

TL03x、TL03xA 增强型 FET 低功耗低偏移运算放大器

1 特性

- TL06x 低功耗放大器的直接升级产品
- 低功耗
- 支持片上失调电压修整，可提升直流性能 (1.5mV, TL031ID)
- 在不增加功耗的情况下，实现更高的压摆率和带宽
- 采用 TSSOP 封装，适用于小型设计

2 应用

- 太阳能：串式和中央逆变器
- 电机驱动器：交流和伺服驱动控制及功率级模块
- 单相在线式 UPS

3 说明

与 TL06x 系列低功耗运算放大器相比，TL03x 系列 FET 输入运算放大器提供更出色的直流和交流特性。德州仪器 (TI) 改进的 FET 工艺和优化的设计可以实现更出色的带宽和压摆率，同时不会增加功耗。

FET 运算放大器具有 FET 输入晶体管固有的更高输入阻抗。因此，TL03x 放大器更适合连接高阻抗传感器或极低电平交流信号。

TL03x 系列针对微功耗运行进行了优化，同时提高了 TL06x 系列的性能。需要极快交流响应的设计人员可以考虑使用 TLE206x 系列低功耗 FET 运算放大器。

FET 运算放大器设计用于双电源，因此在采用单电源供电运行时，应注意共模输入电压限制和输出摆幅。需要对输入信号进行直流偏置，且负载必须端接至 $1/2 V_s$ 的虚拟接地节点。TI TLE2426 集成式虚拟接地发生器在通过单电源运行放大器时非常有用。

TL03x 器件的额定工作电压为 $\pm 15V$ 和 $\pm 5V$ 。若要在低电压和/或单电源系统中运行，建议使用 TI LinCMOS 系列运算放大器 (TLC 前缀)。

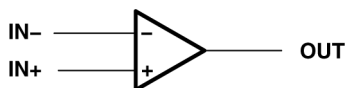
C 后缀器件的额定工作温度范围为 $0^{\circ}C$ 至 $70^{\circ}C$ 。I 后缀器件的额定工作温度范围为 $-40^{\circ}C$ 至 $85^{\circ}C$ 。

器件信息

器件型号	封装 ⁽¹⁾	封装尺寸 ⁽²⁾
TL031	P (PDIP, 8)	9.81mm × 9.43mm
	D (SOIC, 8)	4.9mm × 6mm
TL031A	N (PDIP, 14)	19.3mm × 9.4mm
	D (SOIC, 8)	8.65mm × 6mm
TL032	P (PDIP, 8)	9.81mm × 9.43mm
	D (SOIC, 8)	4.9mm × 6mm
	PS (SOP, 8)	6.2mm × 7.8mm
TL032A	P (PDIP, 8)	9.81mm × 9.43mm
	D (SOIC, 8)	4.9mm × 6mm
TL034	N (PDIP, 14)	19.3mm × 9.4mm
	D (SOIC, 14)	8.65mm × 6mm
	NS (SOP, 14)	10.2mm × 7.8mm
	PW (TSSOP, 14)	5mm × 6.4mm
TL034A	N (PDIP, 14)	19.3mm × 9.4mm
	D (SOIC, 14)	8.65mm × 6mm

(1) 有关更多信息，请参阅节 10。

(2) 封装尺寸 (长 × 宽) 为标称值，并包括引脚 (如适用)。



符号 (每个放大器)



内容

1 特性	1	5.14 TL034I 和 TL034AI 电气特性.....	17
2 应用	1	5.15 TL034I 和 TL034AI 工作特性.....	18
3 说明	1	5.16 典型特性.....	19
4 引脚配置和功能	3	6 参数测量信息	22
5 规格	6	6.1 典型值.....	22
5.1 绝对最大额定值.....	6	6.2 输入偏置和失调电流之间的关系.....	22
5.2 热性能信息.....	6	6.3 噪声.....	22
5.3 建议运行条件.....	6	7 应用和实施	23
5.4 TL031C 和 TL031AC 电气特性.....	7	7.1 应用信息.....	23
5.5 TL031C 和 TL031AC 工作特性.....	8	8 器件和文档支持	28
5.6 TL031I 和 TL031AI 电气特性.....	9	8.1 接收文档更新通知.....	28
5.7 TL031I 和 TL031AI 工作特性.....	10	8.2 支持资源.....	28
5.8 TL032C 和 TL032AC 电气特性.....	11	8.3 商标.....	28
5.9 TL032C 和 TL032AC 工作特性.....	12	8.4 静电放电警告.....	28
5.10 TL032I 和 TL032AI 电气特性.....	13	8.5 术语表.....	28
5.11 TL032I 和 TL032AI 工作特性.....	14	9 修订历史记录	29
5.12 TL034C 和 TL034AC 电气特性.....	15	10 机械、封装和可订购信息	30
5.13 TL034C 和 TL034AC 工作特性.....	16		

4 引脚配置和功能

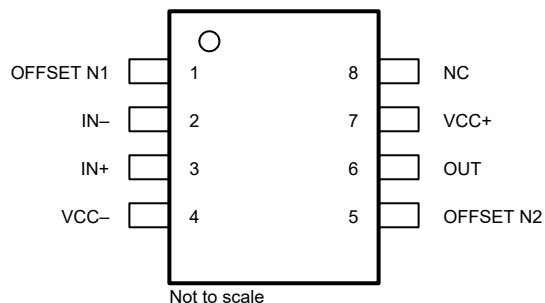


图 4-1. TL031ID 8 引脚 SOIC (顶视图)

表 4-1. TL031ID 的引脚功能

引脚		类型	说明
名称	编号		
OFFSET N1	1	—	输入偏移调整
IN -	2	输入	反相输入
IN+	3	输入	同相输入
VCC -	4	—	电源负极
OFFSET N2	5	—	输入偏移调整
OUT	6	输出	输出
VCC+	7	—	电源正极
NC	8	—	不连接

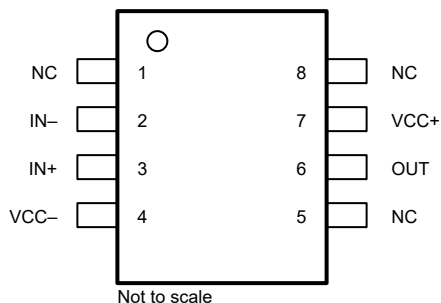


图 4-2. TL031x、TL031Ax D 或 P 封装 , 8 引脚 SOIC 或 PDIP (顶视图)

表 4-2. TL031x、TL031Ax 的引脚功能

引脚		类型	说明
名称	编号		
NC	1	—	不连接
IN -	2	输入	反相输入
IN+	3	输入	同相输入
VCC -	4	—	电源负极
NC	5	—	不连接
OUT	6	输出	输出
VCC+	7	—	电源正极
NC	8	—	不连接

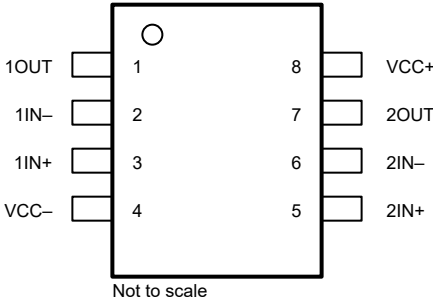


图 4-3. TL032x、TL032Ax D 或 P 封装，8 引脚 SOIC 或 PDIP (顶视图)

表 4-3. TL032x、TL032Ax 的引脚功能

引脚		类型	说明
名称	编号		
1OUT	1	输出	输出，通道 1
1IN -	2	输入	反相输入，通道 1
1IN+	3	输入	同相输入，通道 1
VCC -	4	—	电源负极
2IN+	5	输入	同相输入，通道 2
2IN -	6	输入	反相输入，通道 2
2OUT	7	输出	输出，通道 2
VCC+	8	—	电源正极

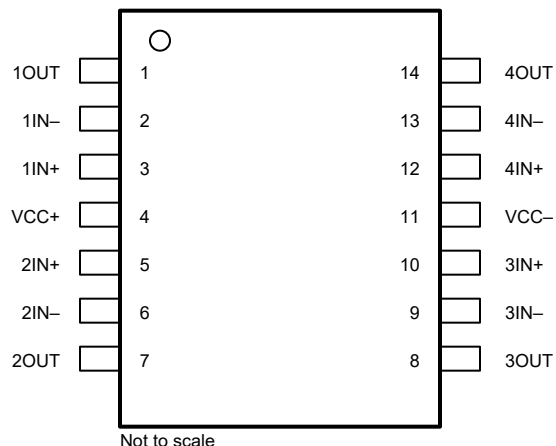


图 4-4. TL034x、TL034Ax D、N 或 PW 封装，14 引脚 SOIC、PDIP 或 TSSOP (顶视图)

表 4-4. TL034x、TL034Ax 的引脚功能

引脚		类型	说明
名称	编号		
1OUT	1	输出	输出，通道 1
1IN -	2	输入	反相输入，通道 1
1IN+	3	输入	同相输入，通道 1
VCC+	4	—	电源正极
2IN+	5	输入	同相输入，通道 2
2IN -	6	输入	反相输入，通道 2
2OUT	7	输出	输出，通道 2
3OUT	8	输出	输出，通道 3
3IN -	9	输入	反相输入，通道 3
3IN+	10	输入	同相输入，通道 3
VCC -	11	—	电源负极
4IN+	12	输入	同相输入，通道 4
4IN -	13	输入	反相输入，通道 4
4OUT	14	输出	输出，通道 4

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_{CC+}	电源电压 ⁽²⁾			18	V
V_{CC-}	电源电压			-18	V
	差动输入电压 ⁽³⁾		-30	30	V
V_I	输入电压范围 ^{(2) (4)}	任意输入	-15	15	V
I_I	输入电流	每路输入	-1	1	mA
I_O	输出电流	每个输出	-40	40	mA
	短路电流的持续时间 ($\leq 25^{\circ}\text{C}$) ⁽⁵⁾			无限	
	10 秒内距离外壳 1.6mm (1/16 英寸) 的引线温度 :	D、N、P 或 PW 封装		260	$^{\circ}\text{C}$
T_{stg}	贮存温度		-65	150	$^{\circ}\text{C}$

- (1) 超出绝对最大额定值范围操作可能会导致器件永久损坏。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。如果在建议运行条件之外但在绝对最大额定值范围内短暂运行, 器件可能不会受到损坏, 但可能无法完全正常工作。以这种方式运行器件可能会影响器件的可靠性、功能和性能, 并缩短器件寿命。
- (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) 差分电压是相对于 $IN-$ 的 $IN+$ 上的值。
- (4) 输入电压的幅值绝不能超过电源电压的幅值或 15V, 以较小者为准。
- (5) 输出端可能短路至任一电源。延长的短路电流, 特别是在较高的电源电压下, 会导致过热并最终导致毁坏。

5.2 热性能信息

热指标 ⁽¹⁾		TL031x TL031Ax TL032x TL032Ax		TL034x TL034Ax			单位
		D	P	D	N	PW	
		8	8	14	14	14	
θ_{JA}	结至环境热阻	97	85	86	80	113	$^{\circ}\text{C/W}$

- (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。

5.3 建议运行条件

			C 后缀		I 后缀		单位
			最小值	最大值	最小值	最大值	
$V_{CC\pm}$	电源电压		± 5	± 15	± 5	± 15	V
V_{IC}	共模输入电压	$V_{CC\pm} = \pm 5\text{V}$	-1.5	4	-1.5	4	V
		$V_{CC\pm} = \pm 15\text{V}$	-11.5	14	-11.5	14	
T_A	自然通风条件下的工作温度		0	70	-40	85	$^{\circ}\text{C}$

5.4 TL031C 和 TL031AC 电气特性

在指定的自然通风温度下

参数		测试条件		T _A	TL031C、TL031AC						单位
					V _{CC±} = ±5V			V _{CC±} = ±15V			
					最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
V _{IO}	输入偏移电压	V _O = 0, V _{IC} = 0, R _S = 50 Ω	TL031C	25°C	0.54 3.5		0.5 1.5		mV		
				完整范围 ⁽¹⁾	4.5		2.5				
			TL031AC	25°C	0.41 2.8		0.34 1.5				
				完整范围 ⁽¹⁾	3.8		1.8				
α V _{IO}	输入失调电压的温度系数	V _O = 0, V _{IC} = 0, R _S = 50 Ω	TL031C	25°C 至 70°C	7.1		5.9		μ V/°C		
			TL031AC	25°C 至 70°C	7.1		5.9 25				
	输入失调电压长期漂移 ⁽²⁾	V _O = 0, V _{IC} = 0, R _S = 50 Ω		25°C	0.04		0.04		μ V/mo		
I _{IO}	输入失调电流	V _O = 0, V _{IC} = 0		25°C	5	100	5	100	pA		
				70°C	9	200	12	200			
I _{IB}	输入偏置电流	V _O = 0, V _{IC} = 0		25°C	10	200	10	200	pA		
				70°C	50	400	80	400			
V _{ICR}	共模输入电压范围			25°C	-1.5 至 4	-3.4 至 5.2	-11.5 至 14	-13.4 至 15.2	V		
				完整范围 ⁽¹⁾	-1.5 至 4	-11.5 至 14					
V _{OM+}	最大正峰值输出电压摆幅	R _L = 10k Ω		25°C	3	4.995	13	14.955	V		
V _{OM-}	最大负峰值输出电压摆幅	R _L = 10k Ω		25°C	-3	-4.995	-12.5	-14.955	V		
A _{VD}	大信号差分电压放大 ⁽³⁾	R _L = 10k Ω		25°C	72	130	72	130	dB		
				0°C	125		125				
				70°C	125		125				
r _i	输入电阻			25°C	10 ¹²		10 ¹²		Ω		
C _i	输入电容			25°C	4		4		pF		
CMR _R	共模抑制比	(V _{CC-}) + 3.5V < V _{IC} < (V _{CC+}) - 2V, V _O = 0, R _S = 50 Ω		25°C	70	90	75	94	dB		
				0°C	70	90	75	94			
				70°C	70	90	75	94			
k _{SVR}	电源电压抑制比 (Δ V _{CC±} /Δ V _{IO})	V _O = 0, R _S = 50 Ω		25°C	75	140	75	140	dB		
				0°C	75	140	75	140			
				70°C	75	140	75	140			
I _{CC}	每个放大器的电源电流	V _O = 0, 空载		25°C	130	250	130	280	μ A		

(1) 完整范围为 0°C 至 70°C。

(2) 典型值基于在 T_A = 150°C 条件下进行 168 小时工作寿命测试期间观察到的输入偏移电压移位，使用阿伦尼乌斯方程外推至 T_A = 25°C，并假设活化能为 0.96eV。

(3) V_{CC±} = ±5V 时，V_O = ±2.3V；V_{CC±} = ±15V 时，V_O = ±10V

5.5 TL031C 和 TL031AC 工作特性

在指定的自然通风温度下

参数			测试条件		T _A	TL031C、TL031AC						单位
						V _{CC±} = ±5V			V _{CC±} = ±15V			
						最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
SR+	单位增益下的正压摆率 ⁽¹⁾		R _L = 10k Ω , C _L = 100pF		25°C	2			2.9			V/ μ s
					0°C	1.8			2.6			
					70°C	2.2			3.2			
SR-	单位增益下的负压摆率 ⁽¹⁾		R _L = 10k Ω , C _L = 100pF		25°C	3.9			5.1			V/ μ s
					0°C	3.7			5			
					70°C	4			5			
V _n	等效输入噪声电压	TL031C	R _S = 20 Ω	f = 10Hz	25°C	115			115			nV/ √ Hz
				f = 1kHz		30			30			
		TL031AC		f = 10Hz	25°C	115			115			
				f = 1kHz		30			30			
I _n	等效输入噪声电流		f = 1kHz		25°C	2			2			fA/ √ Hz
B ₁	单位增益带宽		V _I = 10mV R _L = 10k Ω , C _L = 25pF		25°C	1.1			1.1			MHz
φ _m	单位增益下的相位裕度		V _I = 10mV R _L = 10k Ω , C _L = 25pF		25°C	60°			60°			

(1) V_{CC±} = ±5V 时, V_{I(PP)} = ±1V; V_{CC±} = ±15V 时, V_{I(PP)} = ±5V

5.6 TL031I 和 TL031AI 电气特性

在指定的自然通风温度下

参数		测试条件		T _A	TL031I、TL031AI						单位
					V _{CC±} = ±5V			V _{CC±} = ±15V			
					最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
V _{IO}	输入偏移电压	V _O = 0, V _{IC} = 0, R _S = 50 Ω	TL031I	25°C	0.54	3.5	0.5	1.5	mV		
				完整范围 ⁽¹⁾		5.3	3.3				
			TL031AI	25°C	0.41	2.8	0.34	1.5			
				完整范围 ⁽¹⁾		4.6	2.6				
α V _{IO}	输入失调电压的温度系数	V _O = 0, V _{IC} = 0, R _S = 50 Ω	TL031I	25°C 至 85°C	6.5		6.2	μ V/°C			
			TL031AI	25°C 至 85°C	6.5		6.2		25		
	输入失调电压长期漂移 ⁽²⁾	V _O = 0, V _{IC} = 0, R _S = 50 Ω		25°C	0.04		0.04	μ V/mo			
I _{IO}	输入失调电流	V _O = 0, V _{IC} = 0		25°C	5	100	5	100	pA		
				85°C	0.02	0.45	0.02	0.45	nA		
I _{IB}	输入偏置电流	V _O = 0, V _{IC} = 0		25°C	10	200	10	200	pA		
				85°C	0.2	0.9	0.2	0.9	nA		
V _{ICR}	共模输入电压范围			25°C	-1.5 至 4	-3.4 至 5.2	-11.5 至 14	-13.4 至 15.2	V		
				完整范围 ⁽¹⁾	-1.5 至 4	-11.5 至 14					
V _{OM+}	最大正峰值输出电压摆幅	R _L = 10k Ω		25°C	3	4.995	13	14.955	V		
V _{OM-}	最大负峰值输出电压摆幅	R _L = 10k Ω		25°C	-3	-4.995	-12.5	-14.955	V		
A _{VD}	大信号差分电压放大 ⁽³⁾	R _L = 10k Ω		25°C	72	130	72	130	dB		
				-40°C	125	125					
				85°C	125	125					
r _i	输入电阻			25°C	10 ¹²	10 ¹²		Ω			
c _i	输入电容			25°C	4		4	pF			
CMR _R	共模抑制比	(V _{CC-}) + 3.5V < V _{IC} < (V _{CC+}) - 2V, V _O = 0, R _S = 50 Ω		25°C	70	90	75	94	dB		
				-40°C	70	90	75	94			
				85°C	70	90	75	94			
k _{SVR}	电源电压抑制比 (ΔV _{CC±} /ΔV _{IO})	V _O = 0, R _S = 50 Ω		25°C	75	140	75	140	dB		
				-40°C	75	140	75	140			
				85°C	75	140	75	140			
I _{CC}	每个放大器的电源电流	V _O = 0, 空载		25°C	130	250	130	280	μ A		

(1) 完整范围为 -40°C 至 85°C。

(2) 典型值基于在 T_A = 150°C 条件下进行 168 小时工作寿命测试期间观察到的输入偏移电压移位，使用阿伦尼乌斯方程外推至 T_A = 25°C，并假设活化能为 0.96eV。

(3) V_{CC±} = ±5V 时，V_O = ±2.3V；V_{CC±} = ±15V 时，V_O = ±10V

5.7 TL031I 和 TL031AI 工作特性

在指定的自然通风温度下

参数			测试条件		T _A	TL031I、TL031AI						单位
						V _{CC±} = ±5V			V _{CC±} = ±15V			
						最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
SR+	单位增益下的正压摆率 ⁽¹⁾		R _L = 10k Ω , C _L = 100pF		25°C	2			2.9			V/ μ s
					-40°C	1.6			2.1			
					85°C	2.3			3.3			
SR-	单位增益下的负压摆率 ⁽¹⁾		R _L = 10k Ω , C _L = 100pF		25°C	3.9			5.1			V/ μ s
					-40°C	3.3			4.8			
					85°C	4.1			4.9			
V _n	等效输入噪声电压	TL031I	R _S = 20 Ω	f = 10Hz	25°C	115			115			nV/ √ Hz
				f = 1kHz		30			30			
		TL031AI		f = 10Hz	25°C	115			115			
				f = 1kHz		30			30			
I _n	等效输入噪声电流		f = 1kHz		25°C	2			2			fA/ √ Hz
B ₁	单位增益带宽		V _I = 10mV R _L = 10k Ω , C _L = 25pF		25°C	1.1			1.1			MHz
φ _m	单位增益下的相位裕度		V _I = 10mV , R _L = 10k Ω , C _L = 25pF		25°C	60°			60°			

(1) V_{CC±} = ±5V 时, V_{I(PP)} = ±1V; V_{CC±} = ±15V 时, V_{I(PP)} = ±5V

5.8 TL032C 和 TL032AC 电气特性

在指定的自然通风温度下

参数		测试条件		T _A	TL032C、TL032AC						单位
					V _{CC±} = ±5V			V _{CC±} = ±15V			
					最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
V _{IO}	输入偏移电压	V _O = 0, V _{IC} = 0, R _S = 50 Ω	TL032C	25°C	0.69	3.5	0.57	1.5	mV		
				完整范围 ⁽¹⁾		4.5	2.5				
			TL032AC	25°C	0.53	2.8	0.39	1.5			
				完整范围 ⁽¹⁾		3.8	1.8				
α V _{IO}	输入失调电压的温度系数	V _O = 0, V _{IC} = 0, R _S = 50 Ω	TL032C	25°C 至 70°C	11.5		10.8	μ V/°C			
			TL032AC	25°C 至 70°C	11.5		10.8		25		
	输入失调电压长期漂移 ⁽²⁾	V _O = 0, V _{IC} = 0, R _S = 50 Ω		25°C	0.04		0.04	μ V/mo			
I _{IO}	输入失调电流	V _O = 0, V _{IC} = 0		25°C	5	100	5	100	pA		
				70°C	9	200	12	200			
I _{IB}	输入偏置电流	V _O = 0, V _{IC} = 0		25°C	10	200	10	200	pA		
				70°C	50	400	80	400			
V _{ICR}	共模输入电压范围			25°C	-1.5 至 4	-3.4 至 5.2	-11.5 至 14	-13.4 至 15.2	V		
				完整范围 ⁽¹⁾	-1.5 至 4		-11.5 至 14				
V _{OM+}	最大正峰值输出电压摆幅	R _L = 10k Ω		25°C	3	4.995	13	14.955	V		
V _{OM-}	最大负峰值输出电压摆幅	R _L = 10k Ω		25°C	-3	-4.995	-12.5	-14.955	V		
A _{VD}	大信号差分电压放大 ⁽³⁾	R _L = 10k Ω		25°C	72	130	72	130	dB		
				0°C		125	125				
				70°C		125	125				
r _i	输入电阻			25°C	10 ¹²		10 ¹²	Ω			
C _i	输入电容			25°C	4		4	pF			
CMRR	共模抑制比	(V _{CC-}) + 3.5V < V _{IC} < (V _{CC+}) - 2V, V _O = 0, R _S = 50 Ω		25°C	70	90	75	94	dB		
				0°C	70	90	75	94			
				70°C	70	90	75	94			
k _{SVR}	电源电压抑制比 (ΔV _{CC±} /ΔV _{IO})	V _{CC±} = ±5V 至 ±15V, V _O = 0, R _S = 50 Ω		25°C	75	140	75	140	dB		
				0°C	75	140	75	140			
				70°C	75	140	75	140			
I _{CC}	每个放大器的电源电流	V _O = 0, 空载		25°C	120	250	120	280	μ A		
V _{O1} /V _{O2}	串扰衰减	A _{VD} = 100dB		25°C	120		120		dB		

(1) 完整范围为 0°C 至 70°C。

(2) 典型值基于在 T_A = 150°C 条件下进行 168 小时工作寿命测试期间观察到的输入偏移电压移位，使用阿伦尼乌斯方程外推至 T_A = 25°C，并假设活化能为 0.96eV。

(3) V_{CC±} = ±5V 时，V_O = 2.3V；V_{CC±} = ±15V 时，V_O = ±10V

5.9 TL032C 和 TL032AC 工作特性

在指定的自然通风温度下

参数			测试条件		T _A	TL032C、TL032AC						单位
						V _{CC±} = ±5V			V _{CC±} = ±15V			
						最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
SR+	单位增益下的正压摆率 ⁽¹⁾		R _L = 10k Ω , C _L = 100pF		25°C	1.2			2.9			V/ μ s
					0°C	1.8			2.6			
					70°C	2.2			3.2			
SR-	单位增益下的负压摆率 ⁽¹⁾		R _L = 10k Ω , C _L = 100pF		25°C	3.9			5.1			V/ μ s
					0°C	3.7			5			
					70°C	4			5			
V _n	等效输入噪声电压	TL032C	R _S = 20 Ω	f = 10Hz	25°C	115			115			nV/ √ Hz
				f = 1kHz		30			30			
		TL032AC		f = 10Hz	25°C	115			115			
				f = 1kHz		30			30			
I _n	等效输入噪声电流		f = 1kHz		25°C	2			2			fA/ √ Hz
B ₁	单位增益带宽		V _I = 10mV , R _L = 10k Ω , C _L = 25pF		25°C	1.1			1.1			MHz
φ _m	单位增益下的相位裕度		V _I = 10mV , R _L = 10k Ω , C _L = 25pF		25°C	60°			60°			

(1) V_{CC±} = ±5V 时, V_{I(PP)} = ±1V ; V_{CC±} = ±15V 时, V_{I(PP)} = ±5V

5.10 TL032I 和 TL032AI 电气特性

在指定的自然通风温度下

参数		测试条件		T _A	TL032I、TL032AI						单位
					V _{CC±} = ±5V			V _{CC±} = ±15V			
					最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
V _{IO}	输入偏移电压	V _O = 0, V _{IC} = 0, R _S = 50 Ω	TL032I	25°C	0.69	3.5	0.57	1.5	mV		
				完整范围 ⁽¹⁾		5.3		3.3			
			TL032AI	25°C	0.53	2.8	0.39	1.5			
				完整范围 ⁽¹⁾		4.6		2.6			
α V _{IO}	输入失调电压的温度系数	V _O = 0, V _{IC} = 0, R _S = 50 Ω	TL032I	25°C 至 85°C	11.4		10.8	μ V/°C			
			TL032AI	25°C 至 85°C	11.4		10.8		25		
	输入失调电压长期漂移 ⁽²⁾	V _O = 0, V _{IC} = 0, R _S = 50 Ω		25°C	0.04		0.04	μ V/mo			
I _{IO}	输入失调电流	V _O = 0, V _{IC} = 0		25°C	5	100	5	100	pA		
				85°C	0.02	0.45	0.02	0.45	nA		
I _{IB}	输入偏置电流	V _O = 0, V _{IC} = 0		25°C	10	200	10	200	pA		
				85°C	0.2	0.9	0.3	0.9	nA		
V _{ICR}	共模输入电压范围			25°C	-1.5 至 4	-3.4 至 5.2	-11.5 至 14	-13.4 至 15.2	V		
				完整范围 ⁽¹⁾	-1.5 至 4		-11.5 至 14				
V _{OM+}	最大正峰值输出电压摆幅	R _L = 10k Ω		25°C	3	4.995	13	14.955	V		
V _{OM-}	最大负峰值输出电压摆幅	R _L = 10k Ω		25°C	-3	-4.995	-12.5	-14.955	V		
A _{VD}	大信号差分电压放大 ⁽³⁾	R _L = 10k Ω		-40°C	125		125	dB			
				85°C	125		125				
r _i	输入电阻			25°C	10 ¹²		10 ¹²	Ω			
C _i	输入电容			25°C	4		4	pF			
CMRR	共模抑制比	(V _{CC-}) + 3.5V < V _{IC} < (V _{CC+}) - 2V, V _O = 0, R _S = 50 Ω		25°C	70	90	75	94	dB		
				-40°C	70	90	75	94			
				85°C	70	90	75	94			
k _{SVR}	电源电压抑制比 (Δ V _{CC±} /Δ V _{IO})	V _{CC±} = ±5V 至 ±15V, V _O = 0, R _S = 50 Ω		25°C	75	140	75	140	dB		
				-40°C	75	140	75	140			
				85°C	75	140	75	140			
I _{CC}	每个放大器的电源电流	V _O = 0, 空载		25°C	120	250	120	280	μ A		
V _{O1} /V _{O2}	串扰衰减	A _{VD} = 100dB		25°C	120		120		dB		

(1) 完整范围为 -40°C 至 85°C。

(2) 典型值基于在 T_A = 150°C 条件下进行 168 小时工作寿命测试期间观察到的输入偏移电压移位, 使用阿伦尼乌斯方程外推至 T_A = 25°C, 并假设活化能为 0.96eV。

(3) V_{CC±} = ±5V 时, V_O = 2.3V; V_{CC±} = ±15V 时, V_O = ±10V

5.11 TL032I 和 TL032AI 工作特性

在指定的自然通风温度下

参数			测试条件		T _A	TL032I、TL032AI						单位	
						V _{CC±} = ±5V			V _{CC±} = ±15V				
						最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值		
SR+	单位增益下的正压摆率 ⁽¹⁾		R _L = 10k Ω , C _L = 100pF		25°C	2			2.9			V/ μ s	
					-40°C	1.6			2.1				
					85°C	2.3			3.3				
SR-	单位增益下的负压摆率 ⁽¹⁾		R _L = 10k Ω , C _L = 100pF		25°C	3.9			5.1			V/ μ s	
					-40°C	3.3			4.8				
					85°C	4.1			4.9				
V _n	等效输入噪声电压	TL032I	R _S = 20 Ω	f = 10Hz	25°C	115			115			nV/ √ Hz	
				f = 1kHz		30			30				
		TL032AI		f = 10Hz	25°C	115			115				
				f = 1kHz		30			30				
I _n	等效输入噪声电流			f = 1kHz		25°C	2			2			fA/ √ Hz
B ₁	单位增益带宽			V _I = 10mV , R _L = 10k Ω , C _L = 25pF		25°C	1.1			1.1			MHz
φ _m	单位增益下的相位裕度			V _I = 10mV , R _L = 10k Ω , C _L = 25pF		25°C	60°			60°			

(1) V_{CC±} = ±5V 时, V_{I(PP)} = ±1V; V_{CC±} = ±15V 时, V_{I(PP)} = ±5V

5.12 TL034C 和 TL034AC 电气特性

在指定的自然通风温度下

参数		测试条件		T _A	TL034C、TL034AC						单位
					V _{CC±} = ±5V			V _{CC±} = ±15V			
					最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
V _{IO}	输入偏移电压	V _O = 0 , V _{IC} = 0 , R _S = 50 Ω	TL034C	25°C	0.91		6	0.79		4	mV
				完整范围 (1)			8.2	6.2			
			TL034AC	25°C	0.7		3.5	0.58		1.5	
				完整范围 (1)			5.7	3.7			
α V _{IO}	输入失调电压的温度系数	V _O = 0 , V _{IC} = 0 , R _S = 50 Ω	TL034C	25°C 至 70°C	11.6		12			μ V/°C	
			TL034AC	25°C 至 70°C	11.6		12		25		
	输入失调电压长期漂移 (2)	V _O = 0 , V _{IC} = 0 , R _S = 50 Ω		25°C	0.04		0.04			μ V/mo	
I _{IO}	输入失调电流	V _O = 0 , V _{IC} = 0		25°C	5	100	5	100		pA	
				70°C	9	200	12	200			
I _{IB}	输入偏置电流	V _O = 0 , V _{IC} = 0		25°C	10	200	10	200		pA	
				70°C	50	400	80	400			
V _{ICR}	共模输入电压范围			25°C	-1.5 至 4	-3.4 至 5.2	-11.5 至 14	-13.4 至 15.2		V	
				完整范围 (1)	-1.5 至 4	-11.5 至 14					
V _{OM+}	最大正峰值输出电压摆幅	R _L = 10k Ω		25°C	3	4.995	13	14.955		V	
V _{OM-}	最大负峰值输出电压摆幅	R _L = 10k Ω		25°C	-3	-4.995	-12.5	-14.955		V	
A _{VD}	大信号差分电压放大 (3)	R _L = 10k Ω		25°C	72	130	72	130		dB	
				0°C	125		125				
				70°C	125		125				
r _i	输入电阻			25°C	10 ¹²		10 ¹²			Ω	
C _i	输入电容			25°C	4		4			pF	
CMRR	共模抑制比	(V _{CC-}) + 3.5V < V _{IC} < (V _{CC+}) - 2V , V _O = 0 , R _S = 50 Ω		25°C	70	90	75	94		dB	
				0°C	70	90	75	94			
				70°C	70	90	75	94			
k _{SVR}	电源电压抑制比 (Δ V _{CC±} / Δ V _{IO})	V _O = 0 , R _S = 50 Ω		25°C	75	140	75	140		dB	
				0°C	75	140	75	140			
				70°C	75	140	75	140			
I _{CC}	每个放大器的电源电流	V _O = 0 , 空载		25°C	120	500	120	280		μ A	
V _{O1} /V _{O2}	串扰衰减	A _{VD} = 100		25°C	120		120			dB	

(1) 完整范围为 0°C 至 70°C。

(2) 典型值基于在 T_A = 150°C 条件下进行 168 小时工作寿命测试期间观察到的输入偏移电压移位, 使用阿伦尼乌斯方程外推至 T_A = 25°C, 并假设活化能为 0.96eV。

(3) V_{CC±} = ±5V 时, V_O = ±2.3V; V_{CC±} = ±15V 时, V_O = ±10V

5.13 TL034C 和 TL034AC 工作特性

在指定的自然通风温度下

参数			测试条件		T _A	TL034C、TL034AC						单位
						V _{CC±} = ±5V			V _{CC±} = ±15V			
						最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
SR+	单位增益下的正压摆率 ⁽¹⁾		R _L = 10k Ω , C _L = 100pF		25°C	2			2.9			V/ μ s
					0°C	1.8			2.6			
					70°C	2.2			3.2			
SR-	单位增益下的负压摆率 ⁽¹⁾		R _L = 10k Ω , C _L = 100pF		25°C	3.9			5.1			V/ μ s
					0°C	3.7			5			
					70°C	4			5			
V _n	等效输入噪声电压	TL034C	R _S = 20 Ω	f = 10Hz	25°C	115			115			nV/ √ Hz
				f = 1kHz		30			30			
		TL034AC		f = 10Hz	25°C	115			115			
				f = 1kHz		30			30			
I _n	等效输入噪声电流		f = 1kHz		25°C	2			2			fA/ √ Hz
B ₁	单位增益带宽		V _I = 10mV , R _L = 10k Ω , C _L = 25pF		25°C	1.1			1.1			MHz
φ _m	单位增益下的相位裕度		V _I = 10mV , R _L = 10k Ω , C _L = 25pF		25°C	60°			60°			

(1) V_{CC±} = ±5V 时, V_{I(PP)} = ±1V; V_{CC±} = ±15V 时, V_{I(PP)} = ±5V

5.14 TL034I 和 TL034AI 电气特性

在指定的自然通风温度下

参数		测试条件		T _A	TL034I、TL034AI						单位
					V _{CC±} = ±5V			V _{CC±} = ±15V			
					最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
V _{IO}	输入偏移电压	V _O = 0 , V _{IC} = 0 , R _S = 50 Ω	TL034I	25°C	0.91 3.6		0.79 4		mV		
				完整范围 (1)	9.3		7.3				
			TL034AI	25°C	0.7 3.5		0.58 1.5				
				完整范围 (1)	6.8		4.8				
α V _{IO}	输入失调电压的温度系数	V _O = 0 , V _{IC} = 0 , R _S = 50 Ω	TL034I	25°C 至 85°C	11.5		11.6		μ V/°C		
			TL034AI	25°C 至 85°C	11.5		11.6 25				
	输入失调电压长期漂移(2)	V _O = 0 , V _{IC} = 0 , R _S = 50 Ω		25°C	0.04		0.04		μ V/mo		
I _{IO}	输入失调电流	V _O = 0 , V _{IC} = 0		25°C	5 100		5 100		pA		
				85°C	0.02 0.45		0.02 0.45		nA		
I _{IB}	输入偏置电流	V _O = 0 , V _{IC} = 0		25°C	10 200		10 200		pA		
				85°C	0.2 0.9		0.3 0.9		nA		
V _{ICR}	共模输入电压范围			25°C	-1.5 至 4	-3.4 至 5.2	-11.5 至 14	-13.4 至 15.2	V		
				完整范围 (1)	-1.5 至 4	-11.5 至 14					
V _{OM+}	最大正峰值输出电压摆幅	R _L = 10k Ω		25°C	3	4.995	13	14.955	V		
V _{OM-}	最大负峰值输出电压摆幅	R _L = 10k Ω		25°C	-3	-4.995	-12.5	-14.955	V		
A _{VD}	大信号差分电压放大(3)	R _L = 10k Ω		-40°C	125		125		dB		
				85°C	125		125				
r _i	输入电阻			25°C	10 ¹²		10 ¹²		Ω		
c _i	输入电容			25°C	4		4		pF		
CMRR	共模抑制比	(V _{CC-}) + 3.5V < V _{IC} < (V _{CC+}) - 2V , V _O = 0 , R _S = 50 Ω		25°C	70	90	75	94	dB		
				-40°C	70	90	75	94			
				85°C	70	90	75	94			
k _{SVR}	电源电压抑制比 (Δ V _{CC±} /Δ V _{IO})	V _O = 0 , R _S = 50 Ω		25°C	75	140	75	140	dB		
				-40°C	75	140	75	140			
				85°C	75	140	75	140			
I _{CC}	每个放大器的电源电流	V _O = 0 , 空载		25°C	120	250	120	280	μ A		
V _{O1} /V _{O2}	串扰衰减	A _{VD} = 100		25°C	120		120		dB		

(1) 完整范围为 -40°C 至 85°C。

(2) 典型值基于在 T_A = 150°C 条件下进行 168 小时工作寿命测试期间观察到的输入偏移电压移位，使用阿伦尼乌斯方程外推至 T_A = 25°C，并假设活化能为 0.96eV。

(3) V_{CC±} = ±5V 时，V_O = ±2.3V；V_{CC±} = ±15V 时，V_O = ±10V

5.15 TL034I 和 TL034AI 工作特性

参数			测试条件		T _A	TL034I、TL034AI						单位
						V _{CC±} = ±5V			V _{CC±} = ±15V			
						最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
SR+	单位增益下的正压摆率 ⁽¹⁾		R _L = 10k Ω , C _L = 100pF		25°C	2			2.9			V/ μ s
					-40°C	1.6			2.1			
					85°C	2.3			3.3			
SR-	单位增益下的负压摆率 ⁽¹⁾		R _L = 10k Ω , C _L = 100pF		25°C	3.9			5.1			V/ μ s
					-40°C	3.3			4.8			
					85°C	4.1			4.9			
V _n	等效输入噪声电压	TL034I	R _S = 20 Ω	f = 10Hz	25°C	115			115			nV/ √ Hz
				f = 1kHz		30			30			
		TL034AI		f = 10Hz	25°C	115			115			
				f = 1kHz		30			30			
I _n	等效输入噪声电流		f = 1kHz		25°C	2			2			fA/ √ Hz
B ₁	单位增益带宽		V _I = 10mV , R _L = 10k Ω , C _L = 25pF		25°C	1.1			1.1			MHz
φ _m	单位增益下的相位裕度		V _I = 10mV , R _L = 10k Ω , C _L = 25pF		25°C	60°			60°			

(1) V_{CC±} = ±5V 时, V_{I(PP)} = ±1V; V_{CC±} = ±15V 时, V_{I(PP)} = ±5V

5.16 典型特性

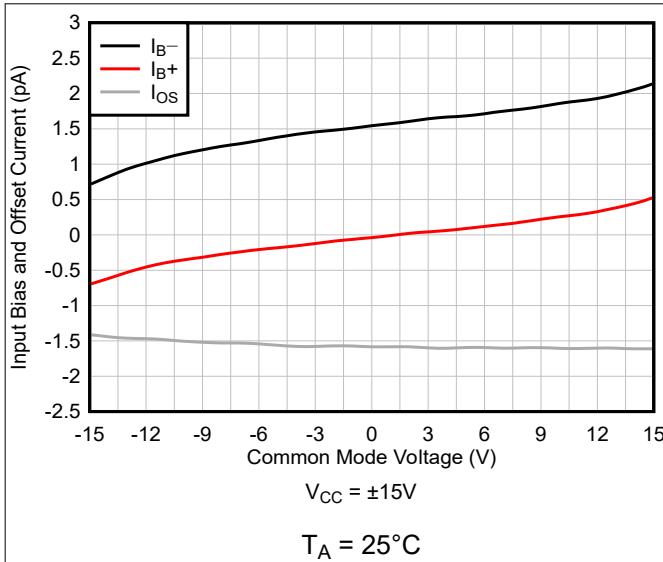


图 5-1. 输入偏置电流与共模电压间的关系

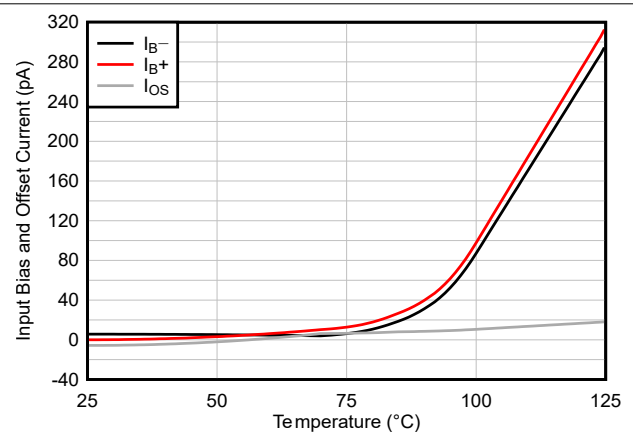


图 5-2. 输入偏置电流与温度间的关系

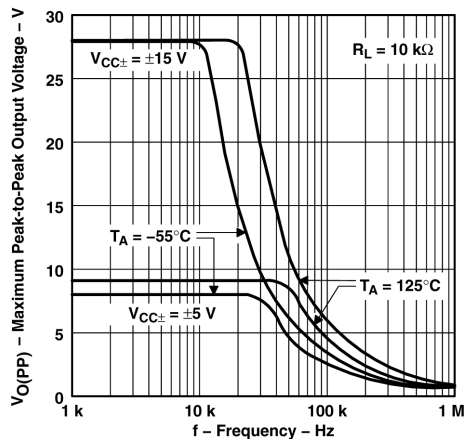


图 5-3. 最大峰值间输出电压[†]与频率间的关系

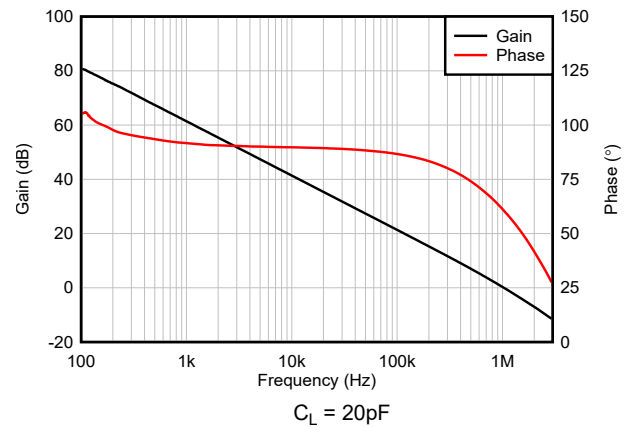


图 5-4. 开环增益和相位与频率间的关系

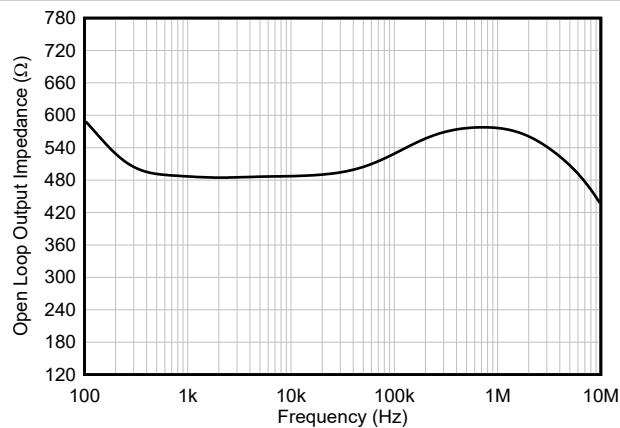


图 5-5. 开环输出阻抗与频率间的关系

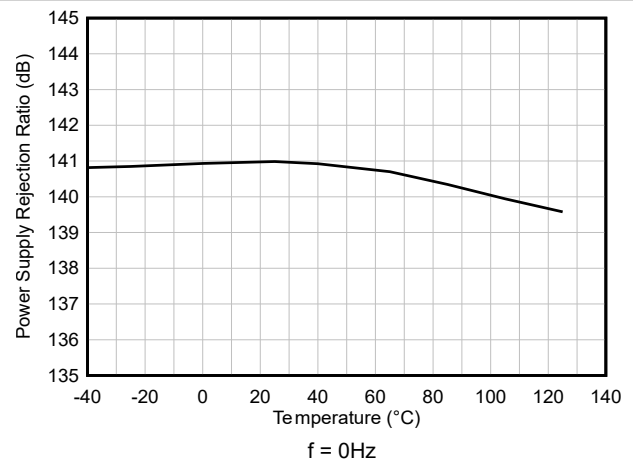


图 5-6. PSRR 与温度间的关系 (dB)

5.16 典型特性 (续)

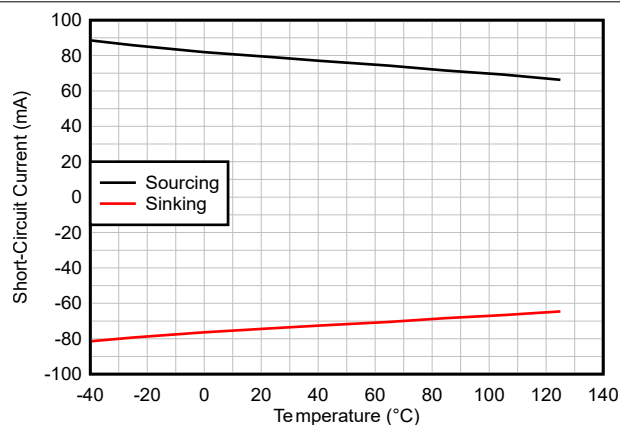


图 5-7. 短路电流与温度间的关系

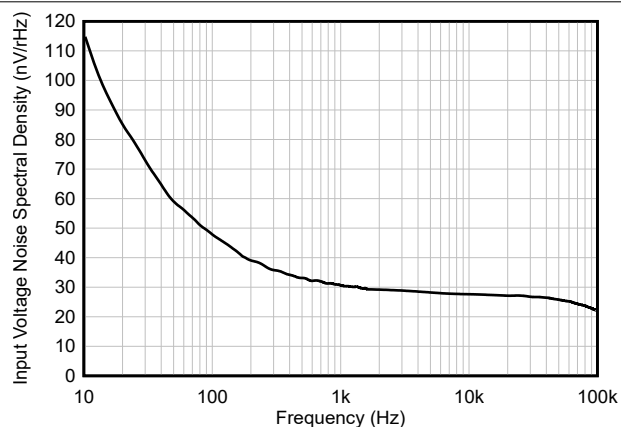


图 5-8. 输入电压噪声频谱密度与频率间的关系

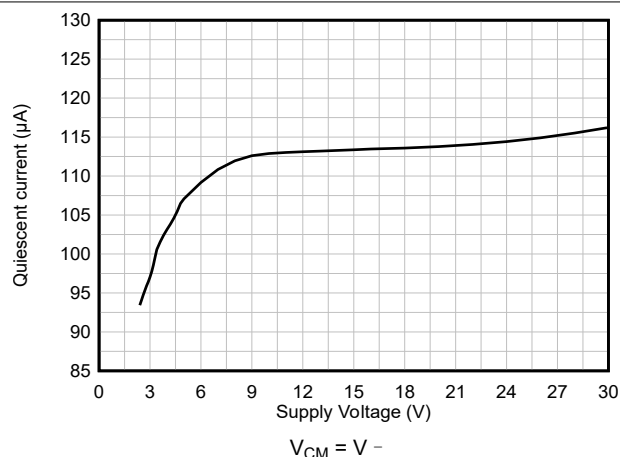


图 5-9. 静态电流与电源电压间的关系

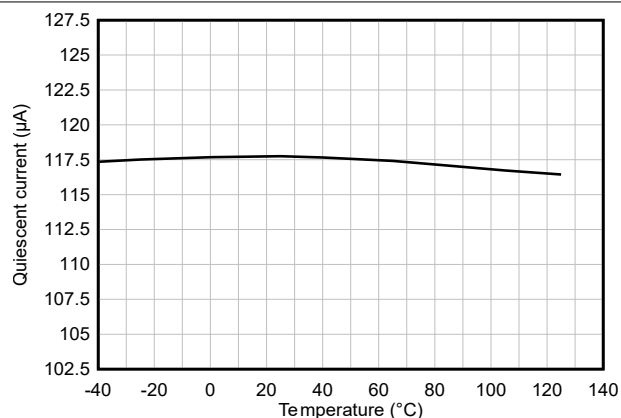


图 5-10. 静态电流与温度间的关系

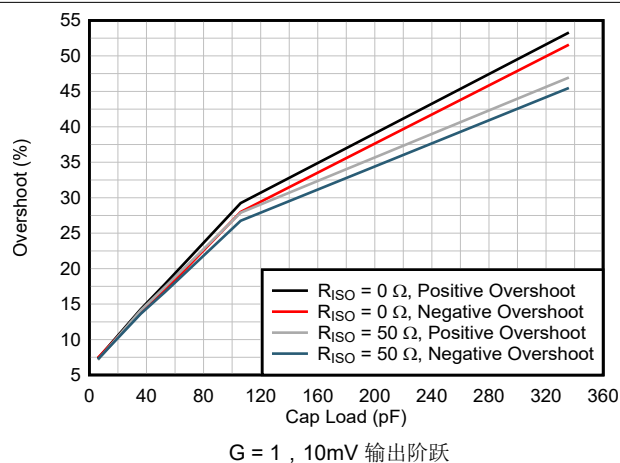


图 5-11. 小信号过冲与容性负载间的关系

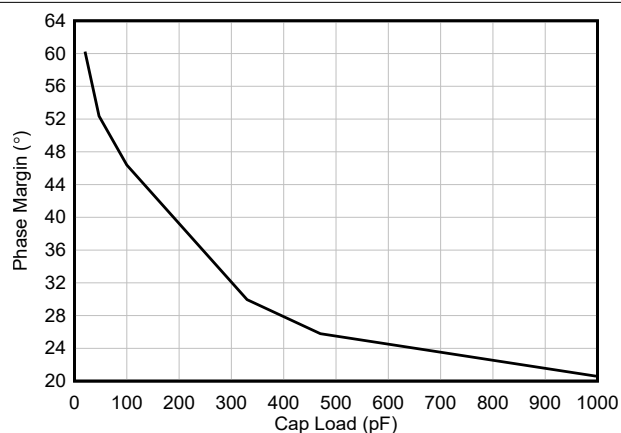
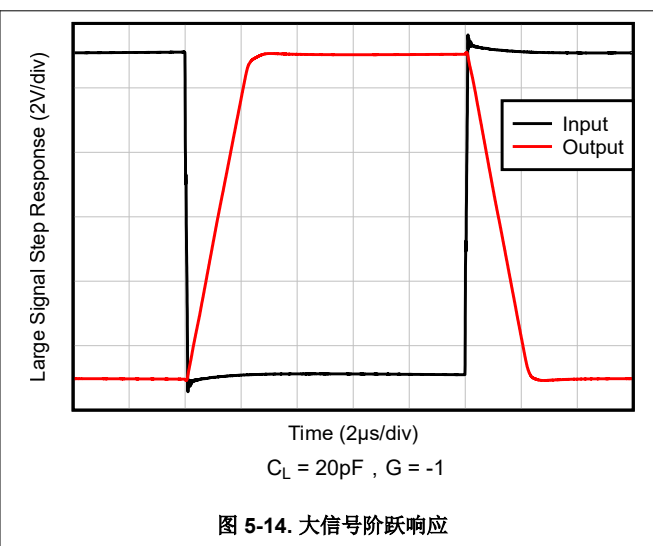
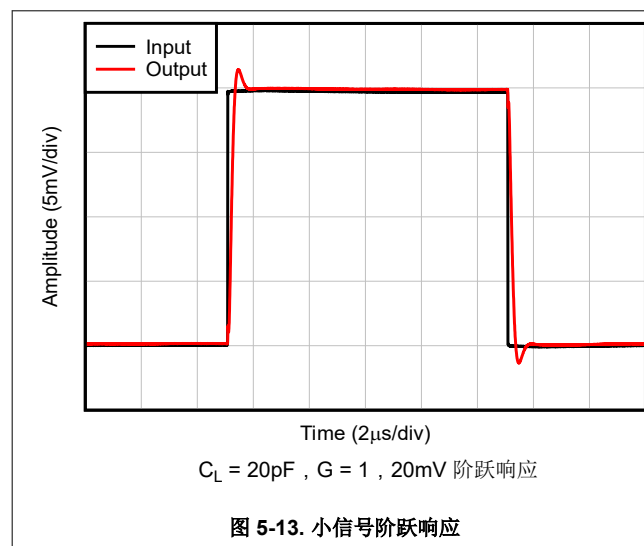


图 5-12. 相位裕度与容性负载间的关系

5.16 典型特性 (续)



6 参数测量信息

6.1 典型值

此数据表中所示的典型值表示器件参数性能的中值 (50% 点)。

6.2 输入偏置和失调电流之间的关系

在 TL03x 和 TL03xA 典型的皮可安培偏置电流电平下，很难精确测量偏置电流。在此测量中，需要皮可安培表，但是测试插座漏电流很容易超过器件的实际偏置电流。为了准确测量这些小电流，德州仪器 (TI) 使用了两步流程。使用施加了偏置电压的皮可安培表，测量插座中没有器件时的泄漏。器件随后插入插座，并执行第二项测试，测量插座泄漏和器件输入偏置电流。然后，采用代数方法减去这两个测量值，以确定器件的偏置电流。

6.3 噪声

由于当今的许多应用越来越强调低噪声水平，因此在 $f = 1\text{kHz}$ 条件下 (除非另有说明) 对输入噪声电压密度进行了测量。

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

7.1.1 输入特性

TL03x 和 TL03xA 规定了最小和最大输入电压，如果任一输入端的电压超过此范围，可能会导致器件故障。

由于极高的输入阻抗和由此产生的低偏置电流要求，TL03x 和 TL03xA 非常适合低电平信号处理；然而，印刷电路板和插座上的漏电流很容易超过偏置电流要求并导致系统性能下降。最好在输入端周围安装防护环（请参阅图 7-1）。这些防护环应由电压电平与共模输入相同的低阻抗源驱动。

未使用的放大器应连接为接地的单位增益跟随器，以避免产生振荡。

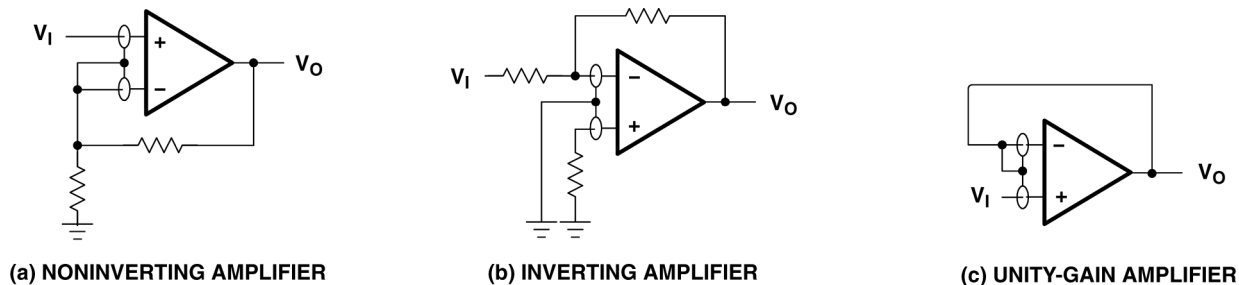


图 7-1. 使用防护环

7.1.2 输出特性

所有工作特性（带宽和相位裕度除外）均在 100pF 负载电容条件下指定。TL03x 和 TL03xA 驱动更高的容性负载；但是，随着负载电容增加，产生的响应极出现在较低频率下，进而导致振铃、峰值或振荡。发生振荡时的负载电容值因生产批次而异。如果应用似乎对负载电容引起的振荡较为敏感，与负载串联一个小电阻应能缓解该问题（请参阅图 7-3）。如果与输出端串联了足够的电阻，则可以驱动 1000pF 或更高的容性负载（请参阅图 7-2）。

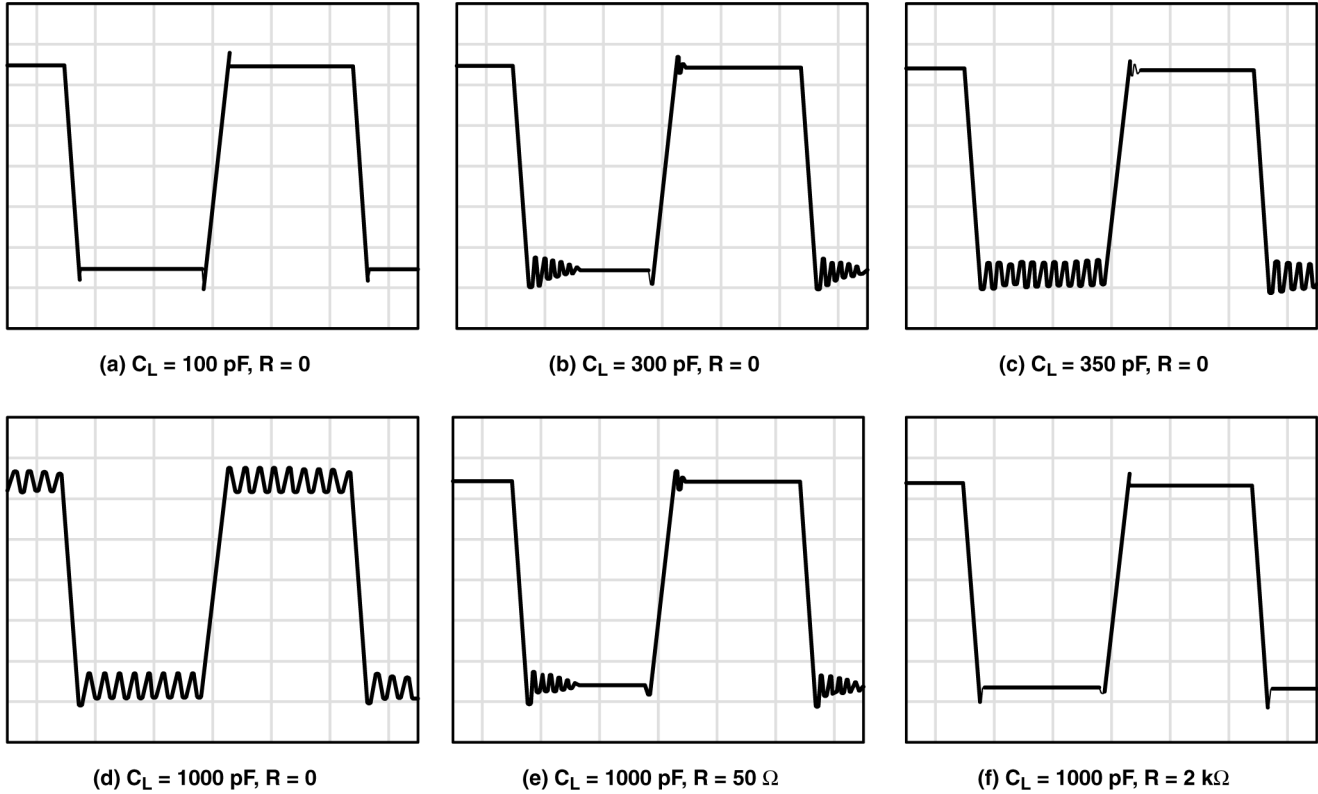
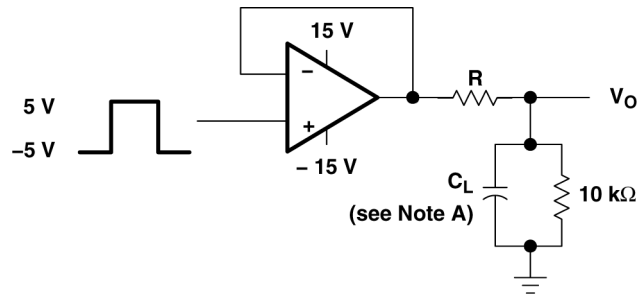


图 7-2. 电容负载的影响



A. C_L 包括夹具电容。

图 7-3. 输出特性测试电路

7.1.3 跨阻放大器

低功耗精密 TL03x 有助于精确测量低电流。TL03xA 的高输入阻抗和低失调电压极大地简化了跨阻放大器的设计。在室温条件下，该设计可实现 10 位精度，且误差小于 1/2 LSB。

假设 R_2 远小于 R_1 并忽略误差项，输出电压可表示为：

$$V_O = -I_{IN} \times R_F \left(\frac{R_1 + R_2}{R_2} \right)$$

对于 1nA 输入电流，使用原理图中显示的电阻值，输出电压等于 -0.1V。如果在 $\pm 12V$ 条件下测量 TL03xA 的 V_O 限值，则采用这些电阻值时的最大输入电流为 $\pm 120\text{nA}$ 。同样，10 位标度上的一个 LSB 对应 12mV 输出电压或 120pA 输入电流。

以下公式显示了输入失调电压和输入偏置电流对输出电压的影响：

$$V_O = - \left[V_{IO} + R_F (I_{IO} + I_{IB}) \right] \left(\frac{R_1 + R_2}{R_2} \right)$$

如果应用需要跨阻放大器输入保护，请勿使用标准 PN 二极管。请使用低漏电流 Siliconix SN4117 FET (或等效器件) 作为二极管连接在 TL03xA 输入端 (请参阅图 7-4)。

与所有精密应用一样，必须特别注意消除外部的漏电流和干扰源。其他预防措施包括采用高质量绝缘、清洁绝缘表面以去除助焊剂和其他残留物，以及将应用封装在保护盒中。

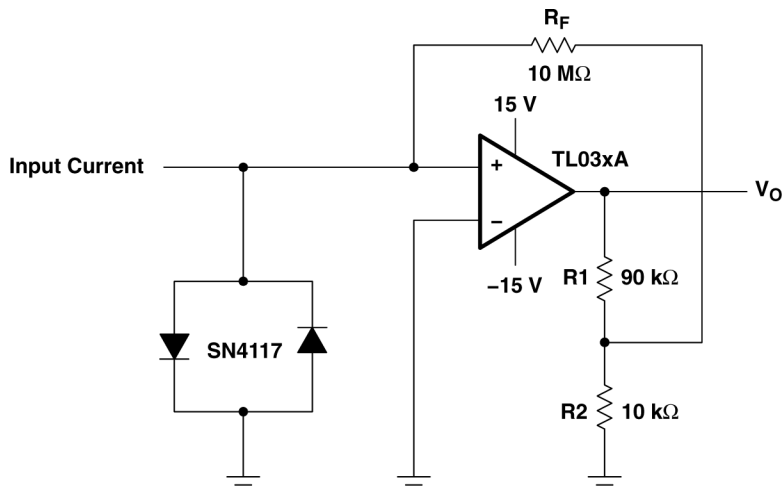


图 7-4. 跨阻放大器

7.1.4 4mA 至 20mA 电流环路

来自模拟传感器的信息通常需要传输一定距离才能到达接收电路。在许多应用中，最可行的方法是在传输前先将电压信息转换为电流。以下电路提供了两种不同的低功耗电流环路。图 7-5 中的电路从传输电路到接收电路需要三根电线，而图 7-6 中为第二种方案，只需要两根电线，但包括一个额外的集成电路。由于许多低成本传感器的输出阻抗不低，因此这两种电路都受益于 TL03xA 的高输入阻抗。

假设 TL03xA 同相输入端的电压为零，则通过以下公式可以确定输出电流：

$$I_O = V_I \left(\frac{R_3}{R_1 \times R_S} \right) + 5V \left(\frac{R_3}{R_2 \times R_S} \right) = 0.16 \times V_I + 4mA$$

目前，该电路在 0V 至 100mV 的输入电压范围内提供 4mA 至 20mA 的输出电流。通过修改 R1、R2 和 R3，可以调整输入电压范围或输出电流范围。

上述公式中包含运算放大器的失调电压，这清楚地说明了为何使用低失调电压的 TL03xA：

$$\begin{aligned} I_O &= V_I \left(\frac{R_3}{R_1 \times R_S} \right) + 5V \left(\frac{R_3}{R_2 \times R_S} \right) - V_I \left(\frac{R_3}{R_1 \times R_S} + \frac{R_3}{R_2 \times R_S} + \frac{R_1}{R_S} \right) \\ &= 0.16 \times V_I + 4mA - 0.17 \times V_I \end{aligned}$$

例如，1mV 的失调电压会将输出电流降低 0.17mA。

由于 TL03xA 的低功耗，这两种电路至少有 2mA 电流可用于从 5V 基准节点驱动实际传感器。

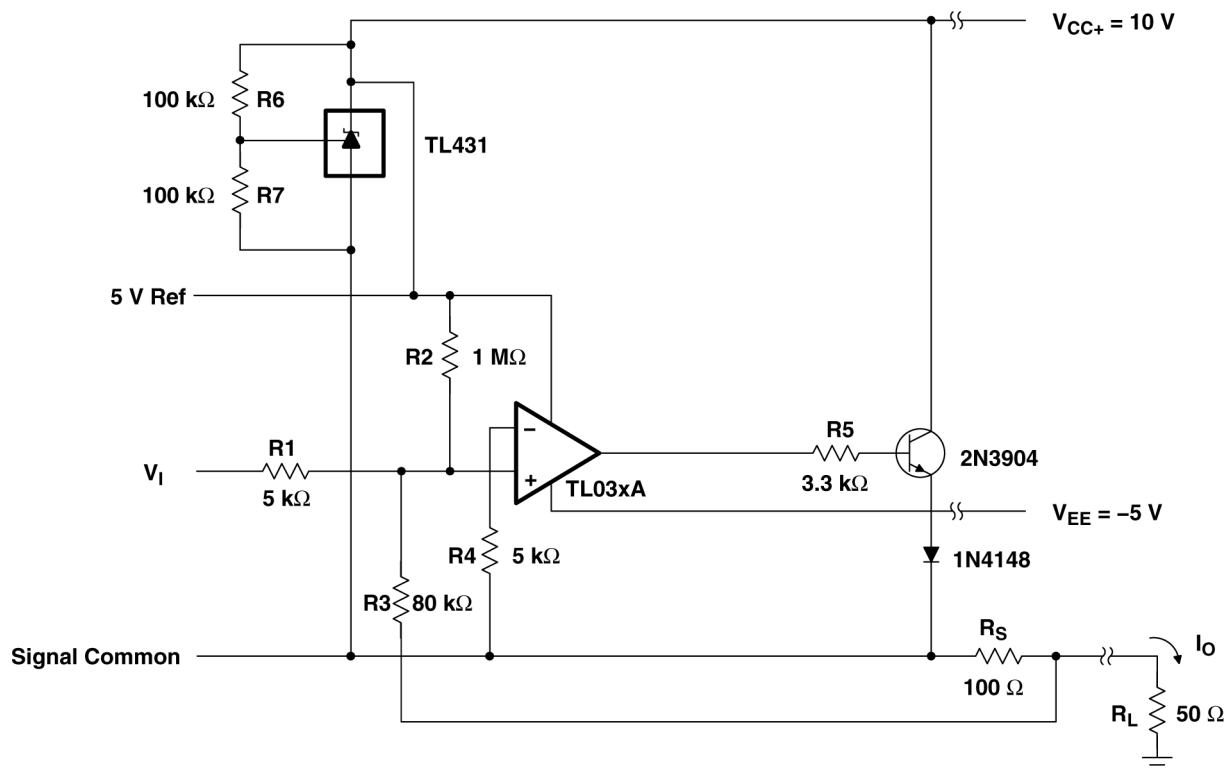


图 7-5. 三线制 4mA 至 20mA 电流环路

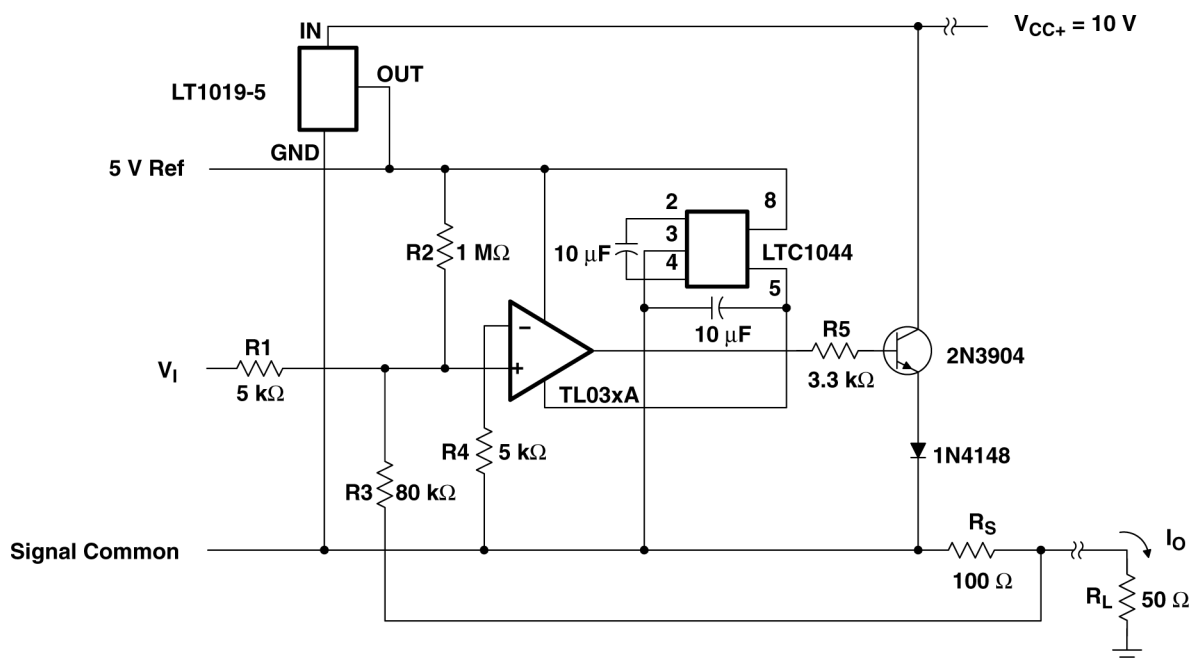


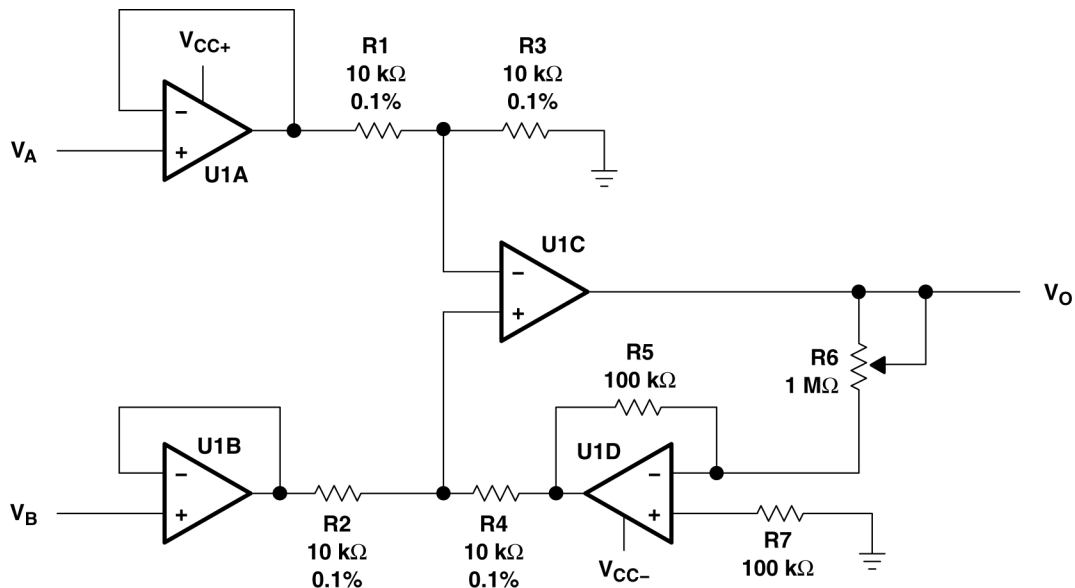
图 7-6. 两线制 4mA 至 20mA 电流环路

7.1.5 具有线性增益调节功能的仪表放大器

TL03x 的低失调电压和低功耗等特性使其成为精确而经济的仪表放大器 (请参阅图 7-7)。这种特定配置的优点是可以通过一个电阻器线性设置增益：

$$V_O = \frac{R_6}{R_5} \times (V_B - V_A)$$

调整 R6 即可改变增益。R6 的值必须始终大于或等于 R5 的值，以确保稳定性。这种仪表放大器拓扑的缺点是，由于 R1、R2、R3 和 R4 之间的不匹配而导致 CMRR 性能大幅下降。因此，这四个电阻器必须是容差为 0.1% 的电阻器。



A. U1A 至 U1D = TL03x ; V_{CC±} = ±15V

图 7-7. 具有线性增益调节电路的仪表放大器

8 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。

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](https://www.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 C (December 2001) to Revision D (April 2026)	Page
• 将特性中的片上失调电压修整从 TL031A 更新为 TL031ID.....	1
• 在应用部分中添加了应用的链接.....	1
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式.....	1
• 从文档中删除了等效原理图.....	1
• 从文档中删除了可用选项表.....	1
• 通篇将 JFET 输入和 BiFET 输入更改为 FET 输入.....	1
• 通篇删除了对 M 后缀器件的引用.....	1
• 根据新芯片更新了引脚示意图.....	3
• 添加了引脚功能表.....	3
• 将引脚示意图更新为了新格式.....	3
• 删除了绝对最大额定值表中对 FK、J 和 JG 封装的引用.....	6
• 删除了绝对最大额定值表中流入 V _{CC+} 和流出 V _{CC-} 的总电流规格.....	6
• 删除了绝对最大额定值表中的“持续总功率耗散”行.....	6
• 将封装热阻抗信息移至热性能信息表中.....	6
• 从文档中删除了功耗额定值表.....	6
• 添加了热性能信息表.....	6
• 删除了建议运行条件表中的所有 M 后缀封装信息.....	6
• 在所有电气特性表中，将 25°C 条件下 TL031AC 的输入失调电压最大值从 0.8mV 更改为 1.5mV.....	7
• 在所有电气特性表中，将 25°C 条件下的输入失调电流典型值从 1pA 更改为 5pA.....	7
• 在所有电气特性表中，将 25°C 条件下的输入偏置电流典型值从 2pA 更改为 10pA.....	7
• 在所有电气特性表中，将 25°C 条件下 5V 电压时的共模输入电压范围典型值从 5.2V 更改为 5.4V.....	7
• 在所有电气特性表中，将 25°C 条件下 15V 电压时的共模输入电压范围典型值从 15.2V 更改为 15.4V.....	7
• 在所有电气特性表中，将 25°C 条件下 5V 电压时的最大正负峰值输出电压摆幅典型值从 ±4.3V 更改为 ±4.995V.....	7
• 在所有电气特性表中，将 25°C 条件下 15V 电压时的最大正负峰值输出电压摆幅典型值从 ±14V 更改为 ±14.955V.....	7
• 在所有电气特性表中，将 25°C 条件下的大信号差分电压放大最小值更改为了 72dB.....	7
• 在所有电气特性表中，将 0°C 和 70°C 条件下的大信号差分电压放大典型值从 11.1V/mV 和 13.5V/mV 更改为 125dB.....	7
• 在所有电气特性表中，将 5V 电压时的输入电容从 5pF 更改为 4pF.....	7
• 在所有电气特性表中，将 5V 电压时的共模抑制比典型值从 87dB 更改为 90dB.....	7
• 在所有电气特性表中，将电源电压抑制比典型值从 96dB 更改为 140dB.....	7
• 删除了所有电气特性表中的总功率耗散规格.....	7
• 将 5V 电压时每个放大器的电源电流典型值从 192 μA 更改为 130 μA，将 15V 电压时的典型值从 217 μA 更改为 130 μA.....	7
• 删除了 0°C 和 70°C 条件下每个放大器的电源电流典型值.....	7
• 删除了所有工作特性表中的上升时间、下降时间和过冲系数规格.....	8
• 删除了所有工作特性表中的单位增益下正负压摆率最小值.....	8
• 在所有工作特性表中，将等效输入噪声电压从 61nV/√Hz 和 41nV/√Hz 分别更改为 115nV/√Hz 和 30nV/√Hz.....	8
• 在所有工作特性表中，将等效输入噪声电流从 0.003pA/√Hz 更改为 2fA/√Hz.....	8
• 在所有工作特性表中，将单位增益下的相位裕度从 61° 和 65° 更改为 60°.....	8
• 在所有工作特性表中，将 5V 电压时的单位增益带宽从 1MHz 更改为 1.1MHz.....	8

- 将 5V 电压时每个放大器的电源电流典型值从 192 μA 更改为 130 μA ，将 15V 电压时的典型值从 217 μA 更改为 130 μA9
- 删除了 -40°C 和 85°C 条件下每个放大器的电源电流典型值.....9
- 将 $\pm 5\text{V}$ 电压时每个放大器的电源电流典型值从 368 μA 更改为 120 μA ，将 $\pm 15\text{V}$ 电压时的典型值从 422 μA 更改为 120 μA ，将 $\pm 5\text{V}$ 电压时的最大值从 500 μA 更改为 250 μA ，并将 $\pm 15\text{V}$ 电压时的最大值从 560 μA 更改为 280 μA11
- 删除了 70°C 条件下每个放大器的电源电流典型值.....11
- 在所有 *工作特性* 表中，将等效输入噪声电压从 $49\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 和 $41\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 分别更改为 $115\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 和 $30\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 12
- 将 5V 电压时每个放大器的电源电流典型值从 384 μA 更改为 120 μA ，将 15V 电压时的典型值从 434 μA 更改为 120 μA ，将 $\pm 5\text{V}$ 电压时的最大值从 500 μA 更改为 250 μA ，并将 $\pm 15\text{V}$ 电压时的最大值从 560 μA 更改为 280 μA13
- 删除了 -40°C 和 85°C 条件下每个放大器的电源电流典型值.....13
- 在所有 *工作特性* 表中，将等效输入噪声电压从 $49\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 和 $41\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 分别更改为 $115\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 和 $30\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 14
- 将 $\pm 5\text{V}$ 电压时每个放大器的电源电流典型值从 770 μA 更改为 120 μA ，将 $\pm 15\text{V}$ 电压时的典型值从 870 μA 更改为 120 μA ，将 $\pm 5\text{V}$ 电压时的最大值从 1000 μA 更改为 250 μA ，并将 $\pm 15\text{V}$ 电压时的最大值从 1120 μA 更改为 280 μA15
- 删除了 70°C 和 0°C 条件下每个放大器的电源电流典型值.....15
- 根据 *典型特性* 中的新芯片特性更新了图表.....19
- 删除了 *参数测量信息* 部分中的所有图片.....22
- 从文档中删除了 *高 Q 值陷波滤波器*、*低电平光检测器前置放大器* 和 *音频分配放大器* 等部分.....23

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)
TL031CD	Obsolete	Production	SOIC (D) 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	TL031C
TL031CDR	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL031C
TL031CDR.A	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL031C
TL031CP	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	TL031CP
TL031CP.A	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	TL031CP
TL031ID	Active	Production	SOIC (D) 8	75 TUBE	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL031I
TL031ID.A	Active	Production	SOIC (D) 8	75 TUBE	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL031I
TL031IDG4	Active	Production	SOIC (D) 8	75 TUBE	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL031I
TL031IP	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 85	TL031IP
TL031IP.A	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 85	TL031IP
TL032ACD	Obsolete	Production	SOIC (D) 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	032AC
TL032ACDR	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	032AC
TL032ACDR.A	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	032AC
TL032ACDRG4	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	032AC
TL032ACDRG4.A	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	032AC
TL032ACP	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	TL032ACP
TL032ACP.A	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	TL032ACP
TL032AID	Obsolete	Production	SOIC (D) 8	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	032AI
TL032AIDR	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	032AI
TL032AIDR.A	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	032AI
TL032AIP	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 85	TL032AIP
TL032AIP.A	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 85	TL032AIP
TL032CD	Obsolete	Production	SOIC (D) 8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	TL032C
TL032CDR	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL032C
TL032CDR.A	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL032C
TL032CDRG4	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL032C
TL032CDRG4.A	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL032C
TL032CP	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	TL032CP
TL032CP.A	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	TL032CP

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)
TL032CPE4	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	-	Call TI	Call TI	0 to 70	
TL032CPSR	Active	Production	SO (PS) 8	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T032
TL032CPSR.A	Active	Production	SO (PS) 8	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T032
TL032ID	Obsolete	Production	SOIC (D) 8	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	TL032I
TL032IDR	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL032I
TL032IDR.A	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL032I
TL032IDRG4	Active	Production	SOIC (D) 8	2500 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	
TL032IP	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 85	TL032IP
TL032IP.A	Active	Production	PDIP (P) 8	50 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 85	TL032IP
TL034ACD	Obsolete	Production	SOIC (D) 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	TL034AC
TL034ACDR	Active	Production	SOIC (D) 14	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL034AC
TL034ACDR.A	Active	Production	SOIC (D) 14	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL034AC
TL034ACN	Active	Production	PDIP (N) 14	25 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	TL034ACN
TL034ACN.A	Active	Production	PDIP (N) 14	25 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	TL034ACN
TL034AID	Obsolete	Production	SOIC (D) 14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	TL034AI
TL034AIDR	Active	Production	SOIC (D) 14	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL034AI
TL034AIDR.A	Active	Production	SOIC (D) 14	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL034AI
TL034AIN	Active	Production	PDIP (N) 14	25 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 85	TL034AIN
TL034AIN.A	Active	Production	PDIP (N) 14	25 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 85	TL034AIN
TL034CDR	Active	Production	SOIC (D) 14	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL034C
TL034CDR.A	Active	Production	SOIC (D) 14	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL034C
TL034CN	Active	Production	PDIP (N) 14	25 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	TL034CN
TL034CN.A	Active	Production	PDIP (N) 14	25 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	0 to 70	TL034CN
TL034CNSR	Active	Production	SOP (NS) 14	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL034
TL034CNSR.A	Active	Production	SOP (NS) 14	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL034
TL034CPW	Obsolete	Production	TSSOP (PW) 14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	T034
TL034CPWR	Active	Production	TSSOP (PW) 14	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T034
TL034CPWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) 14	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T034
TL034ID	Obsolete	Production	SOIC (D) 14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	TL034I
TL034IDR	Active	Production	SOIC (D) 14	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL034I
TL034IDR.A	Active	Production	SOIC (D) 14	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL034I

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)
TL034IDRG4	Active	Production	SOIC (D) 14	2500 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	
TL034IN	Active	Production	PDIP (N) 14	25 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 85	TL034IN
TL034IN.A	Active	Production	PDIP (N) 14	25 TUBE	Yes	NIPDAU	N/A for Pkg Type	-40 to 85	TL034IN

⁽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.

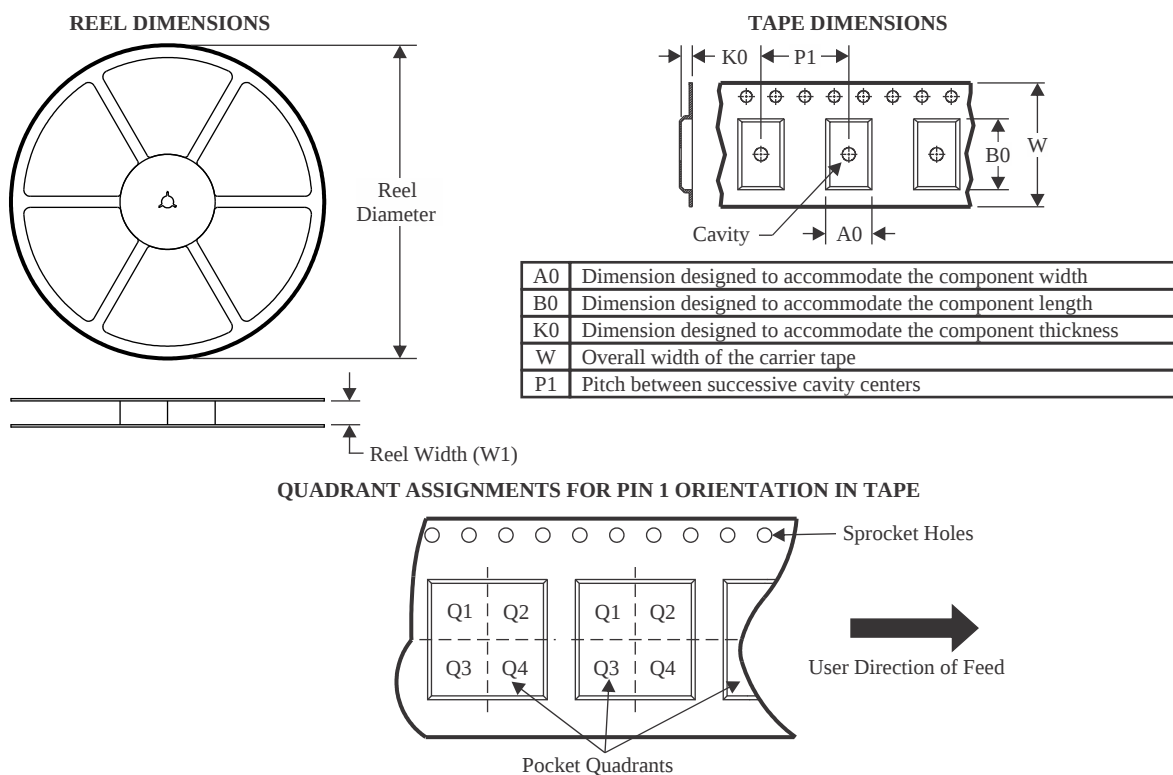
⁽⁶⁾ **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

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.

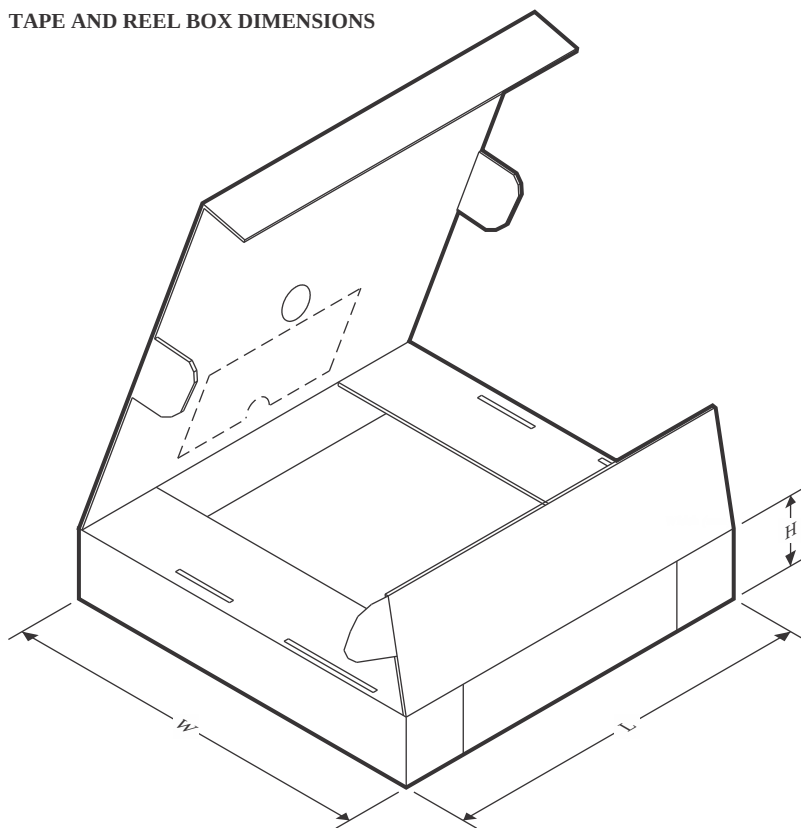
TAPE AND REEL INFORMATION



*All dimensions are nominal

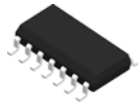
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TL031CDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL032ACDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL032ACDRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL032AIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL032CDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL032CDRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL032CPSR	SO	PS	8	2000	330.0	16.4	8.35	6.6	2.4	12.0	16.0	Q1
TL032IDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL034ACDR	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
TL034AIDR	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
TL034CDR	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1
TL034CNSR	SOP	NS	14	2000	330.0	16.4	8.1	10.4	2.5	12.0	16.0	Q1
TL034CPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
TL034CPWR	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
TL034IDR	SOIC	D	14	2500	330.0	16.4	6.5	9.0	2.1	8.0	16.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS

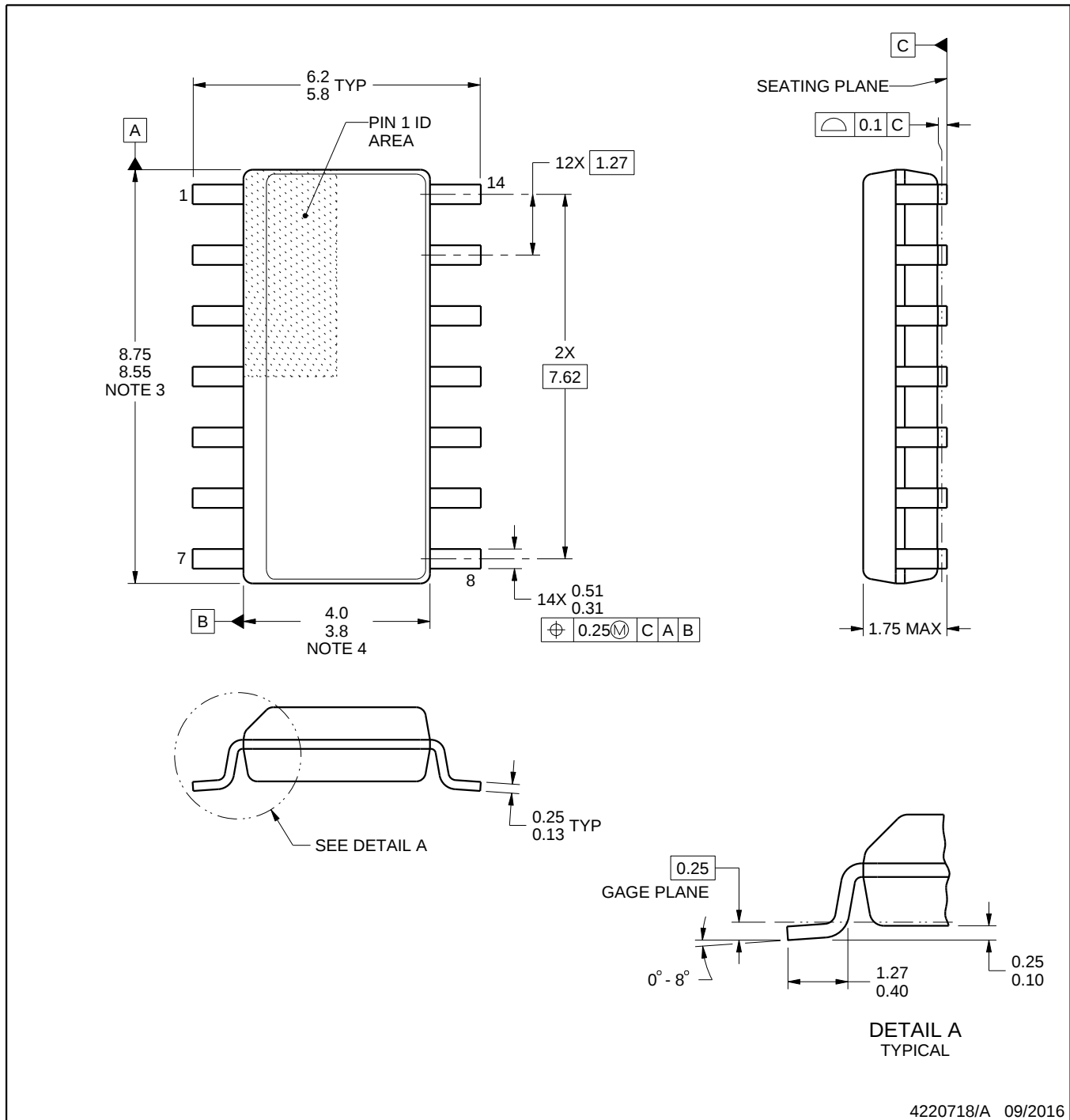


*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TL031CDR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL032ACDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
TL032ACDRG4	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
TL032AIDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
TL032CDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
TL032CDRG4	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
TL032CPSR	SO	PS	8	2000	353.0	353.0	32.0
TL032IDR	SOIC	D	8	2500	353.0	353.0	32.0
TL034ACDR	SOIC	D	14	2500	353.0	353.0	32.0
TL034AIDR	SOIC	D	14	2500	353.0	353.0	32.0
TL034CDR	SOIC	D	14	2500	353.0	353.0	32.0
TL034CNSR	SOP	NS	14	2000	353.0	353.0	32.0
TL034CPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
TL034CPWR	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
TL034IDR	SOIC	D	14	2500	353.0	353.0	32.0

D0014A**PACKAGE OUTLINE****SOIC - 1.75 mm max height**

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



4220718/A 09/2016

NOTES:

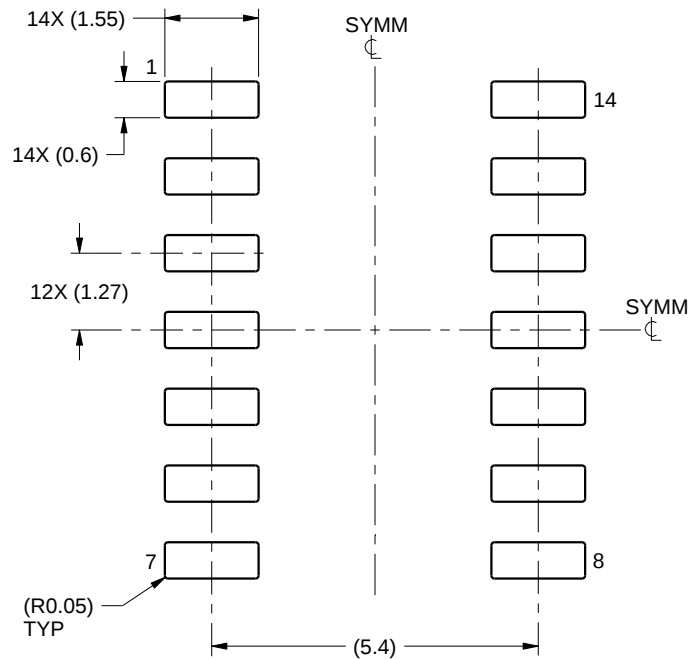
1. All linear dimensions are in millimeters. Dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate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

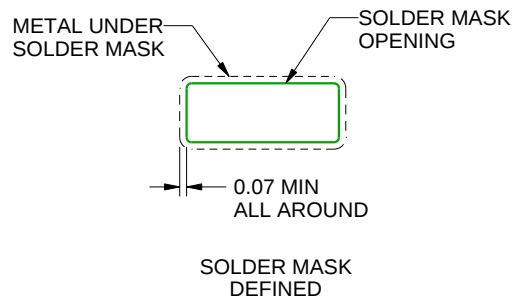
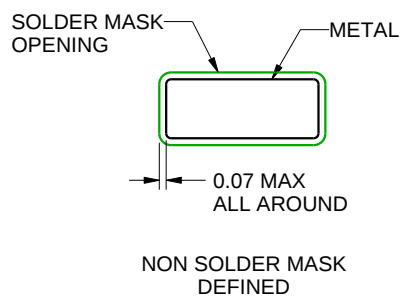
D0014A

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.

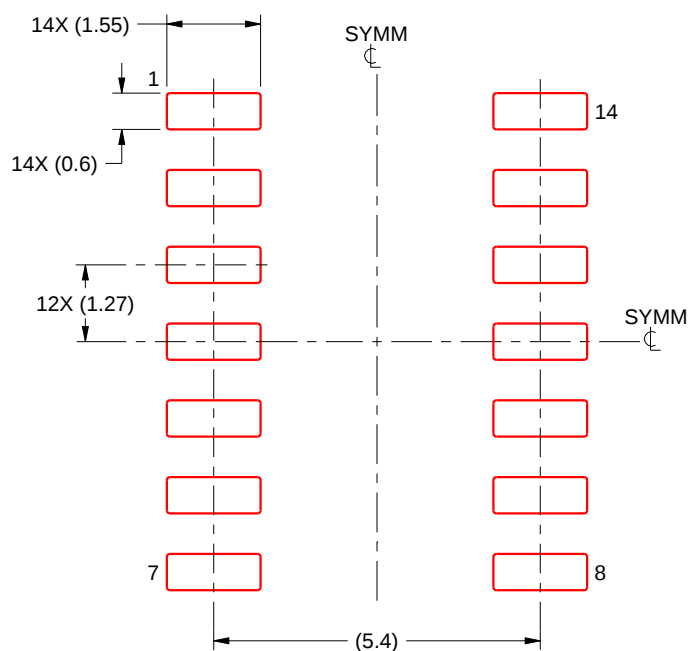
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

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)

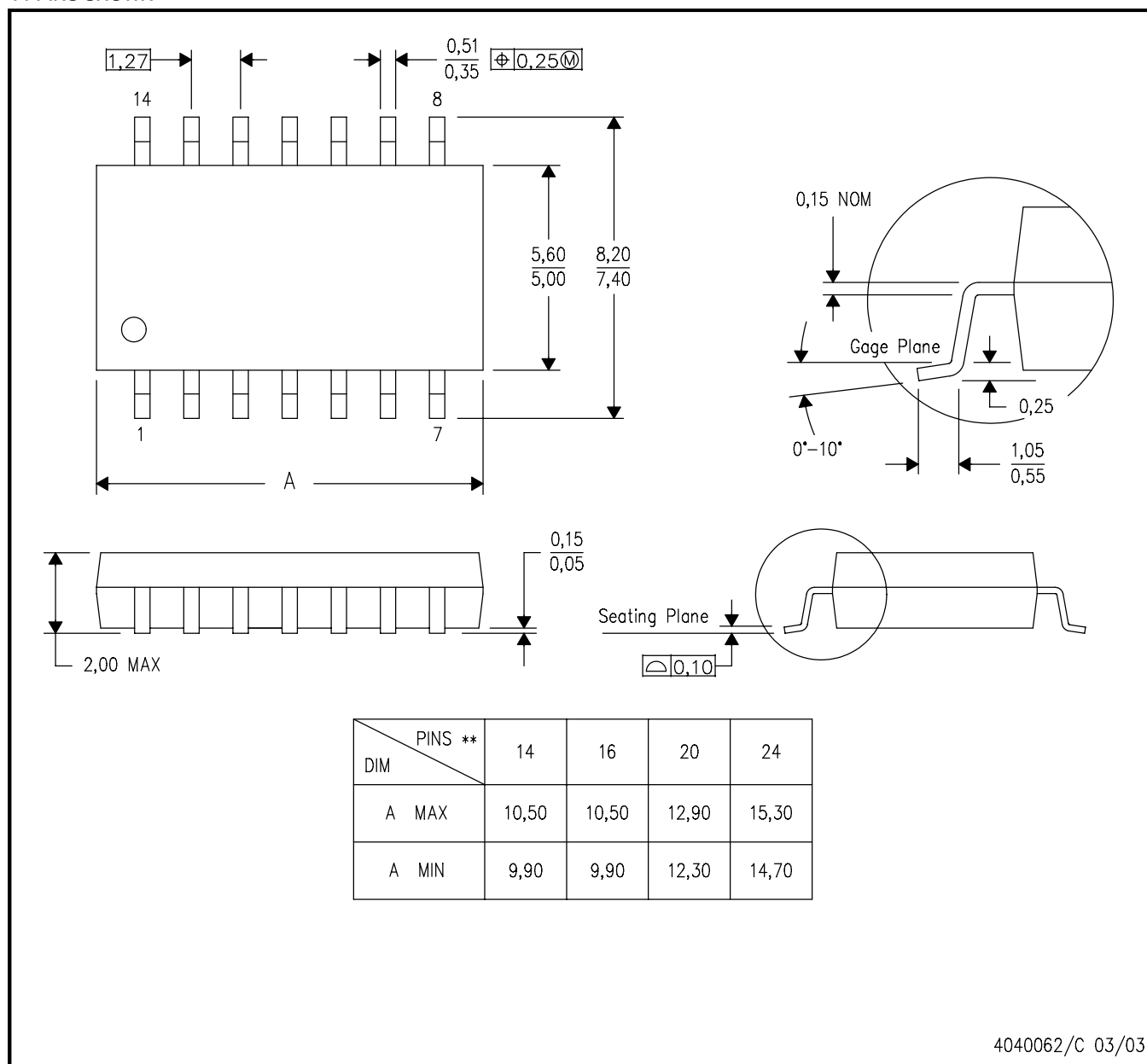
8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

MECHANICAL DATA

NS (R-PDSO-G**)

PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE

14-PINS SHOWN



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Body dimensions do not include mold flash or protrusion, not to exceed 0,15.



PACKAGE OUTLINE

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT

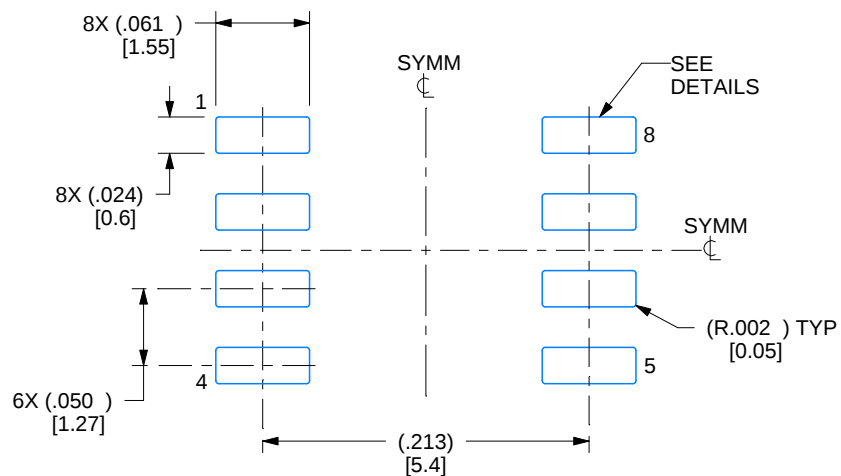


1. Linear dimensions are in inches [millimeters]. Dimensions in parenthesis are for reference only. Controlling dimensions are in inches. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate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

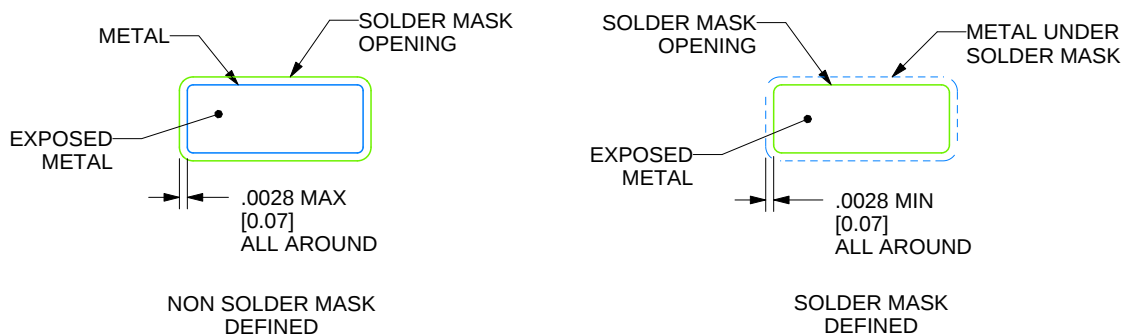
D0008A

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.

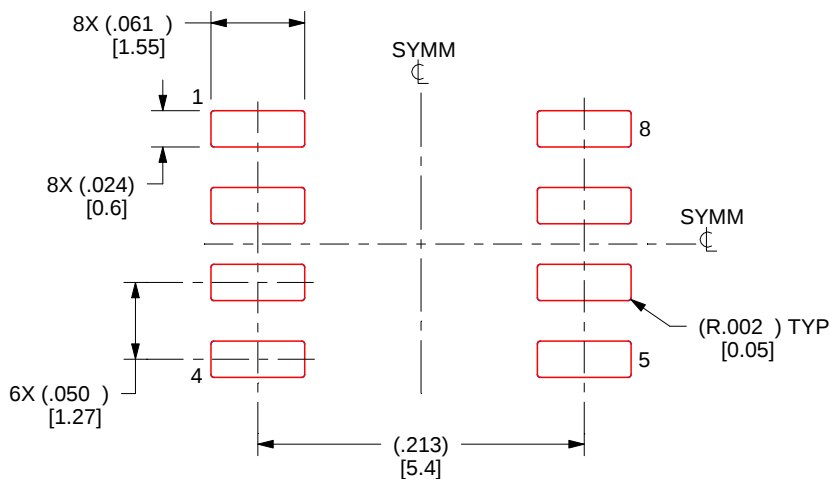
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

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

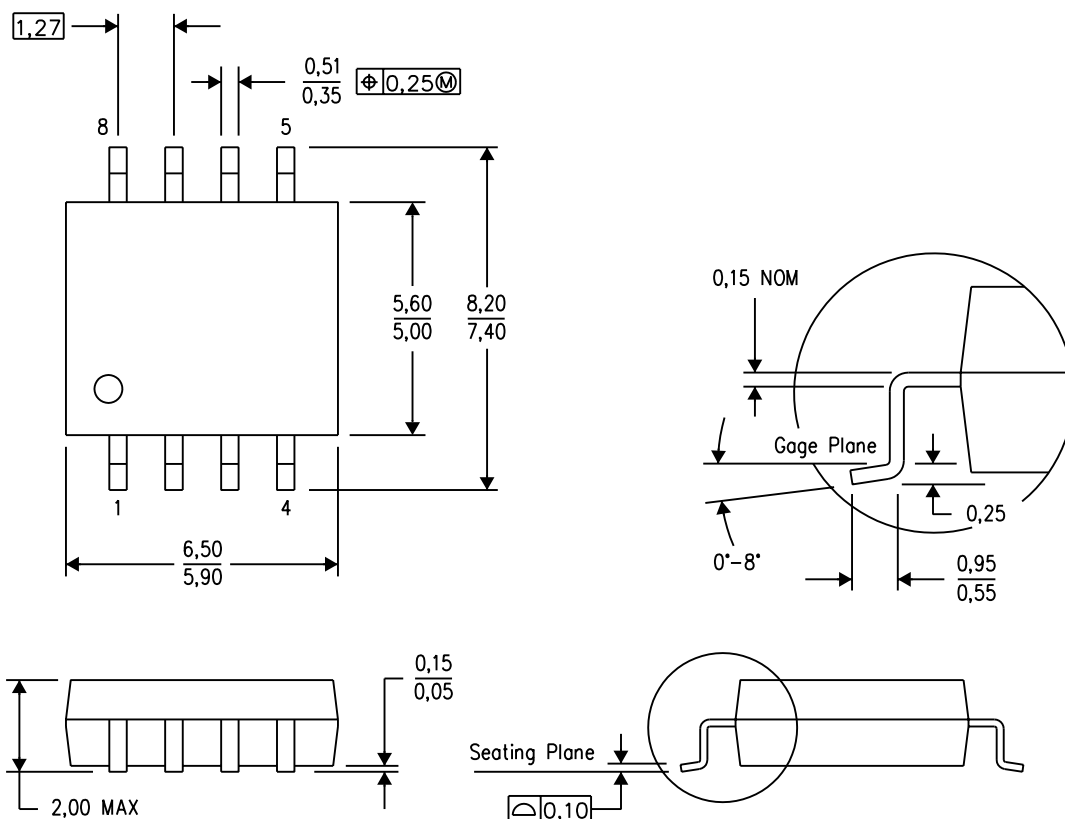
NOTES: (continued)

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.

MECHANICAL DATA

PS (R-PDSO-G8)

PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE

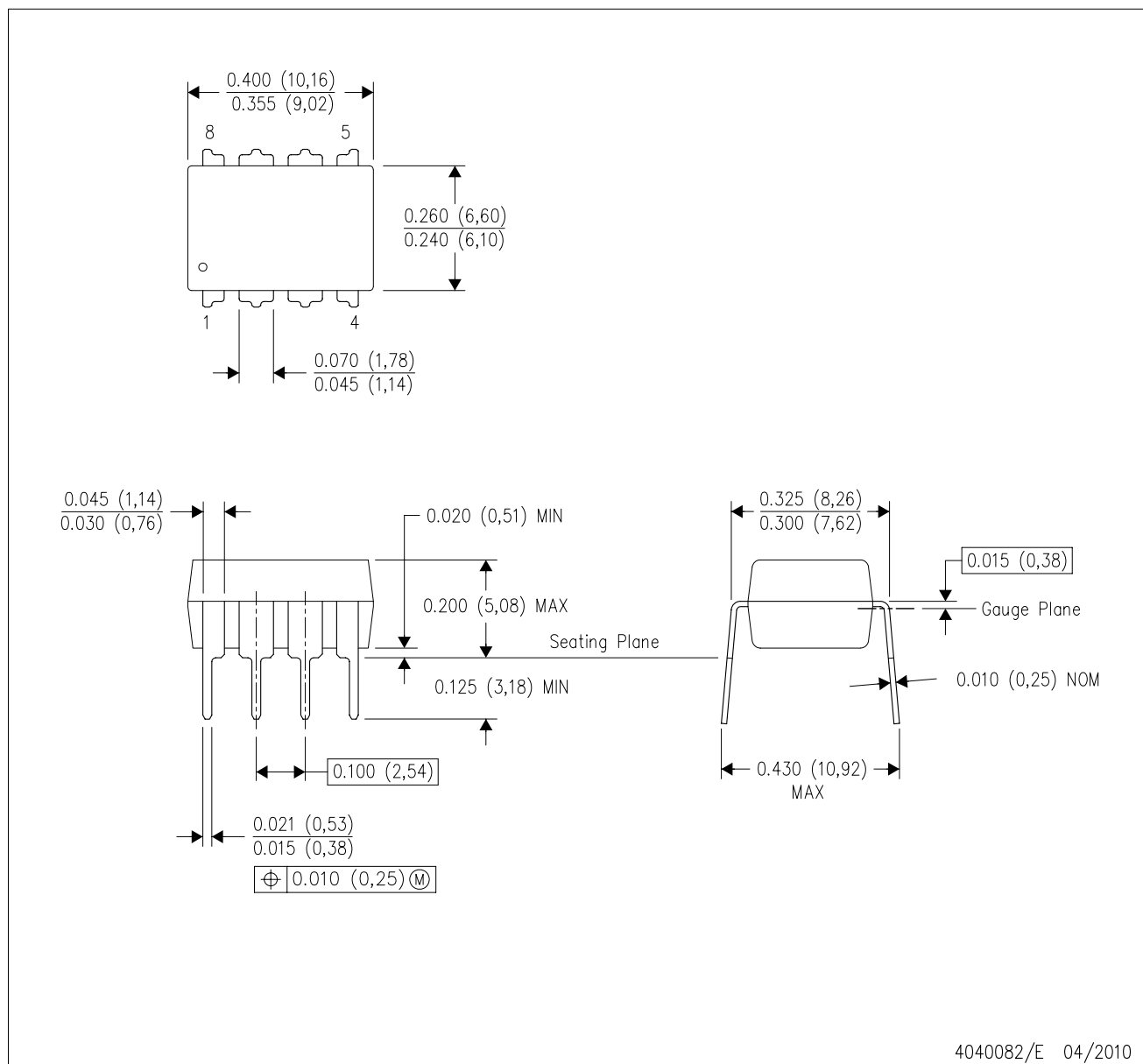


4040063/C 03/03

- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. Body dimensions do not include mold flash or protrusion, not to exceed 0,15.

P (R-PDIP-T8)

PLASTIC DUAL-IN-LINE PACKAGE

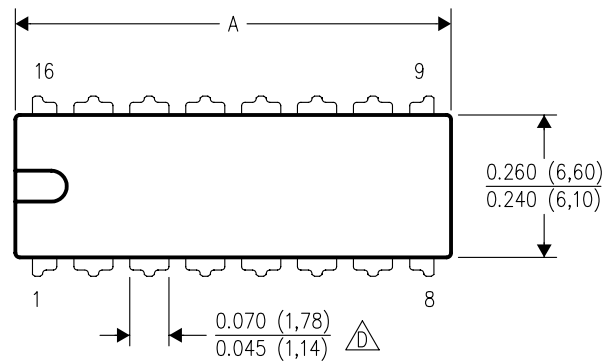


- NOTES:
- A. All linear dimensions are in inches (millimeters).
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. Falls within JEDEC MS-001 variation BA.

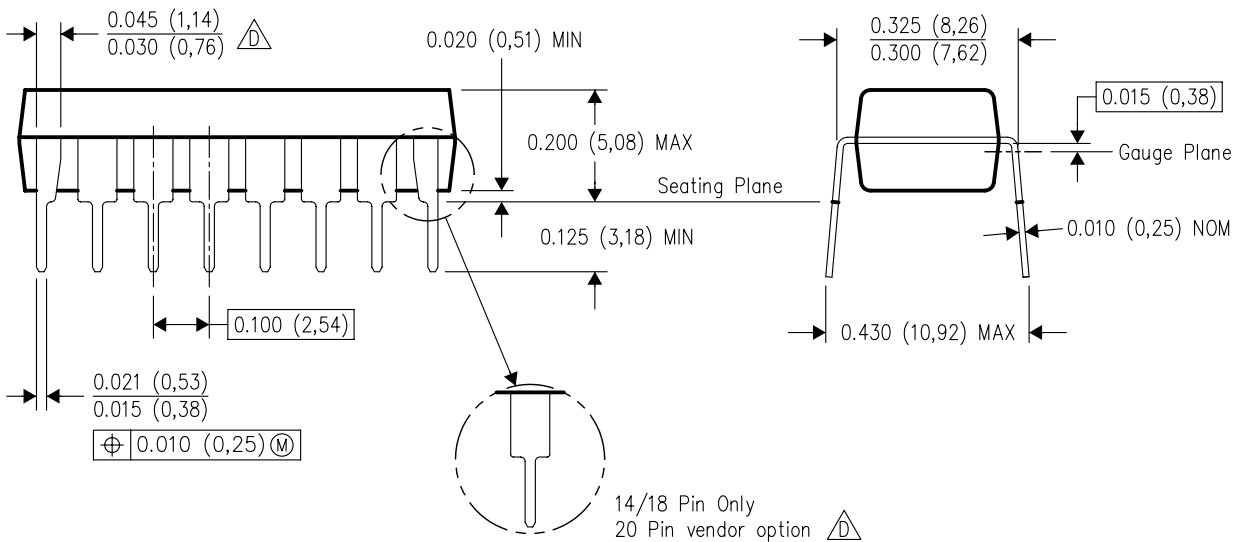
N (R-PDIP-T**)

16 PINS SHOWN

PLASTIC DUAL-IN-LINE PACKAGE



PINS **	14	16	18	20
DIM				
A MAX	0.775 (19,69)	0.775 (19,69)	0.920 (23,37)	1.060 (26,92)
A MIN	0.745 (18,92)	0.745 (18,92)	0.850 (21,59)	0.940 (23,88)
MS-001 VARIATION	AA	BB	AC	AD



14/18 Pin Only
20 Pin vendor option

4040049/E 12/2002

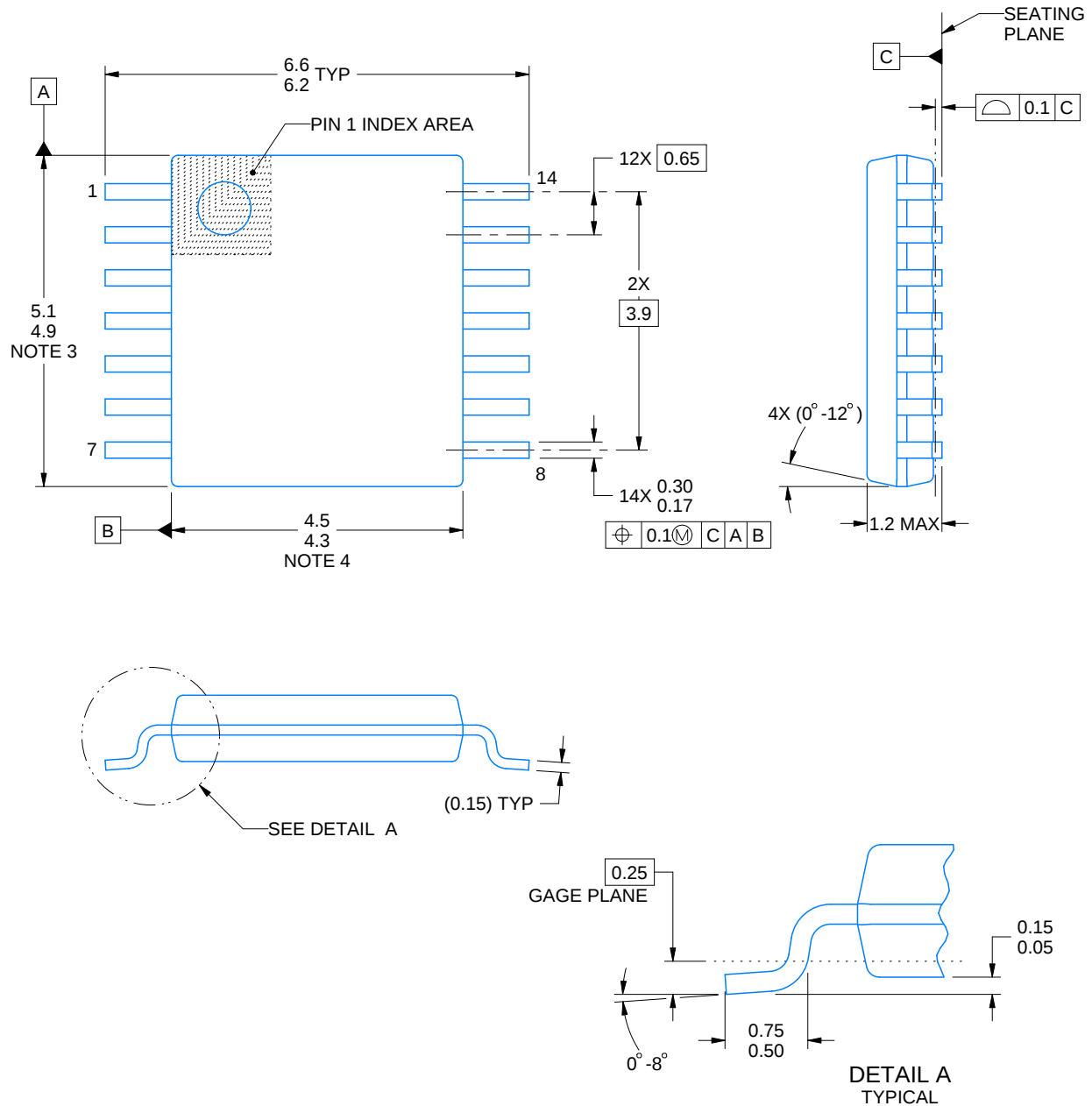
- NOTES:
- A. All linear dimensions are in inches (millimeters).
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - Falls within JEDEC MS-001, except 18 and 20 pin minimum body length (Dim A).
 - The 20 pin end lead shoulder width is a vendor option, either half or full width.

PW0014A

PACKAGE OUTLINE

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



4220202/B 12/2023

NOTES:

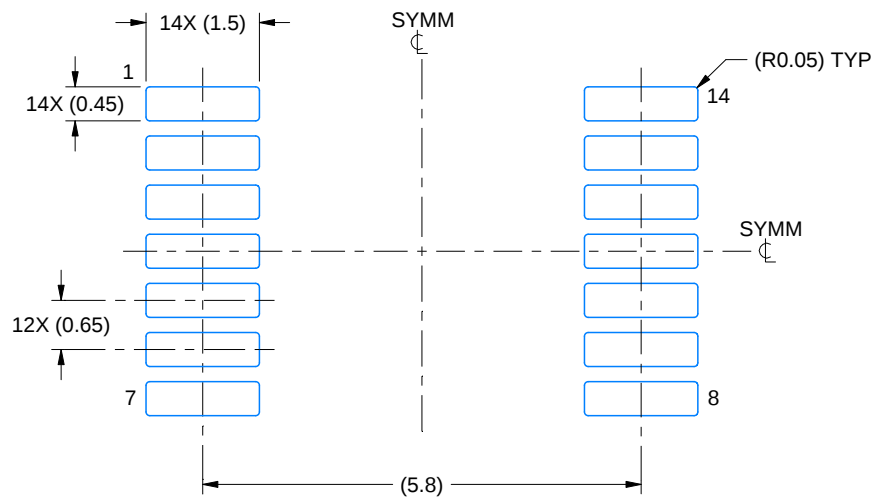
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or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

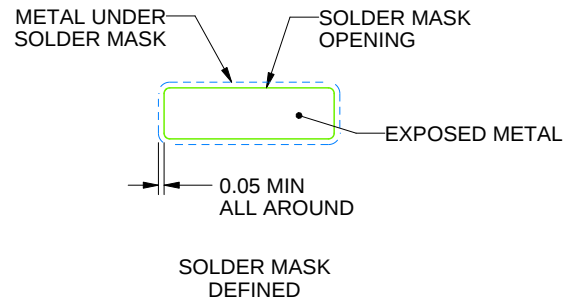
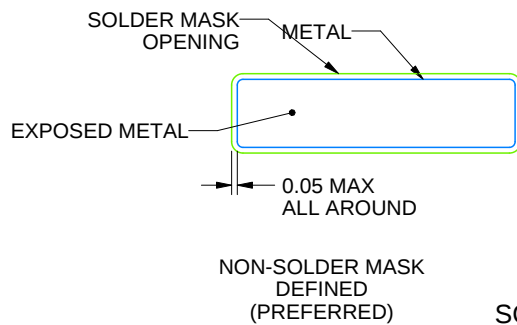
PW0014A

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 10X



SOLDER MASK DETAILS

4220202/B 12/2023

NOTES: (continued)

6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.

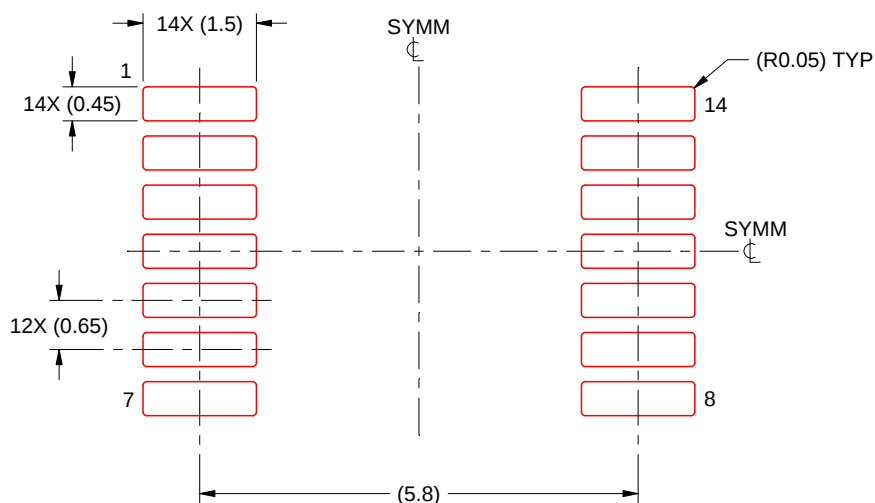
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

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