

## TL03x、TL03xA エンハンスド FET、低消費電力、低オフセット オペアンプ

### 1 特長

- TL06x 低消費電力アンプの直接アップグレード
- 低消費電力
- オンチップのオフセット電圧トリミングによる DC 性能の向上 (1.5mV、TL0311D)
- 消費電力を増大させることなく、より高いスルーレートと帯域幅を実現
- 小型フォームファクタ設計向けに、TSSOP パッケージで提供

### 2 アプリケーション

- ソーラー エネルギー: スtring および中央インバータ
- モータードライブ: ac およびサーボドライブ制御と出力段モジュール
- 単相オンライン UPS

### 3 説明

TL03x シリーズの FET 入力オペアンプは、低消費電力オペアンプである TL06x ファミリーに比べて、DC と AC 特性が向上しています。テキサス インストルメンツが FET プロセスを改善して設計を最適化した結果、消費電力を増加させずに帯域幅とスルーレートの向上も実現しました。

FET オペアンプは、FET 入力トランジスタに由来する本質的に高い入力インピーダンスを提供します。このより高い入力インピーダンスにより、TL03x アンプは、高インピーダンス センサや極めて微小なレベルの AC 信号との接続に適していると言えます。

TL03x ファミリーはマイクロパワー動作に最適化されており、TL06x シリーズの性能も向上しています。大幅に高速な AC 応答を必要としている設計者は、低消費電力 FET オペアンプである TLE206x ファミリーを検討するべきです。

FET オペアンプはデュアル電源での使用を前提として設計されているため、単一電源で動作させる際は、同相入力電圧制限および出力スイングに十分注意する必要があります。入力信号の DC バイアスが必要であり、負荷は中間電源のバーチャル グランド ノードに終端する必要があります。TI TLE2426 統合バーチャル グランド ジェネレータは、単一電源でアンプを動作させる場合に有用です。

TL03x デバイスは、 $\pm 15V$  および  $\pm 5V$  で完全に動作が規定されています。低電圧や単一電源システムでの動作には、TI LinCMOS ファミリーのオペアンプ (TLC 接頭辞) を推奨します。

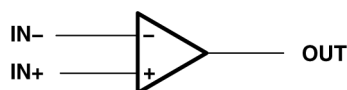
C 接尾辞のデバイスは  $0^{\circ}C$  から  $70^{\circ}C$  で動作し、接尾辞 I のデバイスは  $-40^{\circ}C$  から  $85^{\circ}C$  で動作します。

#### 製品情報

部品番号	パッケージ (1)	パッケージ サイズ (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) 詳細については、[セクション 10](#) を参照してください。

(2) パッケージ サイズ (長さ × 幅) は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。



シンボル (各アンプ)



## 目次

1 特長.....	1	5.14 TL034I および TL034AI の電気的特性.....	17
2 アプリケーション.....	1	5.15 TL034I および TL034AI の動作特性.....	18
3 説明.....	1	5.16 代表的特性.....	19
4 ピン構成および機能.....	3	6 パラメータ測定情報.....	22
5 仕様.....	6	6.1 標準値.....	22
5.1 絶対最大定格.....	6	6.2 入力バイアスおよびオフセット電流.....	22
5.2 熱に関する情報.....	6	6.3 ノイズ.....	22
5.3 推奨動作条件.....	6	7 アプリケーションと実装.....	23
5.4 TL031C および TL031AC の電気的特性.....	7	7.1 使用上の注意.....	23
5.5 TL031C および TL031AC の動作特性.....	8	8 デバイスおよびドキュメントのサポート.....	28
5.6 TL031I および TL031AI の電気的特性.....	9	8.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	28
5.7 TL031I および TL031AI の動作特性.....	10	8.2 サポート・リソース.....	28
5.8 TL032C および TL032AC の電気的特性.....	11	8.3 商標.....	28
5.9 TL032C および TL032AC の動作特性.....	12	8.4 静電気放電に関する注意事項.....	28
5.10 TL032I および TL032AI の電気的特性.....	13	8.5 用語集.....	28
5.11 TL032I および TL032AI の動作特性.....	14	9 改訂履歴.....	29
5.12 TL034C および TL034AC の電気的特性.....	15	10 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....	30
5.13 TL034C および TL034AC の動作特性.....	16		

## 4 ピン構成および機能

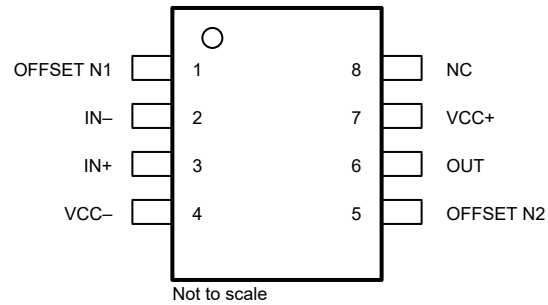


図 4-1. TL031ID、8 ピン SOIC (上面図)

表 4-1. TL031ID のピン機能

ピン		タイプ	説明
名称	番号		
OFFSET N1	1	—	入力オフセットの調整
IN-	2	入力	反転入力
IN+	3	入力	非反転入力
VCC-	4	—	電源負電圧
OFFSET N2	5	—	入力オフセットの調整
OUT	6	出力	出力
VCC+	7	—	電源正電圧
NC	8	—	接続しない

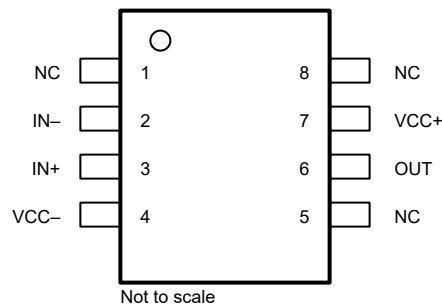


図 4-2. TL031x、TL031Ax D、または P パッケージ、8 ピン SOIC または PDIP (上面図)

表 4-2. TL031x、TL031Ax のピン機能

ピン		タイプ	説明
名称	番号		
NC	1	—	接続しない
IN-	2	入力	反転入力
IN+	3	入力	非反転入力
VCC-	4	—	電源負電圧
NC	5	—	接続しない
OUT	6	出力	出力
VCC+	7	—	電源正電圧
NC	8	—	接続しない

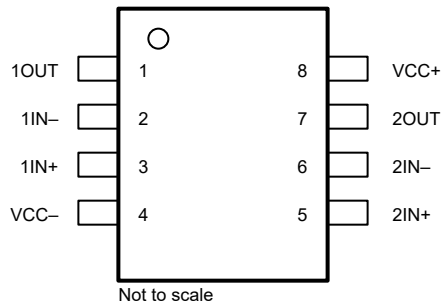


図 4-3. TL032x、TL032Ax D、または P パッケージ、8 ピン SOIC または PDIP (上面図)

表 4-3. TL032x、TL032Ax のピン機能

ピン		タイプ	説明
名称	番号		
1OUT	1	出力	出力、チャンネル 1
1IN-	2	入力	反転入力、チャンネル 1
1IN+	3	入力	非反転入力、チャンネル 1
VCC-	4	—	電源負電圧
2IN+	5	入力	非反転入力、チャンネル 2
2IN-	6	入力	反転入力、チャンネル 2
2OUT	7	出力	出力、チャンネル 2
VCC+	8	—	電源正電圧

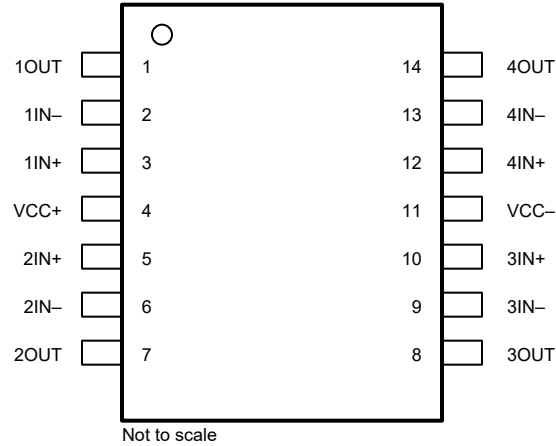


図 4-4. TL034x、TL034Ax D、N、または PW パッケージ 14 ピン SOIC、PDIP、または TSSOP (上面図)

表 4-4. TL034x、TL034Ax のピン機能

ピン		タイプ	説明
名称	番号		
1OUT	1	出力	出力、チャンネル 1
1IN-	2	入力	反転入力、チャンネル 1
1IN+	3	入力	非反転入力、チャンネル 1
VCC+	4	—	電源正電圧
2IN+	5	入力	非反転入力、チャンネル 2
2IN-	6	入力	反転入力、チャンネル 2
2OUT	7	出力	出力、チャンネル 2
3OUT	8	出力	出力、チャンネル 3
3IN-	9	入力	反転入力、チャンネル 3
3IN+	10	入力	非反転入力、チャンネル 3
VCC-	11	—	電源負電圧
4IN+	12	入力	非反転入力、チャンネル 4
4IN-	13	入力	反転入力、チャンネル 4
4OUT	14	出力	出力、チャンネル 4

## 5 仕様

### 5.1 絶対最大定格

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り) (1)

		最小値	最大値	単位	
V <sub>CC+</sub>	電源電圧 (2)		18	V	
V <sub>CC-</sub>	電源電圧		-18	V	
	差動入力電圧(3)	-30	30	V	
V <sub>I</sub>	入力電圧範囲(2) (4)	任意の入力	-15	15	V
I <sub>I</sub>	入力電流	各入力	-1	1	mA
I <sub>O</sub>	出力電流	各出力	-40	40	mA
	25°C 以下での短絡電流の時間(5)			制限なし	
	リード温度: ケースから 1.6mm (1/16 インチ) 離れた点で 10 秒間:	D、N、P、または PW パッケージ	260	°C	
T <sub>stg</sub>	保存温度		-65	150	°C

- (1) 「絶対最大定格」外での操作は、デバイスに恒久的な損傷を引き起こす可能性があります。「絶対最大定格」は、これらの条件において、また「推奨動作条件」に示された値を超える他のいかなる条件においても、本デバイスが動作することを暗黙に示すものではありません。「推奨動作条件」の範囲外でも、「絶対最大定格」の範囲内であれば、一時的な動作によってデバイスが損傷するとは限りませんが、完全には機能しない可能性があります。この方法でデバイスを動作させると、デバイスの信頼性、機能性、性能に影響を及ぼし、デバイスの寿命を短縮する可能性があります。
- (2) 差動電圧を除くすべての電圧値は、V<sub>CC+</sub> と V<sub>CC-</sub> の中点を基準にしています。
- (3) 差動電圧は、IN- を基準とする IN+ です。
- (4) 入力電圧の大きさは、電源電圧の大きさまたは 15V (小さい方) を決して超えないようにする必要があります。
- (5) 出力はいずれかの電源に短絡することが可能です。短絡電流が長時間流れると、特に電源電圧が高い場合、過熱や最終的な破壊が発生する可能性があります。

### 5.2 熱に関する情報

熱評価基準(1)		TL031x TL031Ax TL032x TL032Ax		TL034x TL034Ax			単位
		D	P	D	N	PW	
		8	8	14	14	14	
θ <sub>JA</sub>	接合部から周囲への熱抵抗	97	85	86	80	113	°C/W

- (1) 従来および最新の熱評価基準の詳細については、『[半導体および IC パッケージの熱評価基準](#)』アプリケーション ノートを参照してください。

### 5.3 推奨動作条件

		接尾辞 C		接尾辞 I		単位	
		最小値	最大値	最小値	最大値		
V <sub>CC±</sub>	電源電圧	±5	±15	±5	±15	V	
V <sub>IC</sub>	同相入力電圧	V <sub>CC±</sub> = ±5V	-1.5	4	-1.5	4	V
		V <sub>CC±</sub> = ±15V	-11.5	14	-11.5	14	
T <sub>A</sub>	外気温度での動作時	0	70	-40	85	°C	

## 5.4 TL031C および TL031AC の電気的特性

規定の自由空気温度において

パラメータ		テスト条件		T <sub>A</sub>	TL031C、TL031AC						単位
					V <sub>CC±</sub> = ±5V			V <sub>CC±</sub> = ±15V			
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
V <sub>IO</sub>	入力オフセット電圧	V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω	TL031C	25°C	0.54 3.5		0.5 1.5		mV		
				フルレンジ <sup>(1)</sup>	4.5		2.5				
			TL031AC	25°C	0.41 2.8		0.34 1.5				
				フルレンジ <sup>(1)</sup>	3.8		1.8				
α <sub>V<sub>IO</sub></sub>	入力オフセット電圧の温度係数	V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω	TL031C	25°C ~ 70°C	7.1		5.9		μV/°C		
			TL031AC	25°C ~ 70°C	7.1		5.9 25				
	入力オフセット電圧の長期ドリフト <sup>(2)</sup>	V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	0.04		0.04		μV/mo		
I <sub>IO</sub>	入力オフセット電流	V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0		25°C	5 100		5 100		pA		
				70°C	9 200		12 200				
I <sub>B</sub>	入力バイアス電流	V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0		25°C	10 200		10 200		pA		
				70°C	50 400		80 400				
V <sub>ICR</sub>	同相入力電圧範囲			25°C	-1.5~4	-3.4~5.2	-11.5~14	-13.4~15.2	V		
				フルレンジ <sup>(1)</sup>	-1.5~4		-11.5~14				
V <sub>OM+</sub>	最大正出ピーク出力電圧振幅	R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	3 4.995		13 14.955		V		
V <sub>OM-</sub>	最大負ピーク出力電圧振幅	R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	-3 -4.995		-12.5 -14.955		V		
A <sub>VD</sub>	大信号差動電圧増幅率 <sup>(3)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	72 130		72 130		dB		
				0°C	125		125				
				70°C	125		125				
r <sub>i</sub>	入力抵抗			25°C	10 <sup>12</sup>		10 <sup>12</sup>		Ω		
C <sub>i</sub>	入力容量			25°C	4		4		pF		
CMR <sub>R</sub>	同相信号除去比	(V <sub>CC-</sub> ) + 3.5V < V <sub>IC</sub> < (V <sub>CC+</sub> ) - 2V, V <sub>O</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	70 90		75 94		dB		
				0°C	70 90		75 94				
				70°C	70 90		75 94				
K <sub>SVR</sub>	電源除去比 (ΔV <sub>CC±</sub> /ΔV <sub>IO</sub> )	V <sub>O</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	75 140		75 140		dB		
				0°C	75 140		75 140				
				70°C	75 140		75 140				
I <sub>CC</sub>	アンプあたりの電源電流	V <sub>O</sub> = 0, 無負荷		25°C	130 250		130 280		μA		

- (1) フルレンジは 0°C ~ 70°C です。
- (2) 標準値は、T<sub>A</sub> = 150°C での 168 時間の動作寿命テストを通して観測された入力オフセット電圧のシフトに基づいており、アレニウス式を使用して T<sub>A</sub> = 25°C に外挿し、活性化エネルギーを 0.96eV と仮定しています。
- (3) V<sub>CC±</sub> = ±5V の場合、V<sub>O</sub> = ±2.3V。V<sub>CC±</sub> = ±15V の場合、V<sub>O</sub> = ±10V

## 5.5 TL031C および TL031AC の動作特性

規定の自由空気温度において

パラメータ		テスト条件		T <sub>A</sub>	TL031C、TL031AC						単位
					V <sub>CC±</sub> = ±5V			V <sub>CC±</sub> = ±15V			
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
SR+	ユニティゲインでの正のスルーレート <sup>(1)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 100pF		25°C	2			2.9			V/μs
				0°C	1.8			2.6			
				70°C	2.2			3.2			
SR-	ユニティゲインでの負のスルーレート <sup>(1)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 100pF		25°C	3.9			5.1			V/μs
				0°C	3.7			5			
				70°C	4			5			
V <sub>n</sub>	等価入力ノイズ電圧	TL031C	R <sub>S</sub> = 20Ω	f = 10Hz	115			115			nV/√Hz
				f = 1kHz	30			30			
		TL031AC		f = 10Hz	115			115			
				f = 1kHz	30			30			
I <sub>n</sub>	等価入力ノイズ電流	f = 1kHz		25°C	2			2			fA/√Hz
B <sub>1</sub>	ユニティゲイン帯域幅	V <sub>I</sub> = 10mV R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 25pF		25°C	1.1			1.1			MHz
φ <sub>m</sub>	ユニティゲインでの位相マージン	V <sub>I</sub> = 10mV R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 25pF		25°C	60°			60°			

(1) V<sub>CC±</sub> = ±5V の場合、V<sub>I(PP)</sub> = ±1V。V<sub>CC±</sub> = ±15V の場合、V<sub>I(PP)</sub> = ±5V

## 5.6 TL031I および TL031AI の電気的特性

規定の自由空気温度において

パラメータ	テスト条件	T <sub>A</sub>	TL031I、TL031AI						単位
			V <sub>CC±</sub> = ±5V			V <sub>CC±</sub> = ±15V			
			最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
V <sub>IO</sub>	入力オフセット電圧 V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω	TL031I	25°C	0.54 3.5		0.5 1.5		mV	
			フルレンジ <sup>(1)</sup>	5.3		3.3			
		TL031AI	25°C	0.41 2.8		0.34 1.5			
			フルレンジ <sup>(1)</sup>	4.6		2.6			
α <sub>V<sub>IO</sub></sub>	入力オフセット電圧の温度係数 V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω	TL031I	25°C ~ 85°C	6.5		6.2		μV/°C	
		TL031AI	25°C ~ 85°C	6.5		6.2 25			
	入力オフセット電圧の長期ドリフト <sup>(2)</sup>		25°C	0.04		0.04		μV/mo	
I <sub>IO</sub>	入力オフセット電流 V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0		25°C	5	100	5	100	pA	
			85°C	0.02	0.45	0.02	0.45	nA	
I <sub>IB</sub>	入力バイアス電流 V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0		25°C	10	200	10	200	pA	
			85°C	0.2	0.9	0.2	0.9	nA	
V <sub>ICR</sub>	同相入力電圧範囲		25°C	-1.5~4	-3.4~5.2	-11.5~14	-13.4~15.2	V	
			フルレンジ <sup>(1)</sup>	-1.5~4		-11.5~14			
V <sub>OM+</sub>	最大正出ピーク出力電圧振幅 R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	3	4.995	13	14.955	V	
V <sub>OM-</sub>	最大負ピーク出力電圧振幅 R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	-3	-4.995	-12.5	-14.955	V	
A <sub>VD</sub>	大信号差動電圧増幅率 <sup>(3)</sup>		25°C	72	130	72	130	dB	
			-40°C	125		125			
			85°C	125		125			
r <sub>i</sub>	入力抵抗		25°C	10 <sup>12</sup>		10 <sup>12</sup>		Ω	
C <sub>i</sub>	入力容量		25°C	4		4		pF	
CMRR	同相信号除去比 (V <sub>CC-</sub> ) + 3.5V < V <sub>IC</sub> < (V <sub>CC+</sub> ) - 2V, V <sub>O</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	70	90	75	94	dB	
			-40°C	70	90	75	94		
			85°C	70	90	75	94		
k <sub>SVR</sub>	電源除去比 (ΔV <sub>CC±</sub> /ΔV <sub>IO</sub> ) V <sub>O</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	75	140	75	140	dB	
			-40°C	75	140	75	140		
			85°C	75	140	75	140		
I <sub>CC</sub>	アンプあたりの電源電流 V <sub>O</sub> = 0, 無負荷		25°C	130	250	130	280	μA	

(1) フルレンジは -40°C ~ 85°C です。

(2) 標準値は、T<sub>A</sub> = 150°C での 168 時間の動作寿命テストを通して観測された入力オフセット電圧のシフトに基づいており、アレニウス式を使用して T<sub>A</sub> = 25°C に外挿し、活性化エネルギーを 0.96eV と仮定しています。

(3) V<sub>CC±</sub> = ±5V の場合、V<sub>O</sub> = ±2.3V。V<sub>CC±</sub> = ±15V の場合、V<sub>O</sub> = ±10V

## 5.7 TL031I および TL031AI の動作特性

規定の自由空気温度において

パラメータ		テスト条件	T <sub>A</sub>	TL031I, TL031AI						単位	
				V <sub>CC±</sub> = ±5V			V <sub>CC±</sub> = ±15V				
				最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値		
SR+	ユニティゲインでの正のスループレート <sup>(1)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ, C <sub>L</sub> = 100pF	25°C	2			2.9			V/μs	
			-40°C	1.6			2.1				
			85°C	2.3			3.3				
SR-	ユニティゲインでの負のスループレート <sup>(1)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ, C <sub>L</sub> = 100pF	25°C	3.9			5.1			V/μs	
			-40°C	3.3			4.8				
			85°C	4.1			4.9				
V <sub>n</sub>	等価入力ノイズ電圧	TL031I	R <sub>S</sub> = 20Ω	f = 10Hz	115			115			nV/√Hz
				f = 1kHz	30			30			
		TL031AI	f = 10Hz	115			115				
			f = 1kHz	30			30				
I <sub>n</sub>	等価入力ノイズ電流	f = 1kHz	25°C	2			2			fA/√Hz	
B <sub>1</sub>	ユニティゲイン帯域幅	V <sub>I</sub> = 10mV R <sub>L</sub> = 10kΩ, C <sub>L</sub> = 25pF	25°C	1.1			1.1			MHz	
φ <sub>m</sub>	ユニティゲインでの位相マージン	V <sub>I</sub> = 10mV, R <sub>L</sub> = 10kΩ, C <sub>L</sub> = 25pF	25°C	60°			60°				

(1) V<sub>CC±</sub> = ±5V の場合、V<sub>I(PP)</sub> = ±1V。V<sub>CC±</sub> = ±15V の場合、V<sub>I(PP)</sub> = ±5V

## 5.8 TL032C および TL032AC の電気的特性

規定の自由空気温度において

パラメータ		テスト条件		T <sub>A</sub>	TL032C、TL032AC						単位
					V <sub>CC±</sub> = ±5V			V <sub>CC±</sub> = ±15V			
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
V <sub>IO</sub>	入力オフセット電圧	V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω	TL032C	25°C	0.69	3.5	0.57	1.5	mV		
				フルレンジ <sup>(1)</sup>	4.5	2.5					
			TL032AC	25°C	0.53	2.8	0.39	1.5			
				フルレンジ <sup>(1)</sup>	3.8	1.8					
α <sub>V<sub>IO</sub></sub>	入力オフセット電圧の温度係数	V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω	TL032C	25°C ~ 70°C	11.5		10.8		μV/°C		
			TL032AC	25°C ~ 70°C	11.5		10.8	25			
	入力オフセット電圧の長期ドリフト <sup>(2)</sup>	V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	0.04		0.04		μV/mo		
I <sub>IO</sub>	入力オフセット電流	V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0		25°C	5	100	5	100	pA		
				70°C	9	200	12	200			
I <sub>IB</sub>	入力バイアス電流	V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0		25°C	10	200	10	200	pA		
				70°C	50	400	80	400			
V <sub>ICR</sub>	同相入力電圧範囲			25°C	-1.5~4	-3.4~ 5.2	-11.5~ 14	-13.4~ 15.2	V		
			フルレンジ <sup>(1)</sup>	-1.5~4	-11.5~ 14						
V <sub>OM+</sub>	最大正出ピーク出力電圧振幅	R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	3	4.995	13	14.955	V		
V <sub>OM-</sub>	最大負ピーク出力電圧振幅	R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	-3	-4.995	-12.5	-14.955	V		
A <sub>VD</sub>	大信号差動電圧増幅 <sup>(3)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	72	130	72	130	dB		
				0°C	125	125					
				70°C	125	125					
r <sub>i</sub>	入力抵抗			25°C	10 <sup>12</sup>		10 <sup>12</sup>	Ω			
C <sub>i</sub>	入力容量			25°C	4		4	pF			
CMRR	同相信号除去比	(V <sub>CC-</sub> ) + 3.5V < V <sub>IC</sub> < (V <sub>CC+</sub> ) - 2V, V <sub>O</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	70	90	75	94	dB		
				0°C	70	90	75	94			
				70°C	70	90	75	94			
k <sub>SVR</sub>	電源除去比 (ΔV <sub>CC±</sub> /ΔV <sub>IO</sub> )	V <sub>CC±</sub> = ±5V ~ ±15V, V <sub>O</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	75	140	75	140	dB		
				0°C	75	140	75	140			
				70°C	75	140	75	140			
I <sub>CC</sub>	アンプあたりの電源電流	V <sub>O</sub> = 0, 無負荷		25°C	120	250	120	280	μA		
V <sub>O1</sub> /V <sub>O2</sub>	クロストーク減衰	A <sub>VD</sub> = 100dB		25°C	120		120		dB		

(1) フルレンジは 0°C~70°Cです。

(2) 標準値は、T<sub>A</sub> = 150°C での 168 時間の動作寿命テストを通して観測された入力オフセット電圧のシフトに基づいており、アレニウス式を使用して T<sub>A</sub> = 25°C に外挿し、活性化エネルギーを 0.96eV と仮定しています。

(3) V<sub>CC±</sub> = ±5V 時、V<sub>O</sub> = 2.3V。V<sub>CC±</sub> = ±15V 時、V<sub>O</sub> = ±10V

## 5.9 TL032C および TL032AC の動作特性

規定の自由空気温度において

パラメータ		テスト条件		T <sub>A</sub>	TL032C、TL032AC						単位
					V <sub>CC±</sub> = ±5V			V <sub>CC±</sub> = ±15V			
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
SR+	ユニティゲインでの正のスルーレート <sup>(1)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 100pF		25°C	1.2			2.9			V/μs
				0°C	1.8			2.6			
				70°C	2.2			3.2			
SR-	ユニティゲインでの負のスルーレート <sup>(1)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 100pF		25°C	3.9			5.1			V/μs
				0°C	3.7			5			
				70°C	4			5			
V <sub>n</sub>	等価入力ノイズ電圧	TL032C	R <sub>S</sub> = 20Ω	f = 10Hz	25°C			115			nV/√Hz
				f = 1kHz	30			30			
		TL032AC		f = 10Hz	25°C			115			
				f = 1kHz	30			30			
I <sub>n</sub>	等価入力ノイズ電流	f = 1kHz		25°C	2			2			fA/√Hz
B <sub>1</sub>	ユニティゲイン帯域幅	V <sub>I</sub> = 10mV、R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 25pF		25°C	1.1			1.1			MHz
φ <sub>m</sub>	ユニティゲインでの位相マージン	V <sub>I</sub> = 10mV、R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 25pF		25°C	60°			60°			

(1) V<sub>CC±</sub> = ±5V の場合、V<sub>I(PP)</sub> = ±1V。V<sub>CC±</sub> = ±15V の場合、V<sub>I(PP)</sub> = ±5V

## 5.10 TL032I および TL032AI の電気的特性

規定の自由空気温度において

パラメータ	テスト条件	T <sub>A</sub>	TL032I、TL032AI						単位
			V <sub>CC±</sub> = ±5V			V <sub>CC±</sub> = ±15V			
			最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
V <sub>IO</sub>	入力オフセット電圧 V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω	TL032I	25°C	0.69	3.5	0.57	1.5	mV	
			フルレンジ <sup>(1)</sup>	5.3			3.3		
		TL032AI	25°C	0.53	2.8	0.39	1.5		
			フルレンジ <sup>(1)</sup>	4.6			2.6		
α <sub>V<sub>IO</sub></sub>	入力オフセット電圧の温度係数 V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω	TL032I	25°C ~ 85°C	11.4		10.8		μV/°C	
		TL032AI	25°C ~ 85°C	11.4		10.8	25		
	入力オフセット電圧の長期ドリフト <sup>(2)</sup> V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	0.04		0.04		μV/mo	
I <sub>IO</sub>	入力オフセット電流 V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0		25°C	5	100	5	100	pA	
			85°C	0.02	0.45	0.02	0.45	nA	
I <sub>IB</sub>	入力バイアス電流 V <sub>O</sub> = 0, V <sub>IC</sub> = 0		25°C	10	200	10	200	pA	
			85°C	0.2	0.9	0.3	0.9	nA	
V <sub>ICR</sub>	同相入力電圧範囲		25°C	-1.5 ~ 4	-3.4 ~ 5.2	-11.5 ~ 14	-13.4 ~ 15.2	V	
			フルレンジ <sup>(1)</sup>	-1.5 ~ 4	-11.5 ~ 14				
V <sub>OM+</sub>	最大正出力ピーク電圧振幅 R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	3	4.995	13	14.955	V	
V <sub>OM-</sub>	最大負出力ピーク電圧振幅 R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	-3	-4.995	-12.5	-14.955	V	
A <sub>VD</sub>	大信号差動電圧増幅 <sup>(3)</sup> R <sub>L</sub> = 10kΩ		-40°C	125		125		dB	
			85°C	125		125			
r <sub>i</sub>	入力抵抗		25°C	10 <sup>12</sup>		10 <sup>12</sup>		Ω	
C <sub>i</sub>	入力容量		25°C	4		4		pF	
CMRR	同相信号除去比 (V <sub>CC-</sub> ) + 3.5V < V <sub>IC</sub> < (V <sub>CC+</sub> ) - 2V, V <sub>O</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	70	90	75	94	dB	
			-40°C	70	90	75	94		
			85°C	70	90	75	94		
k <sub>SVR</sub>	電源除去比 (ΔV <sub>CC±</sub> /ΔV <sub>IO</sub> ) V <sub>CC±</sub> = ±5V ~ ±15V, V <sub>O</sub> = 0, R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	75	140	75	140	dB	
			-40°C	75	140	75	140		
			85°C	75	140	75	140		
I <sub>CC</sub>	アンプあたりの電源電流 V <sub>O</sub> = 0, 無負荷		25°C	120	250	120	280	μA	
V <sub>O1</sub> /V <sub>O2</sub>	クロストーク減衰 A <sub>VD</sub> = 100dB		25°C	120		120		dB	

(1) フルレンジは -40°C ~ 85°C です。

(2) 標準値は、T<sub>A</sub> = 150°C での 168 時間の動作寿命テストを通して観測された入力オフセット電圧のシフトに基づいており、アレニウス式を使用して T<sub>A</sub> = 25°C に外挿し、活性化エネルギーを 0.96eV と仮定しています。

(3) V<sub>CC±</sub> = ±5V 時、V<sub>O</sub> = 2.3V。V<sub>CC±</sub> = ±15V 時、V<sub>O</sub> = ±10V

## 5.11 TL032I および TL032AI の動作特性

規定の自由空気温度において

パラメータ		テスト条件		T <sub>A</sub>	TL032I、TL032AI						単位
					V <sub>CC±</sub> = ±5V			V <sub>CC±</sub> = ±15V			
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
SR+	ユニティゲインでの正のスルーレート <sup>(1)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 100pF		25°C	2			2.9			V/μs
				-40°C	1.6			2.1			
				85°C	2.3			3.3			
SR-	ユニティゲインでの負のスルーレート <sup>(1)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 100pF		25°C	3.9			5.1			V/μs
				-40°C	3.3			4.8			
				85°C	4.1			4.9			
V <sub>n</sub>	等価入力ノイズ電圧	TL032I	R <sub>S</sub> = 20Ω	f = 10Hz	25°C			115			nV/√Hz
				f = 1kHz	30			30			
		TL032AI		f = 10Hz	25°C			115			
				f = 1kHz	30			30			
I <sub>n</sub>	等価入力ノイズ電流	f = 1kHz		25°C	2			2			fA/√Hz
B <sub>1</sub>	ユニティゲイン帯域幅	V <sub>I</sub> = 10mV、R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 25pF		25°C	1.1			1.1			MHz
φ <sub>m</sub>	ユニティゲインでの位相マージン	V <sub>I</sub> = 10mV、R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 25pF		25°C	60°			60°			

(1) V<sub>CC±</sub> = ±5V の場合、V<sub>I(PP)</sub> = ±1V。V<sub>CC±</sub> = ±15V の場合、V<sub>I(PP)</sub> = ±5V

## 5.12 TL034C および TL034AC の電気的特性

規定の自由空気温度において

パラメータ	テスト条件	T <sub>A</sub>	TL034C、TL034AC						単位
			V <sub>CC±</sub> = ±5V			V <sub>CC±</sub> = ±15V			
			最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
V <sub>IO</sub>	入力オフセット電圧	V <sub>O</sub> = 0、 V <sub>IC</sub> = 0、 R <sub>S</sub> = 50Ω	TL034C	25°C	0.91	6	0.79	4	mV
				フルレンジ (1)		8.2		6.2	
			TL034AC	25°C	0.7	3.5	0.58	1.5	
				フルレンジ (1)		5.7		3.7	
α <sub>V<sub>IO</sub></sub>	入力オフセット電圧の 温度係数	V <sub>O</sub> = 0、 V <sub>IC</sub> = 0、 R <sub>S</sub> = 50Ω	TL034C	25°C ~ 70°C	11.6		12		μV/°C
			TL034AC	25°C ~ 70°C	11.6		12	25	
	入力オフセット電圧の 長期ドリフト (2)	V <sub>O</sub> = 0、V <sub>IC</sub> = 0、R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	0.04		0.04		μV/mo
I <sub>IO</sub>	入力オフセット電流	V <sub>O</sub> = 0、V <sub>IC</sub> = 0		25°C	5	100	5	100	pA
				70°C	9	200	12	200	
I <sub>IB</sub>	入力バイアス電流	V <sub>O</sub> = 0、V <sub>IC</sub> = 0		25°C	10	200	10	200	pA
				70°C	50	400	80	400	
V <sub>ICR</sub>	同相入力電圧範囲			25°C	-1.5~4	-3.4~ 5.2	-11.5~ 14	-13.4~ 15.2	V
				フルレンジ (1)	-1.5~4		-11.5~ 14		
V <sub>OM+</sub>	最大正出ピーク力電 圧振幅	R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	3	4.995	13	14.955	V
V <sub>OM-</sub>	最大負ピーク出力電 圧振幅	R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	-3	-4.995	-12.5	-14.955	V
A <sub>VD</sub>	大信号差動電圧増幅 率 (3)	R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	72	130	72	130	dB
				0°C		125		125	
				70°C		125		125	
r <sub>i</sub>	入力抵抗			25°C	10 <sup>12</sup>		10 <sup>12</sup>	Ω	
C <sub>i</sub>	入力容量			25°C	4		4	pF	
CMRR	同相信号除去比	(V <sub>CC-</sub> ) + 3.5V < V <sub>IC</sub> < (V <sub>CC+</sub> ) - 2V、V <sub>O</sub> = 0、 R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	70	90	75	94	dB
				0°C	70	90	75	94	
				70°C	70	90	75	94	
k <sub>SVR</sub>	電源除去比 (ΔV <sub>CC±</sub> / ΔV <sub>IO</sub> )	V <sub>O</sub> = 0、R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	75	140	75	140	dB
				0°C	75	140	75	140	
				70°C	75	140	75	140	
I <sub>CC</sub>	アンプあたりの電源電 流	V <sub>O</sub> = 0、無負荷		25°C	120	500	120	280	μA
V <sub>O1</sub> /V <sub>O2</sub>	クロストーク減衰	A <sub>VD</sub> = 100		25°C	120		120		dB

(1) フルレンジは 0°C ~ 70°C です。

(2) 標準値は、T<sub>A</sub> = 150°C での 168 時間の動作寿命テストを通して観測された入力オフセット電圧のシフトに基づいており、アレニウス式を使用し  
て T<sub>A</sub> = 25°C に外挿し、活性化エネルギーを 0.96eV と仮定しています。

(3) V<sub>CC±</sub> = ±5V の場合、V<sub>O</sub> = ±2.3V。V<sub>CC±</sub> = ±15V の場合、V<sub>O</sub> = ±10V

### 5.13 TL034C および TL034AC の動作特性

規定の自由空気温度において

パラメータ		テスト条件		T <sub>A</sub>	TL034C、TL034AC						単位
					V <sub>CC±</sub> = ±5V			V <sub>CC±</sub> = ±15V			
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
SR+	ユニティゲインでの正のスルーレート <sup>(1)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 100pF		25°C	2			2.9			V/μs
				0°C	1.8			2.6			
				70°C	2.2			3.2			
SR-	ユニティゲインでの負のスルーレート <sup>(1)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 100pF		25°C	3.9			5.1			V/μs
				0°C	3.7			5			
				70°C	4			5			
V <sub>n</sub>	等価入力ノイズ電圧	TL034C	R <sub>S</sub> = 20Ω	f = 10Hz	115			115			nV/√Hz
				f = 1kHz	30			30			
		TL034AC		f = 10Hz	115			115			
				f = 1kHz	30			30			
I <sub>n</sub>	等価入力ノイズ電流	f = 1kHz		25°C	2			2			fA/√Hz
B <sub>1</sub>	ユニティゲイン帯域幅	V <sub>I</sub> = 10mV、R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 25pF		25°C	1.1			1.1			MHz
φ <sub>m</sub>	ユニティゲインでの位相マージン	V <sub>I</sub> = 10mV、R <sub>L</sub> = 10kΩ、C <sub>L</sub> = 25pF		25°C	60°			60°			

(1) V<sub>CC±</sub> = ±5V の場合、V<sub>I(PP)</sub> = ±1V。V<sub>CC±</sub> = ±15V の場合、V<sub>I(PP)</sub> = ±5V

## 5.14 TL034I および TL034AI の電気的特性

規定の自由空気温度において

パラメータ	テスト条件	T <sub>A</sub>	TL034I、TL034AI						単位
			V <sub>CC±</sub> = ±5V			V <sub>CC±</sub> = ±15V			
			最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
V <sub>IO</sub>	入力オフセット電圧	V <sub>O</sub> = 0、 V <sub>IC</sub> = 0、 R <sub>S</sub> = 50Ω	TL034I	25°C	0.91 3.6		0.79 4		mV
				フルレンジ (1)	9.3		7.3		
		TL034AI	25°C	0.7 3.5		0.58 1.5			
			フルレンジ (1)	6.8		4.8			
α <sub>V<sub>IO</sub></sub>	入力オフセット電圧 の温度係数	V <sub>O</sub> = 0、 V <sub>IC</sub> = 0、 R <sub>S</sub> = 50Ω	TL034I	25°C ~ 85°C	11.5		11.6		μV/°C
			TL034AI	25°C ~ 85°C	11.5		11.6 25		
	入力オフセット電圧 の長期ドリフト (2)	V <sub>O</sub> = 0、V <sub>IC</sub> = 0、R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	0.04		0.04		μV/mo
I <sub>IO</sub>	入力オフセット電流	V <sub>O</sub> = 0、V <sub>IC</sub> = 0		25°C	5 100		5 100		pA
				85°C	0.02 0.45		0.02 0.45		nA
I <sub>IB</sub>	入力バイアス電流	V <sub>O</sub> = 0、V <sub>IC</sub> = 0		25°C	10 200		10 200		pA
				85°C	0.2 0.9		0.3 0.9		nA
V <sub>ICR</sub>	同相入力電圧範囲			25°C	-1.5~4	-3.4~ 5.2	-11.5~ 14	-13.4~ 15.2	V
				フルレンジ (1)	-1.5~4		-11.5~ 14		
V <sub>OM+</sub>	最大正出ピーク出力電 圧振幅	R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	3 4.995		13 14.955		V
V <sub>OM-</sub>	最大負ピーク出力電 圧振幅	R <sub>L</sub> = 10kΩ		25°C	-3 -4.995		-12.5 -14.955		V
A <sub>VD</sub>	大信号差動電圧増 幅(3)	R <sub>L</sub> = 10kΩ		-40°C	125		125		dB
				85°C	125		125		
r <sub>i</sub>	入力抵抗			25°C	10 <sup>12</sup>		10 <sup>12</sup>		Ω
C <sub>i</sub>	入力容量			25°C	4		4		pF
CMRR	同相信号除去比	(V <sub>CC-</sub> ) + 3.5V < V <sub>IC</sub> < (V <sub>CC+</sub> ) - 2V、V <sub>O</sub> = 0、 R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	70 90	75 94		dB	
				-40°C	70 90	75 94			
				85°C	70 90	75 94			
k <sub>SVR</sub>	電源除去比 (ΔV <sub>CC±</sub> / ΔV <sub>IO</sub> )	V <sub>O</sub> = 0、R <sub>S</sub> = 50Ω		25°C	75 140	75 140		dB	
				-40°C	75 140	75 140			
				85°C	75 140	75 140			
I <sub>CC</sub>	アンプあたりの電源 電流	V <sub>O</sub> = 0、無負荷		25°C	120 250	120 280		μA	
V <sub>O1</sub> /V <sub>O2</sub>	クロストーク減衰	A <sub>VD</sub> = 100		25°C	120		120		dB

(1) フルレンジは -40°C ~ 85°C です。

(2) 標準値は、T<sub>A</sub> = 150°C での 168 時間の動作寿命テストを通して観測された入力オフセット電圧のシフトに基づいており、アレニウス式を使用して T<sub>A</sub> = 25°C に外挿し、活性化エネルギーを 0.96eV と仮定しています。

(3) V<sub>CC±</sub> = ±5V の場合、V<sub>O</sub> = ±2.3V。V<sub>CC±</sub> = ±15V の場合、V<sub>O</sub> = ±10V

### 5.15 TL034I および TL034AI の動作特性

パラメータ		テスト条件	T <sub>A</sub>	TL034I, TL034AI			単位	
				V <sub>CC±</sub> = ±5V		V <sub>CC±</sub> = ±15V		
				最小値	標準値	最大値		最小値
SR+	ユニティゲインでの正のスルーレート <sup>(1)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ, C <sub>L</sub> = 100pF	25°C	2		2.9		V/μs
			-40°C	1.6		2.1		
			85°C	2.3		3.3		
SR-	ユニティゲインでの負のスルーレート <sup>(1)</sup>	R <sub>L</sub> = 10kΩ, C <sub>L</sub> = 100pF	25°C	3.9		5.1		V/μs
			-40°C	3.3		4.8		
			85°C	4.1		4.9		
V <sub>n</sub>	等価入力ノイズ電圧	TL034I	R <sub>S</sub> = 20Ω	f = 10Hz	115		nV/√Hz	
				f = 1kHz	30			
		TL034AI	f = 10Hz	115				
			f = 1kHz	30				
I <sub>n</sub>	等価入力ノイズ電流	f = 1kHz	25°C	2		2		fA/√Hz
B <sub>1</sub>	ユニティゲイン帯域幅	V <sub>I</sub> = 10mV, R <sub>L</sub> = 10kΩ, C <sub>L</sub> = 25pF	25°C	1.1		1.1		MHz
φ <sub>m</sub>	ユニティゲインでの位相マージン	V <sub>I</sub> = 10mV, R <sub>L</sub> = 10kΩ, C <sub>L</sub> = 25pF	25°C	60°		60°		

(1) V<sub>CC±</sub> = ±5V の場合、V<sub>I(PP)</sub> = ±1V。V<sub>CC±</sub> = ±15V の場合、V<sub>I(PP)</sub> = ±5V

### 5.16 代表的特性

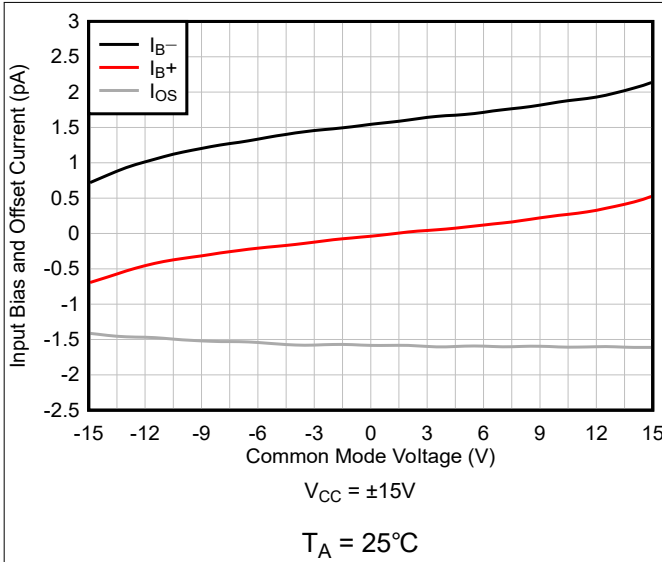


図 5-1. 入力バイアス電流と同相電圧との関係

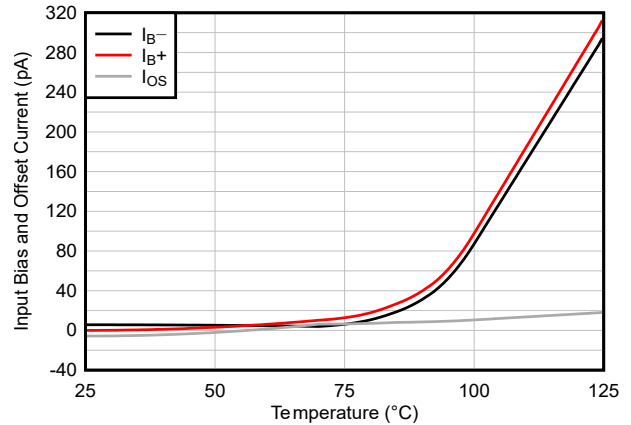


図 5-2. 入力バイアス電流と温度との関係

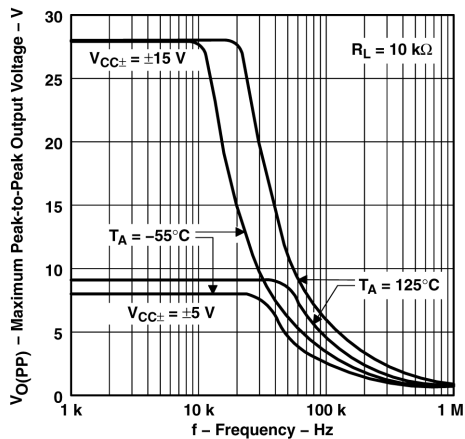


図 5-3. 最大ピークツーピーク出力電圧と周波数との関係

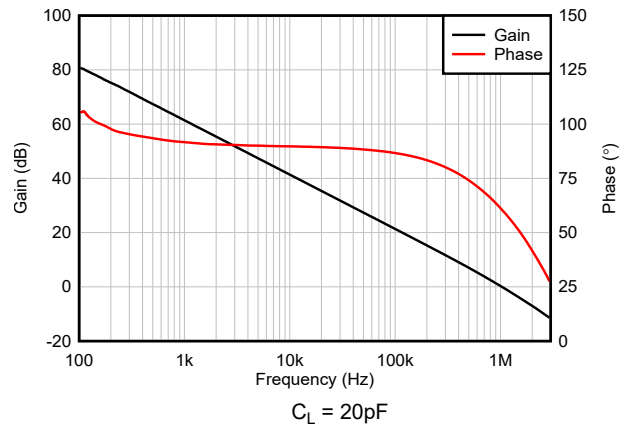


図 5-4. 開ループゲインおよび位相と周波数との関係

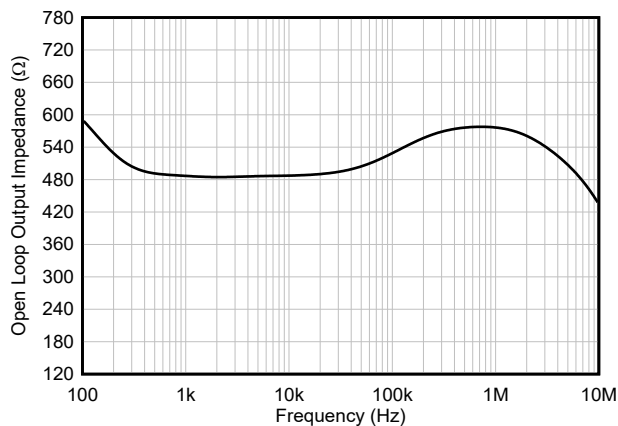


図 5-5. 開ループ出力インピーダンスと周波数との関係

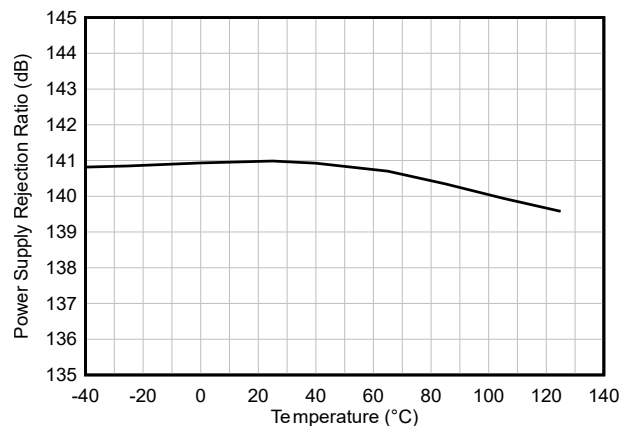
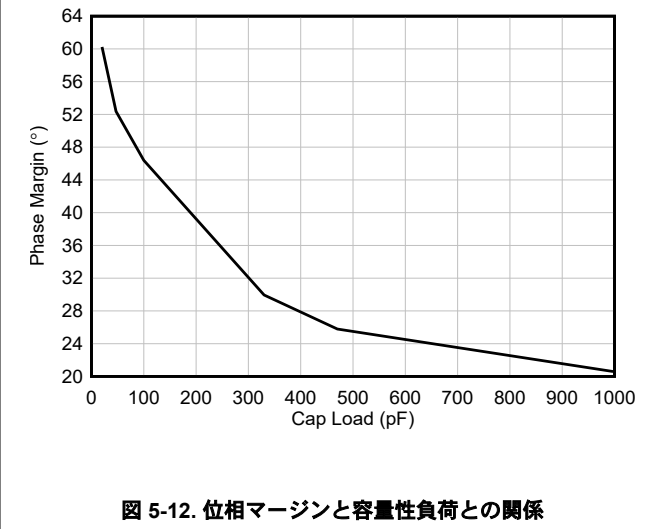
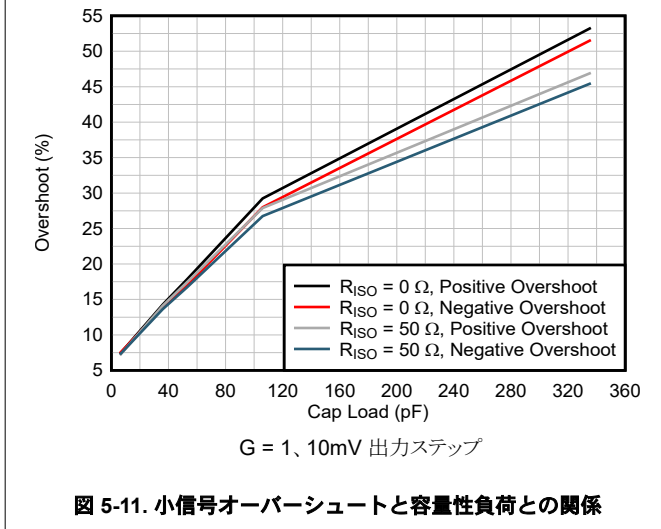
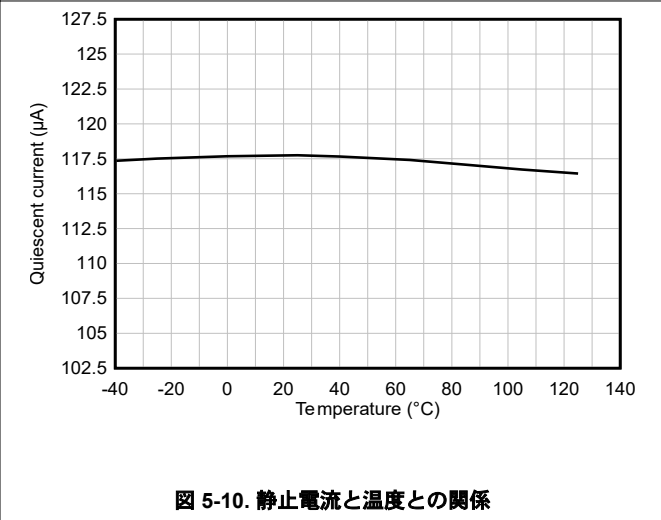
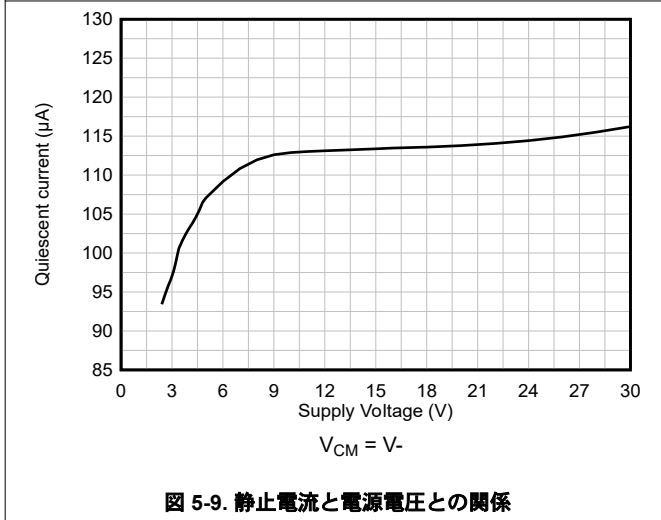
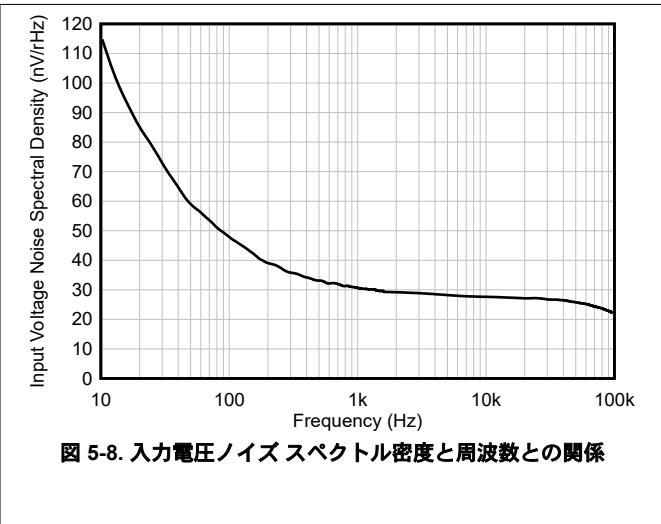
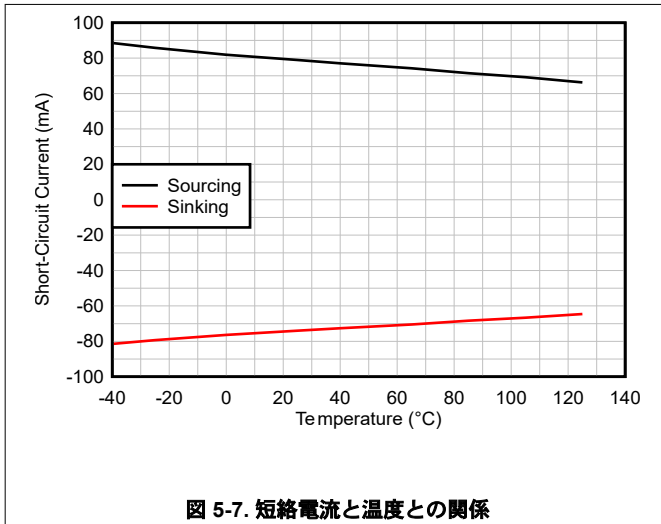
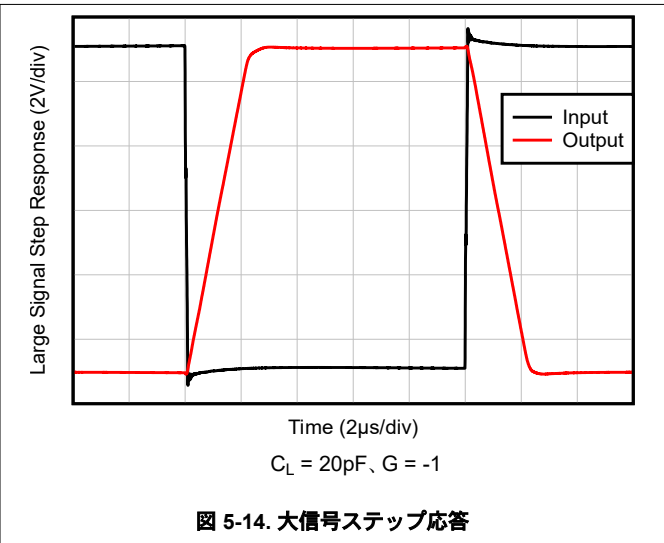
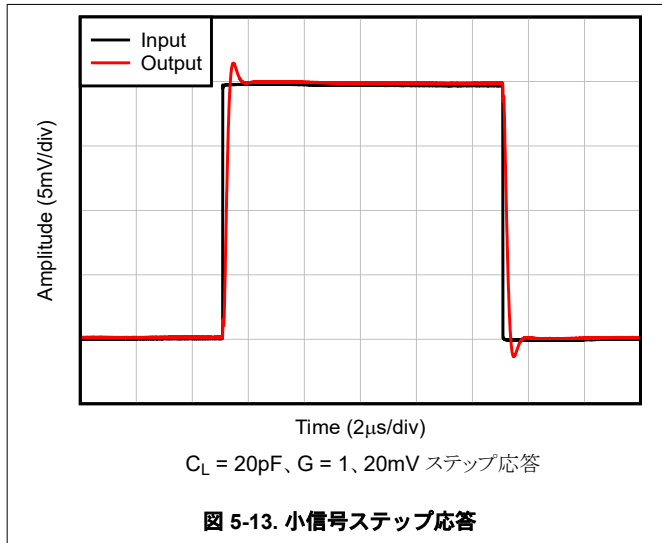


図 5-6. PSRR と温度との関係 (dB)

### 5.16 代表的特性 (続き)



### 5.16 代表的特性 (続き)



## 6 パラメータ測定情報

### 6.1 標準値

このデータシートに記載されている標準値は、デバイスパラメータ性能の平均値 (50% ポイント) を表しています。

### 6.2 入力バイアスおよびオフセット電流

TL03x および TL03xA の標準的なピコアンペアのバイアス電流レベルでは、バイアス電流を正確に測定することは困難になります。この測定にはピコ電流計が必要なだけでなく、テストソケットのリーク電流が実際のデバイスのバイアス電流を簡単に超える可能性があります。これらの小さな電流を正確に測定するため、テキサス・インスツルメンツでは 2 段階のプロセスを用います。ソケットのリーケージは、バイアス電圧を印加した状態でピコアンペアメータを使用して測定しますが、ソケットにデバイスを接続していません。次に、このデバイスをソケットに挿入します。2 番目のテストは、ソケットのリーケージとデバイスの入力バイアス電流の両方を測定するものです。その後、2 つの測定値を代数的に減算して、デバイスのバイアス電流を決定します。

### 6.3 ノイズ

今日の多くのアプリケーションでは低ノイズ化が重視されていることから、特に記述のない限り、入力ノイズ電圧密度は  $f = 1\text{kHz}$  で測定されます。

## 7 アプリケーションと実装

### 注

以下のアプリケーション情報は、TI の製品仕様に含まれるものではなく、TI ではその正確性または完全性を保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくことになります。お客様は自身の設計実装を検証しテストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

### 7.1 使用上の注意

#### 7.1.1 入力特性

TL03x および TL03xA には、入力電圧の最小値および最大値が規定されています。いずれかの入力においてこの範囲を超えた場合、デバイスが誤動作する恐れがあります。

TL03x および TL03xA は入力インピーダンスが非常に高く、バイアス電流が低いため、低レベルの信号処理に適していますが、プリント基板やソケットに流れるリーク電流がバイアス電流要件を簡単に超え、システム性能が低下する可能性があります。入力の周囲にガードリングを配置することを推奨します (図 7-1 を参照)。これらのガードリングは、同相モード入力と同じ電圧レベルの低インピーダンスソースから駆動する必要があります。

発振を避けるため、未使用のアンプはグラウンドのユニティ ゲイン フォロワとして接続する必要があります。

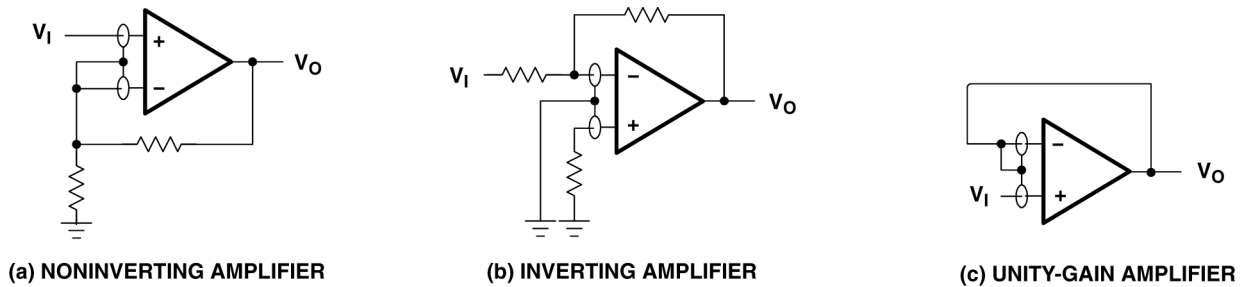


図 7-1. ガードリングの使用

#### 7.1.2 出力特性

すべての動作特性 (帯域幅と位相 マージンを除く) は 100pF の負荷容量で規定されています。TL03x および TL03xA はより大きな容量性負荷を駆動できます。ただし、負荷容量が増加すると、結果として低い周波数で応答ポールが発生するため、リングング、ピーキング、さらには発振が生じます。発振が発生する負荷容量の値は製造ロットによって異なります。アプリケーションが負荷容量に起因する発振の影響を受けやすい場合は、負荷と直列に小さな抵抗を追加することで問題を低減する必要があります (図 7-3 を参照)。出力と直列に十分な抵抗を追加すると、1000pF 以上の容量性負荷を駆動できます (図 7-2 を参照)。

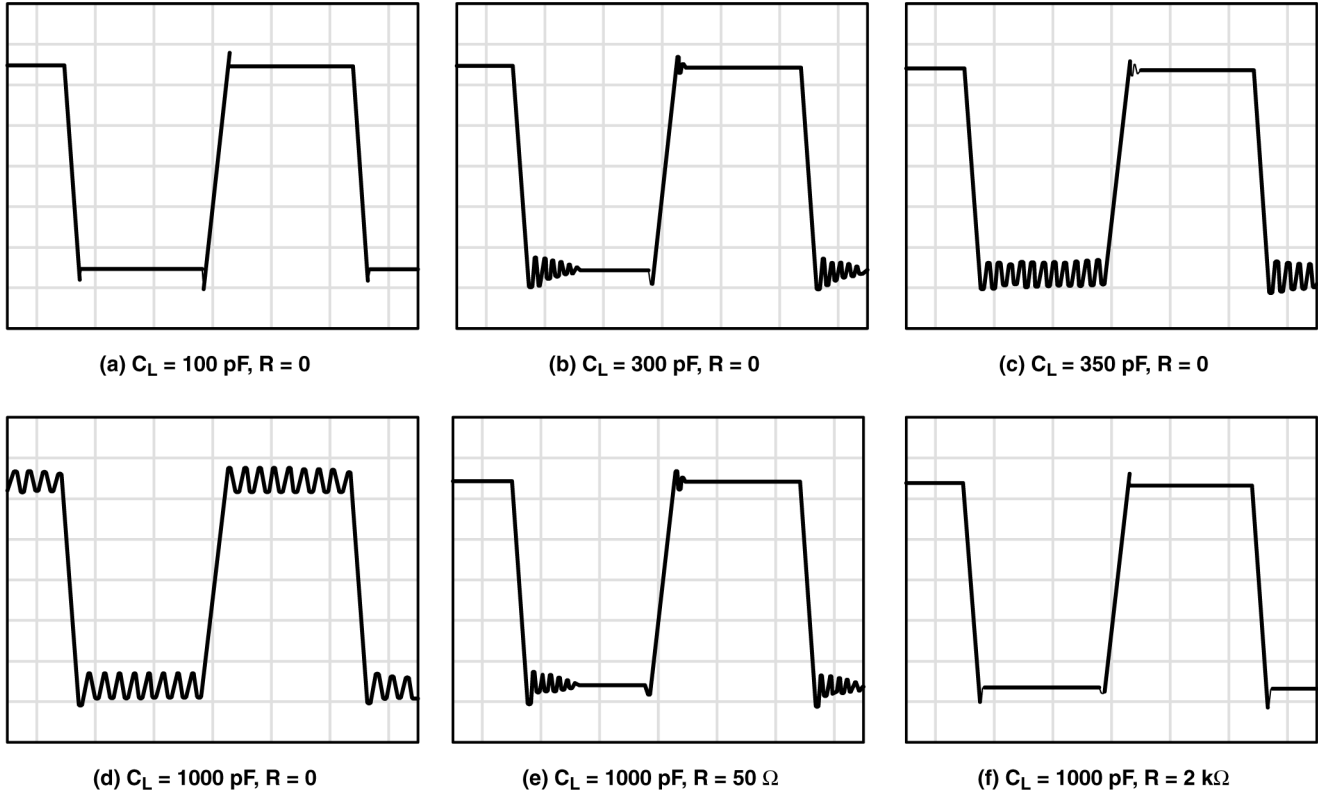
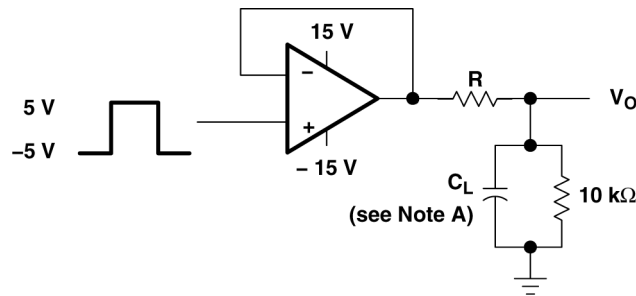


図 7-2. 容量性負荷の影響



A.  $C_L$  には治具の容量が含まれます。

図 7-3. 出力特性のテスト回路

### 7.1.3 トランスインピーダンス アンプ

低消費電力の高精度 TL03x により、低電流を正確に測定できます。TL03xA は入力インピーダンスが高く、オフセット電圧が低いため、トランスインピーダンス アンプの設計を大幅に簡素化できます。この設計は、室温で 1/2 LSB 未満の誤差で 10 ビットの精度を実現します。

$R_2$  が  $R_1$  よりも十分に小さく、誤差項を無視すると仮定すれば、出力電圧は次のように表すことができます。

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

回路図に示す抵抗値を使用して 1nA の入力電流を印加すると、出力電圧は  $-0.1V$  に等しくなります。TL03xA の  $V_O$  制限が  $\pm 12V$  で測定された場合、これらの抵抗値の最大入力電流は  $\pm 120nA$  です。同様に、10 ビット スケールの 1 LSB は、12mV の出力電圧、つまり 120pA の入力電流に対応します。

次の式は、入力オフセット電圧と入力バイアス電流が出力電圧に及ぼす影響を示しています。

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

アプリケーションでトランスインピーダンス アンプの入力保護が必要な場合は、標準の PN ダイオードを使用しないでください。代わりに、低リークの Siliconix SN4117 FET (または同等品) を、TL03xA 入力のためにダイオードとして接続します (図 7-4 を参照)。

すべての高精度アプリケーションと同様に、外部のリークおよび干渉源を排除するように特別な注意を払う必要があります。その他の注意事項として、高品質の断熱材の使用、フラックスやその他の残留物を除去するための絶縁表面の清掃、およびアプリケーションを保護ボックス内で囲むことが挙げられます。

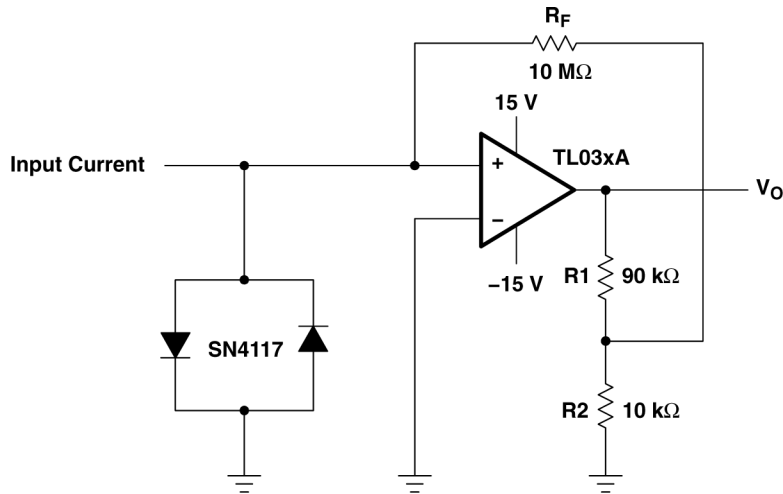


図 7-4. トランスインピーダンス アンプ

#### 7.1.4 4mA ~ 20mA 電流ループ

多くの場合、アナログ センサからの情報は、長距離を介して受信回路に送信する必要があります。多くのアプリケーションで最も実現可能な方法は、電圧情報を送信前に電流に変換することです。以下の回路には、低消費電力電流ループに 2 種類のバリエーションがあります。図 7-5 の回路には、送信回路から受信回路に 3 本の配線が必要です。図 7-6 の 2 番目のバリエーションでは、配線は 2 本で済むものの、IC が 1 つ追加されています。多くの安価なセンサの出力インピーダンスは低いため、どちらの回路も TL03xA の高い入力インピーダンスを活用できます。

TL03xA の非反転入力電圧がゼロと仮定すると、次の式で出力電流を求めることができます。

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

これらの回路は現在、0 ~ 100mV の入力電圧に対して 4mA を 20mA 出力電流に供給します。R1、R2、R3 を変更することで、入力電圧範囲または出力電流範囲を調整できます。

上記の式にオペアンプのオフセット電圧を含めることで、低オフセットの TL03xA を使用するべき理由が明確に示されます。

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

たとえば、1mV のオフセット電圧の場合、出力電流は 0.17mA だけ減少します。

TL03xA は消費電力が低いため、どちらの回路でも、5V リファレンス ノードから実際のセンサを駆動するために少なくとも 2mA が利用できます。

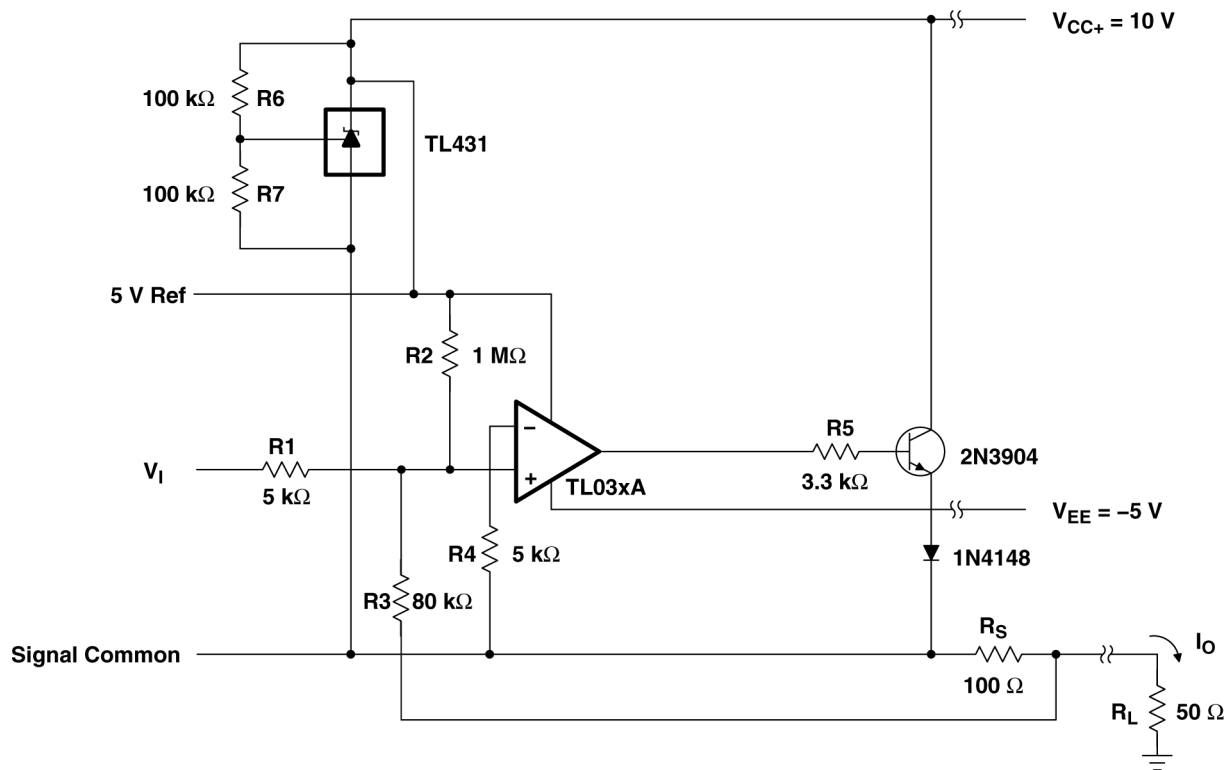


図 7-5.3 線式 4mA ~ 20mA 電流ループ

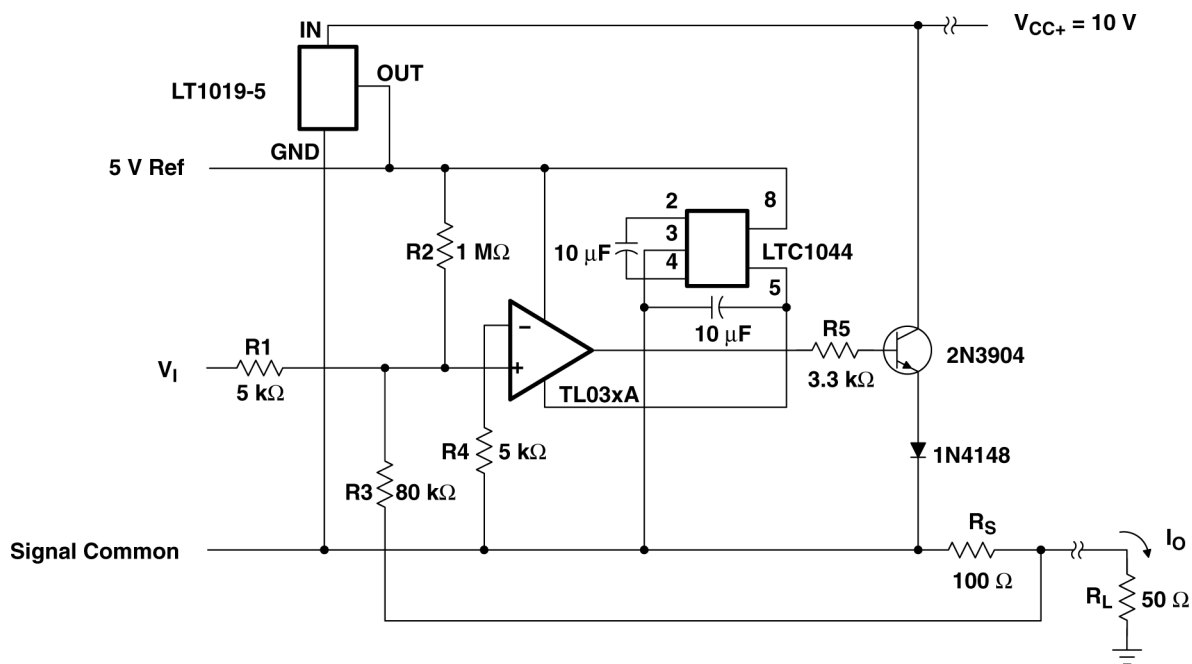


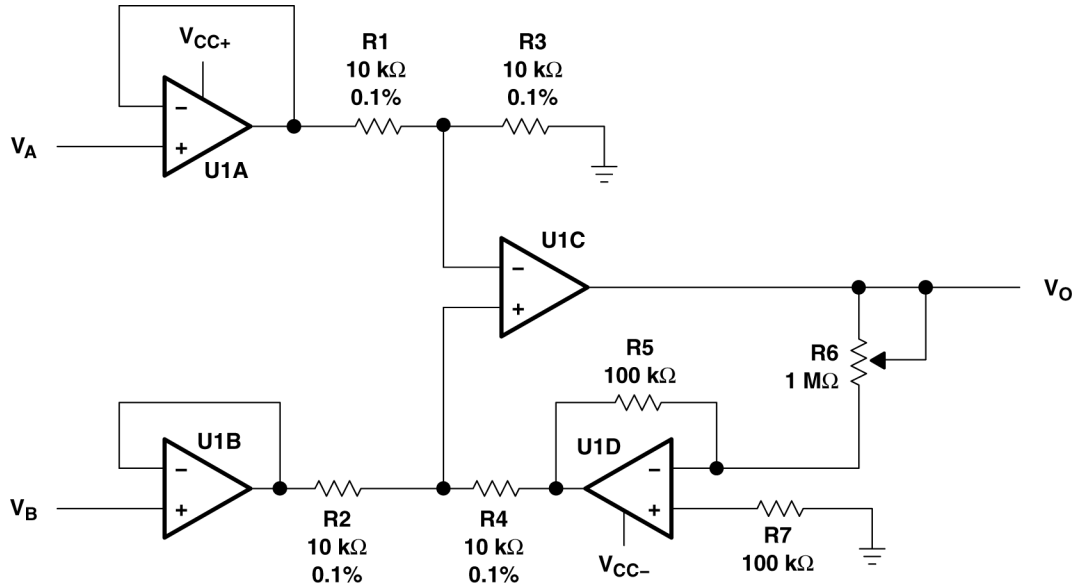
図 7-6.2 線式 4mA ~ 20mA 電流ループ

### 7.1.5 線形ゲイン調整機能を備えた計測アンプ

TL03x はオフセット電圧と消費電力が低いため、高精度かつ安価な計測アンプを実現します (図 7-7 を参照)。この特定の構成により、1 つの抵抗でゲインを直線的に設定できるという利点があります。

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

R6 を調整すると、ゲインが変化します。安定性を確保するため、R6 の値は常に R5 の値以上である必要があります。この計測アンプトポロジの欠点は、R1、R2、R3、R4 の間の不整合による CMRR の劣化が大きくなることです。このため、これら 4 つの抵抗は許容誤差が 0.1% の抵抗とする必要があります。



A. U1A から U1D まで = TL03x。V<sub>CC±</sub> = ±15V

図 7-7. 線形ゲイン調整回路を備えた計測アンプ

## 8 デバイスおよびドキュメントのサポート

テキサス・インスツルメンツでは、幅広い開発ツールを提供しています。デバイスの性能の評価、コードの生成、ソリューションの開発を行うためのツールとソフトウェアを以下で紹介합니다。

### 8.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、[www.tij.co.jp](http://www.tij.co.jp) のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、改訂されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

### 8.2 サポート・リソース

テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラムは、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計に必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの[使用条件](#)を参照してください。

### 8.3 商標

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.  
すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

### 8.4 静電気放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

### 8.5 用語集

[テキサス・インスツルメンツ用語集](#) この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

## 9 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

<b>Changes from Revision C (December 2001) to Revision D (April 2026)</b>	<b>Page</b>
• 「特長」のオンチップ オフセット電圧トリミングを「TL031A」から「TL031ID」に更新 .....	1
• 「アプリケーション」セクションのアプリケーションにリンクを追加.....	1
• ドキュメント全体にわたって表、図、相互参照の採番方法を更新.....	1
• ドキュメントから等価回路図を削除.....	1
• ドキュメントから「利用可能なオプション」表を削除 .....	1
• ドキュメント全体にわたって「JFET 入力」および「BiFET 入力」を「FET 入力」に変更 .....	1
• ドキュメント全体から接尾辞 M のデバイスへの言及を削除.....	1
• 新しいダイに合わせてピン配置図を更新.....	3
• 「ピン機能」表を追加 .....	3
• ピン配置図を新たなフォーマットに更新.....	3
• 「絶対最大定格」表の FK、J、JG パッケージへの参照を削除 .....	6
• 「絶対最大定格」表から、V <sub>CC+</sub> 入力する電流と V <sub>CC-</sub> から出力する電流の合計の仕様を削除 .....	6
• 「絶対最大定格」表の連続総許容損失の行を削除 .....	6
• パッケージの熱インピーダンス情報を「熱に関する情報」表に移動 .....	6
• ドキュメントから「消費電力定格」表を削除 .....	6
• 「熱に関する情報」表を追加.....	6
• 「推奨動作条件」表から接尾辞 M のパッケージ情報をすべて削除 .....	6
• すべての「電気的特性」表において、TL031AC の 25°C 時の入力オフセット電圧の最大値を「0.8mV」から「1.5mV」に変更 .....	7
• すべての「電気的特性」表において、25°C 時の入力オフセット電流の標準値を「1pA」から「5pA」に変更 .....	7
• すべての「電気的特性」表において、25°C 時の入力バイアス電流の標準値を「2pA」から「10pA」に変更 .....	7
• すべての「電気的特性」表において、5V、25°C 時の同相入力電圧範囲の標準値を「5.2V」から「5.4V」に変更 .....	7
• すべての「電気的特性」表において、15V、25°C 時の同相入力電圧範囲の標準値を「15.2V」から「15.4V」に変更 ..	7
• すべての「電気的特性」表において、5V、25°C 時の最大正/負ピーク出力電圧スイングの標準値を「±4.3V」から「±4.995V」に変更 .....	7
• すべての「電気的特性」表において、15V、25°C 時の最大正/負ピーク出力電圧スイングの標準値を「±14V」から「±14.955V」に変更 .....	7
• すべての「電気的特性」表において、25°C 時の大信号差動電圧増幅の最小値を「72dB」に変更 .....	7
• すべての「電気的特性」表において、0°C および 70°C 時の大信号差動電圧増幅の標準値を「11.1V/mV」および「13.5 V/mV」から「125dB」に変更 .....	7
• すべての「電気的特性」表において、5V の入力容量を「5pF」から「4pF」に変更 .....	7
• すべての「電気特性」表において、同相信号除去比 5V の標準値を「87dB」から「90dB」に変更 .....	7
• すべての「電気的特性」表において、電源電圧除去比の標準値を「96dB」から「140dB」に変更 .....	7
• すべての「電気的特性」表から「全消費電力」の仕様を削除 .....	7
• アンプあたりの電源電流の 5V における標準値を「192μA」から「130μA」に、15V における標準値を「217μA」から「130μA」に変更.....	7
• 0°C および 70°C 時のアンプあたりの電源電流の標準値を削除.....	7
• すべての「動作特性表」から立ち上がり時間、立ち下がり時間、オーバーシュート係数の仕様を削除 .....	8
• すべての「動作特性」表からユニティ ゲインでの正および負のスルーレートの最小値を削除 .....	8
• すべての「動作特性」表において、等価入力ノイズ電圧を「61nV/√Hz」から「115nV/√Hz」、「41nV/√Hz」から「30nV/√Hz」に変更 .....	8
• すべての「動作特性」表において、等価入力ノイズ電流を「0.003pA/√Hz」から「2fA/√Hz」に変更 .....	8
• すべての「動作特性」表において、ユニティ ゲイン時の位相マージンを「61°」および「65°」から「60°」に変更 .....	8
• すべての「動作特性」表において、5V のユニティ ゲイン帯域幅を「1MHz」から「1.1MHz」に変更 .....	8

- アンプあたりの電源電流の 5V における標準値を「192 $\mu$ A」から「130 $\mu$ A」に、15V における標準値を「217 $\mu$ A」から「130 $\mu$ A」に変更..... 9
- -40°C および 85°C 時のアンプあたりの電源電流の標準値を削除..... 9
- アンプあたりの電源電流の  $\pm$ 5V における標準値を「368 $\mu$ A」から「120 $\mu$ A」に、 $\pm$ 15V における標準値を「422 $\mu$ A」から「120 $\mu$ A」に、 $\pm$ 5V における最大値を「500 $\mu$ A」から「250 $\mu$ A」に、 $\pm$ 15V における最大値を「560 $\mu$ A」から「280 $\mu$ A」に変更..... 11
- 70°C のアンプあたりの電源電流の標準値を削除..... 11
- すべての「動作特性」表において、等価入力ノイズ電圧を「49nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 」から「115nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 」、「41nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 」から「30nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 」に変更..... 12
- アンプあたりの電源電流の 5V における標準値を「384 $\mu$ A」から「120 $\mu$ A」に、15V における標準値を「434 $\mu$ A」から「120 $\mu$ A」に、 $\pm$ 5V における最大値を「500 $\mu$ A」から「250 $\mu$ A」に、 $\pm$ 15V における最大値を「560 $\mu$ A」から「280 $\mu$ A」に変更..... 13
- -40°C および 85°C 時のアンプあたりの電源電流の標準値を削除..... 13
- すべての「動作特性」表において、等価入力ノイズ電圧を「49nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 」から「115nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 」、「41nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 」から「30nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 」に変更..... 14
- アンプあたりの電源電流の  $\pm$ 5V における標準値を「770 $\mu$ A」から「120 $\mu$ A」に、 $\pm$ 15V における標準値を「870 $\mu$ A」から「120 $\mu$ A」に、 $\pm$ 5V における最大値を「1000 $\mu$ A」から「250 $\mu$ A」に、 $\pm$ 15V における最大値を「1120 $\mu$ A」から「280 $\mu$ A」に変更..... 15
- 70°C および 0°C 時のアンプあたりの電源電流の標準値を削除..... 15
- 「代表的特性」の新しいダイ特性に基づいてプロットを更新 ..... 19
- 「パラメータ測定情報」セクションからすべての図を削除 ..... 22
- ドキュメントから、「高 Q ノッチ フィルタ」、「低レベル光検出器プリアンプ」、「オーディオ分配アンプ」セクションを削除 ..... 23

## 10 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに使用できる最新のデータです。このデータは、予告なく、このドキュメントを改訂せずに変更される場合があります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。

**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="#">TL031CD</a>	Obsolete	Production	SOIC (D)   8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	TL031C
<a href="#">TL031CDR</a>	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
<a href="#">TL031CP</a>	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
<a href="#">TL031ID</a>	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
<a href="#">TL031IP</a>	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
<a href="#">TL032ACD</a>	Obsolete	Production	SOIC (D)   8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	032AC
<a href="#">TL032ACDR</a>	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
<a href="#">TL032ACP</a>	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
<a href="#">TL032AID</a>	Obsolete	Production	SOIC (D)   8	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	032AI
<a href="#">TL032AIDR</a>	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
<a href="#">TL032AIP</a>	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
<a href="#">TL032CD</a>	Obsolete	Production	SOIC (D)   8	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	TL032C
<a href="#">TL032CDR</a>	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
<a href="#">TL032CP</a>	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	
<a href="#">TL032CPSR</a>	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
<a href="#">TL032ID</a>	Obsolete	Production	SOIC (D)   8	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	TL032I
<a href="#">TL032IDR</a>	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	
<a href="#">TL032IP</a>	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
<a href="#">TL034ACD</a>	Obsolete	Production	SOIC (D)   14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	TL034AC
<a href="#">TL034ACDR</a>	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
<a href="#">TL034ACN</a>	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
<a href="#">TL034AID</a>	Obsolete	Production	SOIC (D)   14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	TL034AI
<a href="#">TL034AIDR</a>	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
<a href="#">TL034AIN</a>	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
<a href="#">TL034CDR</a>	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
<a href="#">TL034CN</a>	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
<a href="#">TL034CNSR</a>	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
<a href="#">TL034CPW</a>	Obsolete	Production	TSSOP (PW)   14	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	T034
<a href="#">TL034CPWR</a>	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
<a href="#">TL034ID</a>	Obsolete	Production	SOIC (D)   14	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	TL034I
<a href="#">TL034IDR</a>	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	
<a href="#">TL034IN</a>	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

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

<sup>(2)</sup> **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.

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

<sup>(4)</sup> **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.

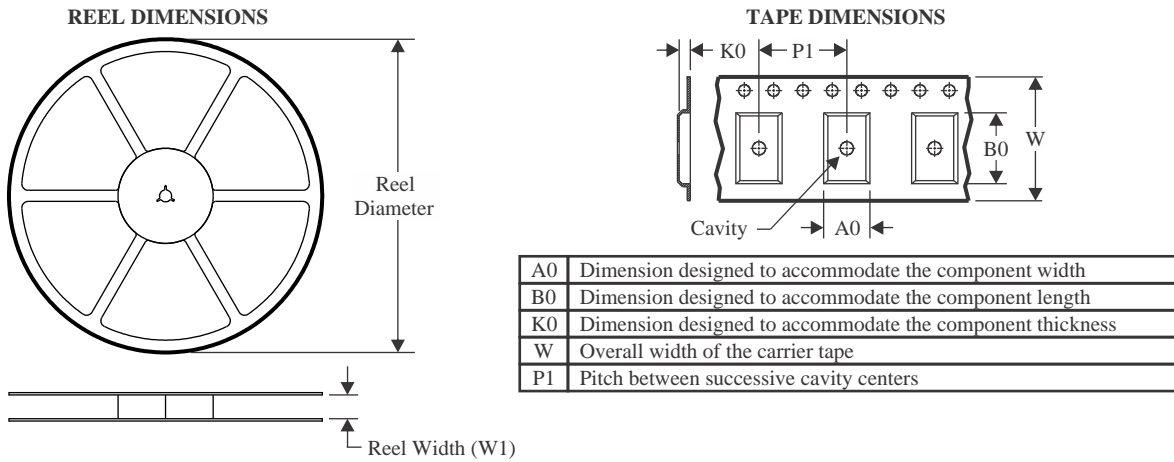
<sup>(5)</sup> **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature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

<sup>(6)</sup> **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**

**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
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

**TUBE**


\*All dimensions are nominal

Device	Package Name	Package Type	Pins	SPQ	L (mm)	W (mm)	T (µm)	B (mm)
TL031CP	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL031CP.A	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL031ID	D	SOIC	8	75	507	8	3940	4.32
TL031ID.A	D	SOIC	8	75	507	8	3940	4.32
TL031IDG4	D	SOIC	8	75	507	8	3940	4.32
TL031IP	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL031IP.A	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL032ACP	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL032ACP.A	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL032AIP	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL032AIP.A	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL032CP	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL032CP.A	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL032IP	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL032IP.A	P	PDIP	8	50	506	13.97	11230	4.32
TL034ACN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
TL034ACN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
TL034AIN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
TL034AIN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
TL034CN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
TL034CN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
TL034IN	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32
TL034IN.A	N	PDIP	14	25	506	13.97	11230	4.32



# 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)

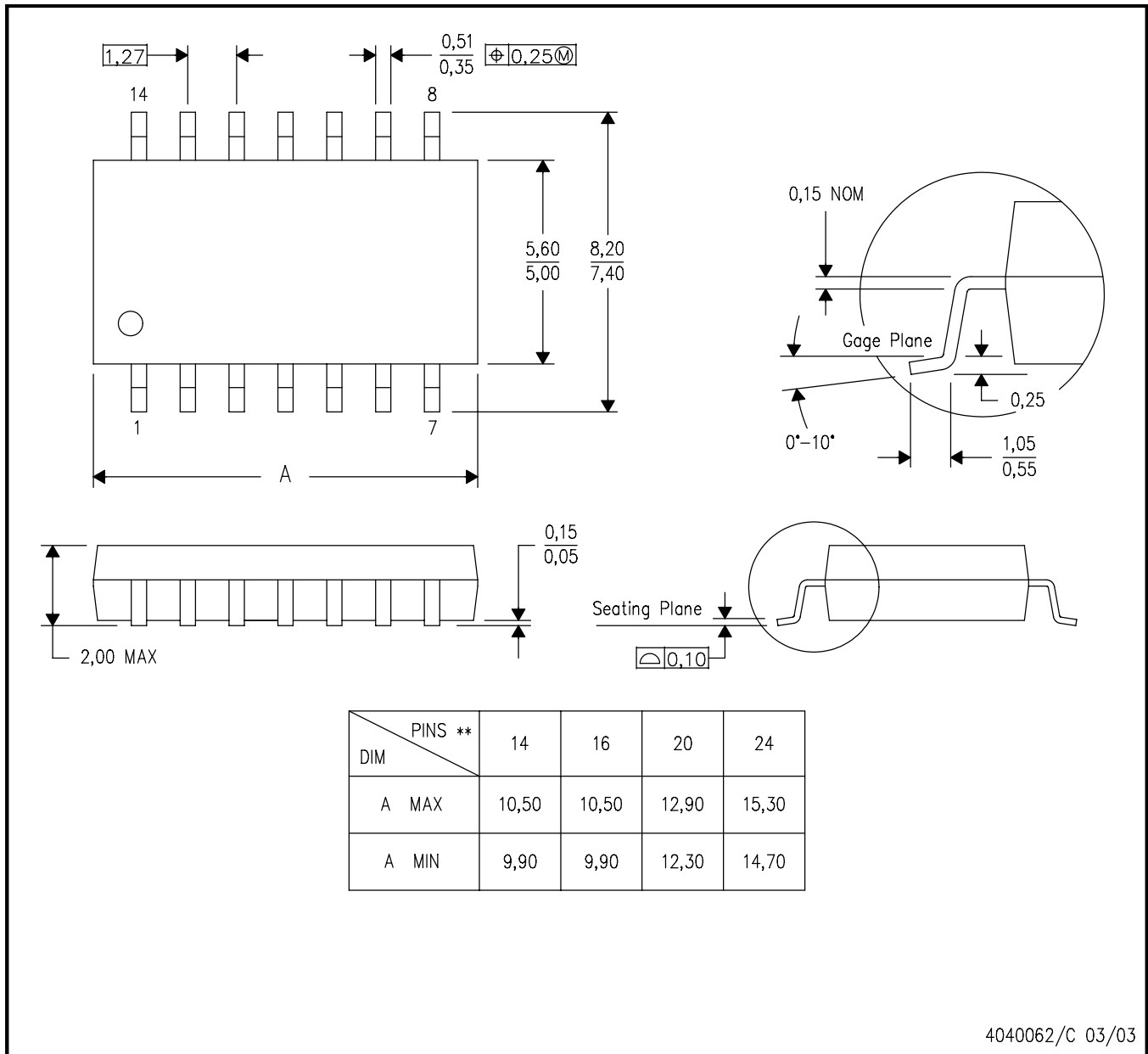
8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

# MECHANICAL DATA

NS (R-PDSO-G\*\*)

PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE

14-PINS SHOWN



- NOTES:
- 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.



D0008A

# PACKAGE OUTLINE

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT



4214825/C 02/2019

NOTES:

- 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.
- This drawing is subject to change without notice.
- 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.
- This dimension does not include interlead flash.
- 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.

## MECHANICAL DATA

PS (R-PDSO-G8)

PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE



- 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.

PS (R-PDSO-G8)

PLASTIC SMALL OUTLINE



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters.
  - B. This drawing is subject to change without notice.
  - C. Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
  - D. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Refer to IPC-7525 for other stencil recommendations.
  - E. Customers should contact their board fabrication site for solder mask tolerances between and around signal pads.

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\*\*)

PLASTIC DUAL-IN-LINE PACKAGE

16 PINS SHOWN



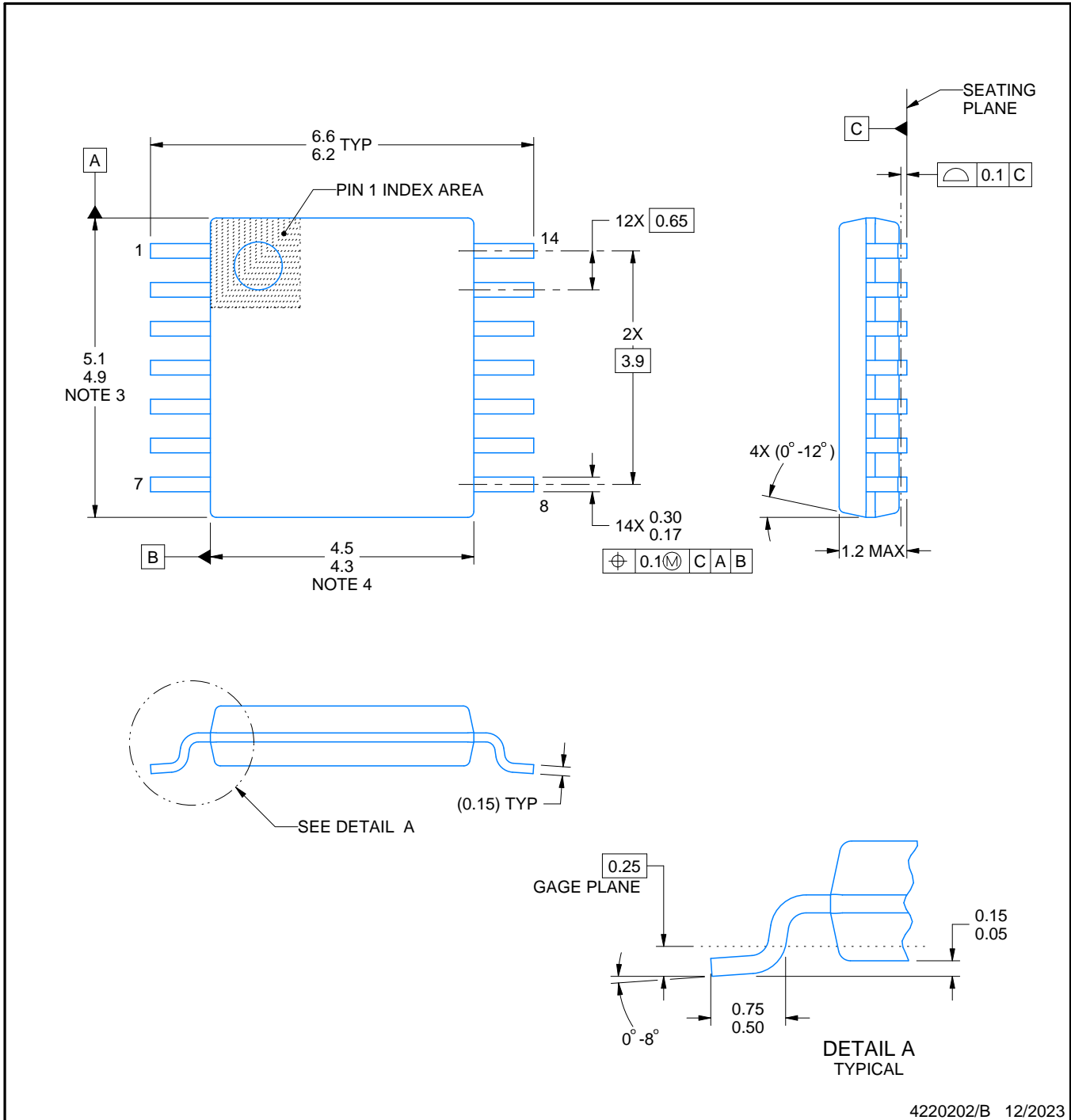
- NOTES:
- A. All linear dimensions are in inches (millimeters).
  - B. This drawing is subject to change without notice.
  - Falls within JEDEC MS-001, except 18 and 20 pin minimum body length (Dim A).
  - The 20 pin end lead shoulder width is a vendor option, either half or full width.

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



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.

## 重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日 : 2025 年 10 月