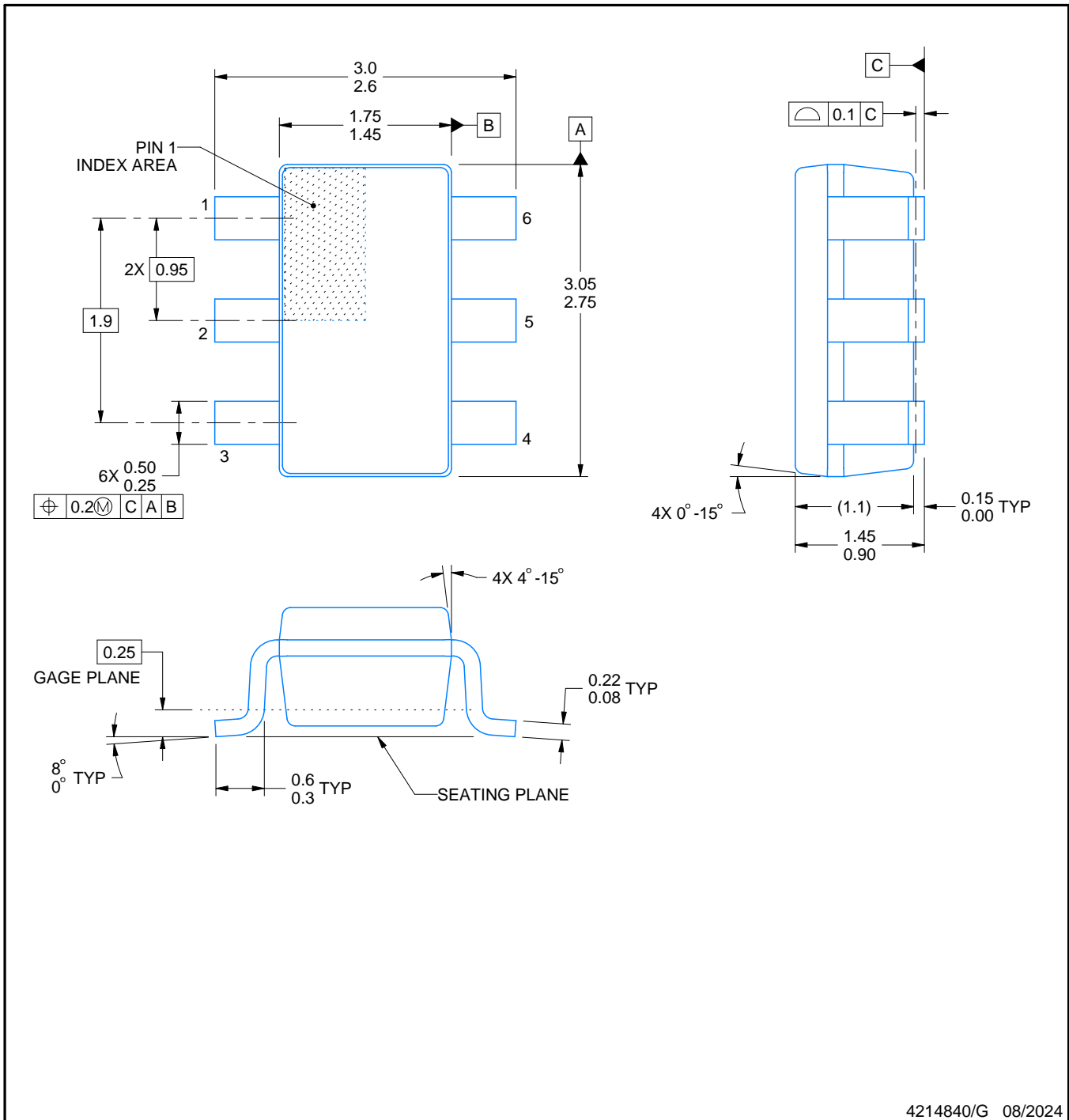


# DBV0006A

# PACKAGE OUTLINE

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



4214840/G 08/2024

## NOTES:

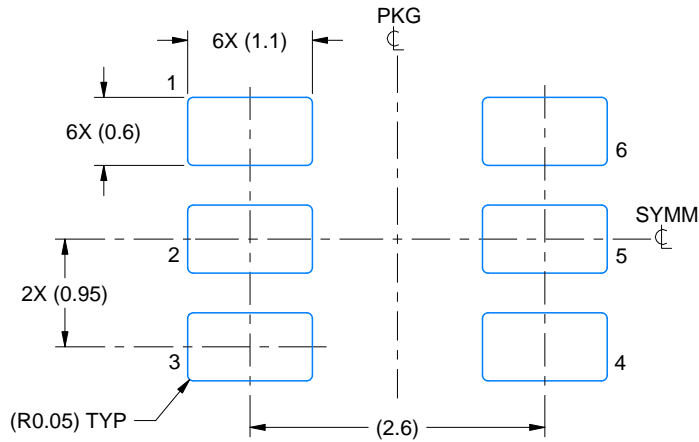
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Body dimensions do not include mold flash or protrusion. Mold flash and protrusion shall not exceed 0.25 per side.
4. Leads 1,2,3 may be wider than leads 4,5,6 for package orientation.
5. Reference JEDEC MO-178.

# EXAMPLE BOARD LAYOUT

DBV0006A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE:15X



SOLDER MASK DETAILS

4214840/G 08/2024

NOTES: (continued)

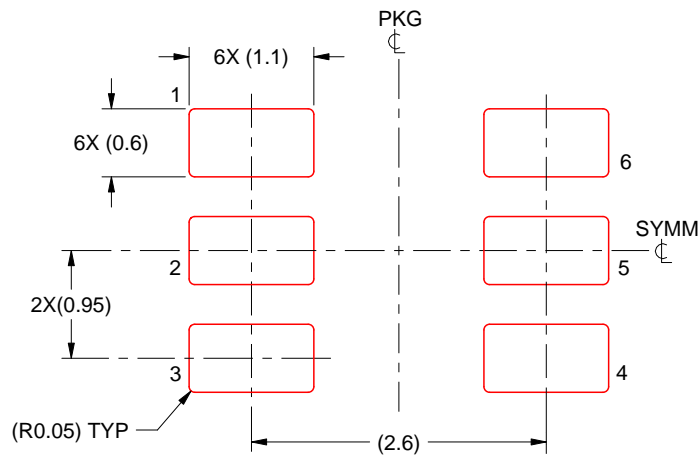
- 6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
- 7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

# EXAMPLE STENCIL DESIGN

DBV0006A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



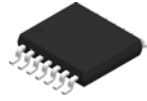
SOLDER PASTE EXAMPLE  
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL  
SCALE:15X

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.

PW0014A



# PACKAGE OUTLINE

## TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



4220202/B 12/2023

NOTES:

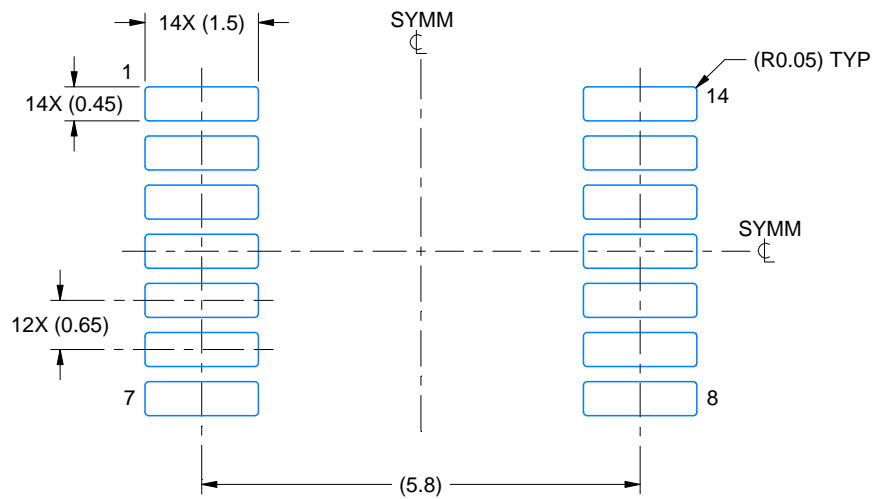
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or 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

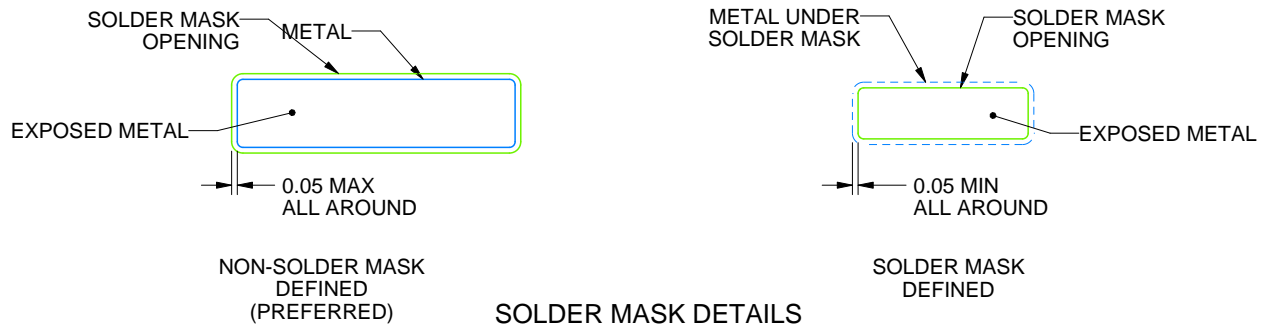
PW0014A

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE: 10X



4220202/B 12/2023

NOTES: (continued)

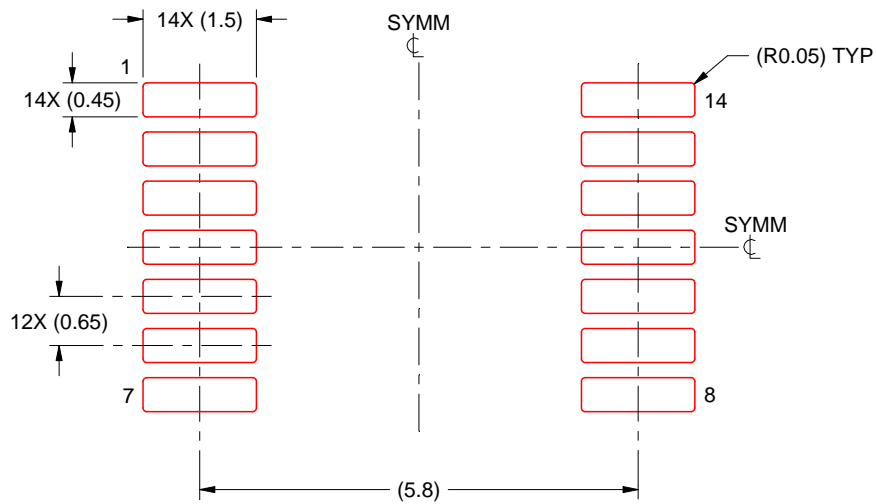
- 6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
- 7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

# 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