

目次

1	特長	1	9	詳細説明	20
2	アプリケーション	1	9.1	概要	20
3	概要	1	9.2	機能ブロック図	20
4	改訂履歴	2	9.3	機能説明	22
5	デバイス比較表	3	9.4	デバイスの機能モード	22
6	ピン構成および機能	4	10	アプリケーションと実装	23
7	仕様	5	10.1	アプリケーション情報	23
7.1	絶対最大定格	5	10.2	代表的なアプリケーション	23
7.2	ESD定格	5	10.3	システム例	28
7.3	熱特性	5	11	電源に関する推奨事項	31
7.4	推奨動作条件	5	12	レイアウト	31
7.5	電気的特性、TL431C、TL432C	6	12.1	レイアウトの注意点	31
7.6	電気的特性、TL431I、TL432I	7	12.2	レイアウト例	31
7.7	電気的特性、TL431Q、TL432Q	8	13	デバイスおよびドキュメントのサポート	32
7.8	電気的特性、TL431AC、TL432AC	9	13.1	デバイスの項目表記	32
7.9	電気的特性、TL431AI、TL432AI	10	13.2	関連リンク	32
7.10	電気的特性、TL431AQ、TL432AQ	11	13.3	ドキュメントの更新通知を受け取る方法	32
7.11	電気的特性、TL431BC、TL432BC	12	13.4	コミュニティ・リソース	32
7.12	電気的特性、TL431BI、TL432BI	13	13.5	商標	32
7.13	電気的特性、TL431BQ、TL432BQ	14	13.6	静電気放電に関する注意事項	33
7.14	代表的特性	15	13.7	Glossary	33
8	パラメータ測定情報	19	14	メカニカル、パッケージ、および注文情報	33

4 改訂履歴

Revision O (January 2015) から Revision P に変更	Page
「概要」セクションにテキストを追加	1
「TL43xデバイス比較表」を追加	3
「TL43xデバイスの項目表記」セクションを追加	32

Revision N (January 2014) から Revision O に変更	Page
「アプリケーション」、「製品情報」表、「ピン機能」表、「ESD定格」表、「熱に関する情報」表、「機能説明」セクション、「デバイスの機能モード」、「アプリケーションと実装」セクション、「電源に関する推奨事項」セクション、「レイアウト」セクション、「デバイスおよびドキュメントのサポート」セクション、「メカニカル、パッケージ、および注文情報」セクションを追加。	1
「アプリケーション」を追加。	1
「代表的特性」を「仕様」セクションに移動。	15

Revision M (July 2012) から Revision N に変更	Page
ドキュメント・フォーマットを更新	1
「注文情報」表を削除	4
アプリケーション・ノートのリック。追加	23

5 デバイス比較表

デバイスピン配置	初期精度	動作時周囲温度(T_A)
TL431 TL432	B: 0.5% A: 1% (なし): 2%	C: 0°C ~ 70°C I: -40°C ~ 85°C Q: -40°C ~ 125°C

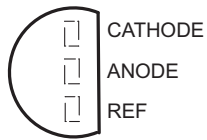
TL431, TL432

JAJS443P – AUGUST 2004 – REVISED NOVEMBER 2018

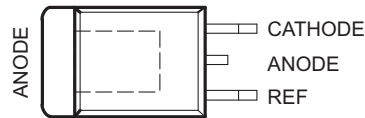
www.tij.co.jp

6 ピン構成および機能

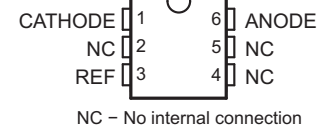
TL431, TL431A, TL431B ... LP (TO-92/TO-226) PACKAGE
(TOP VIEW)



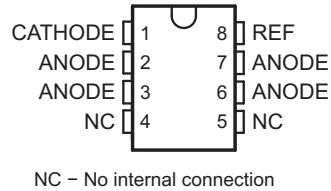
TL431 ... KTP (PowerFLEX /TO-252) PACKAGE
(TOP VIEW)



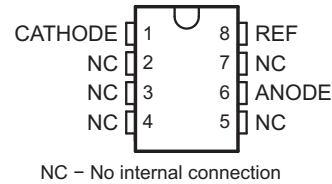
TL431A, TL431B ... DCK (SC-70) PACKAGE
(TOP VIEW)



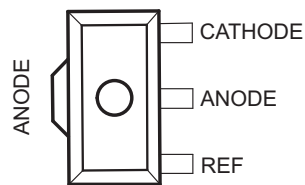
TL431, TL431A, TL431B ... D (SOIC) PACKAGE
(TOP VIEW)



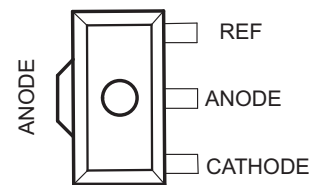
TL431, TL431A, TL431B ... P (PDIP), PS (SOP),
OR PW (TSSOP) PACKAGE
(TOP VIEW)



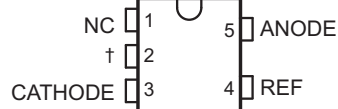
TL431, TL431A, TL431B ... PK (SOT-89) PACKAGE
(TOP VIEW)



TL432, TL432A, TL432B ... PK (SOT-89) PACKAGE
(TOP VIEW)

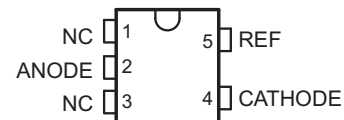


TL431, TL431A, TL431B ... DBV (SOT-23-5) PACKAGE
(TOP VIEW)



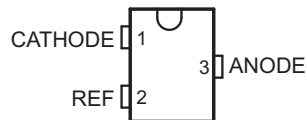
NC - No internal connection
† Pin 2 is attached to Substrate and must be connected to ANODE or left open.

TL432, TL432A, TL432B ... DBV (SOT-23-5) PACKAGE
(TOP VIEW)

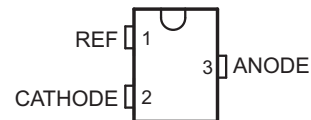


NC - No internal connection

TL431, TL431A, TL431B ... DBZ (SOT-23-3) PACKAGE
(TOP VIEW)



TL432, TL432A, TL432B ... DBZ (SOT-23-3) PACKAGE
(TOP VIEW)



端子機能

端子												種類	DESCRIPTION
NAME	TLV431x								TLV432x				
	DBZ	DBV	PK	D	P、PS PW	LP	KTP	DCK	DBZ	DBV	PK		
CATHODE	1	3	3	1	1	1	1	1	2	4	1	I/O	シャント電流/電圧入力
REF	2	4	1	8	8	3	3	3	1	5	3	I	共通アノードに対するスレッショルド
ANODE	3	5	2	2、3、 6、7	6	2	2	6	3	2	2	O	共通ピン、通常GNDに接続

7 仕様

7.1 絶対最大定格

自由通気で動作温度範囲内(特に記述のない限り)⁽¹⁾

		MIN	MAX	単位
V_{KA}	カソード電圧 ⁽²⁾		37	V
I_{KA}	連続カソード電流範囲	–100	150	mA
$I_{I(ref)}$	リファレンス入力電流範囲	–0.05	10	mA
T_J	動作時の仮想接合部温度		150	°C
T_{stg}	保管温度範囲	–65	150	°C

- (1) 絶対最大定格を上回るストレスが加わった場合、デバイスに永続的な損傷が発生する可能性があります。これはストレスの定格のみについて示しており、このデータシートの「推奨動作条件」に示された値を超える状態で本製品が正常に動作することを暗黙的に示すものではありません。絶対最大定格の状態に長時間置くと、本製品の信頼性に影響を与えることがあります。
- (2) 電圧値はANODE端子を基準とします(特に記述のない限り)。

7.2 ESD定格

		VALUE	UNIT
$V_{(ESD)}$	Electrostatic discharge	Human-body model (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 ⁽¹⁾	±2000
		Charged-device model (CDM), per JEDEC specification JESD22-C101 ⁽²⁾	±1000

- (1) JEDECのドキュメントJEP155に、500V HBMでは標準のESD管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。必要な予防措置をとれば、HBMのESD耐圧が500V未満でも製造可能です。
- (2) JEDECのドキュメントJEP157に、250V CDMでは標準のESD管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。必要な予防措置をとれば、CDMのESD耐圧が250V未満でも製造可能です。

7.3 熱特性

THERMAL METRIC ⁽¹⁾		TL43xx									単位
		P	PW	D	PS	DCK	DBV	DBZ	LP	PK	
		8ピン				6ピン	5ピン	3ピン			
R _{θJA}	Junction-to-ambient thermal resistance	85	149	97	95	259	206	206	140	52	°C/W
R _{θJC(top)}	Junction-to-case (top) thermal resistance	57	65	39	46	87	131	76	55	9	

- (1) 新旧熱評価基準の詳細については、アプリケーション・レポート『半導体およびICパッケージの熱評価基準』(SPRA953)を参照してください。

7.4 推奨動作条件

⁽¹⁾を参照

		MIN	MAX	単位
V_{KA}	カソード電圧	V_{ref}	36	V
I_{KA}	カソード電流	1	100	mA
T_A	動作温度	TL43xxC	0	70
		TL43xxI	–40	85
		TL43xxQ	–40	125

- (1) 最大損失は $T_{J(max)}$ 、 θ_{JA} 、 T_A の関数となります。最大許容損失と動作時周囲温度の関係式は $P_D = (T_{J(max)} - T_A)/\theta_{JA}$ です。絶対最大定格 $T_J = 150^\circ\text{C}$ での動作は信頼性に影響を与える可能性があります。

7.5 電気的特性、TL431C、TL432C

すべての推奨動作条件は $T_A = 25^\circ\text{C}$ で規定しています(特に記述のない限り)。

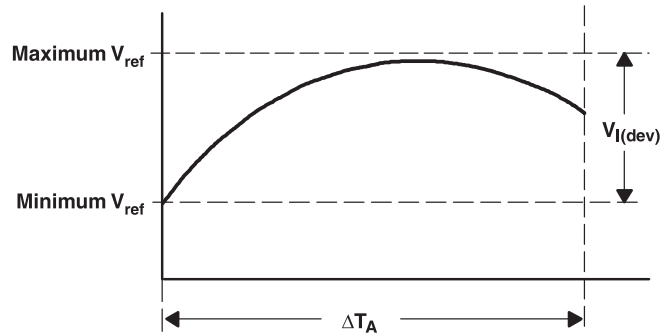
パラメータ		テスト回路	テスト条件		TL431C、TL432C			UNIT
					MIN	TYP	MAX	
V _{ref}	リファレンス電圧	図 20を参照	V _{KA} = V _{ref} 、I _{KA} = 10mA		2440	2495	2550	mV
V _{I(dev)}	全温度範囲にわたるリファレンス入力電圧の偏差 ⁽¹⁾	図 20を参照	V _{KA} = V _{ref} 、 I _{KA} = 10mA	SOT23-3および TL432	6		16	mV
				その他のデバイス	4		25	
ΔV _{ref} / ΔV _{KA}	カソード電圧変動に対するリファレンス電圧変動の比率	図 21を参照	I _{KA} = 10mA	ΔV _{KA} = 10V – V _{ref}	–1.4		–2.7	mV/V
				ΔV _{KA} = 36V – 10V	–1		–2	
I _{ref}	リファレンス入力電流	図 21を参照	I _{KA} = 10mA、R1 = 10kΩ、R2 = ∞		2		4	μA
I _{I(dev)}	全温度範囲にわたるリファレンス入力電流の偏差 ⁽¹⁾	図 21を参照	I _{KA} = 10mA、R1 = 10kΩ、R2 = ∞		0.4		1.2	μA
I _{min}	レギュレーションのための最小カソード電流	図 20を参照	V _{KA} = V _{ref}		0.4		1	mA
I _{off}	オフ状態のカソード電流	図 22を参照	V _{KA} = 36V、V _{ref} = 0		0.1		1	μA
Z _{KA}	ダイナミック・インピーダンス ⁽²⁾	図 20を参照	V _{KA} = V _{ref} 、f ≤ 1kHz、I _{KA} = 1mA～100mA		0.2		0.5	Ω

- (1) 偏差パラメータ $V_{\text{ref}(\text{dev})}$ および $I_{\text{ref}(\text{dev})}$ は、定格温度範囲内にわたって得られた最大値と最小値の差と定義します。リファレンス入力電圧の全温度範囲での平均温度係数 $\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は次のように定義されます。

$$\alpha_{V_{\text{ref}}} \left(\frac{\text{ppm}}{^\circ\text{C}} \right) = \frac{\left(\frac{V_{I(\text{dev})}}{V_{\text{ref}} \text{ at } 25^\circ\text{C}} \right) \times 10^6}{\Delta T_A}$$

where:

ΔT_A is the rated operating temperature range of the device.



$\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は低温時に最小 V_{ref} になるか最大 V_{ref} になるかに応じて、それぞれ正または負になります。

- (2) ダイナミック・インピーダンスは次のように定義されます。 $|Z_{KA}| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_{KA}}$

2つの外部抵抗を使用する場合(図 21を参照)、回路の総ダイナミック・インピーダンスは $|Z'| = \frac{\Delta V}{\Delta I}$ で求められ、 $|Z_{KA}| \left(1 + \frac{R1}{R2} \right)$ とほぼ等しくなります。

7.6 電気的特性、TL431I、TL432I

すべての推奨動作条件は $T_A = 25^\circ\text{C}$ で規定しています(特に記述のない限り)。

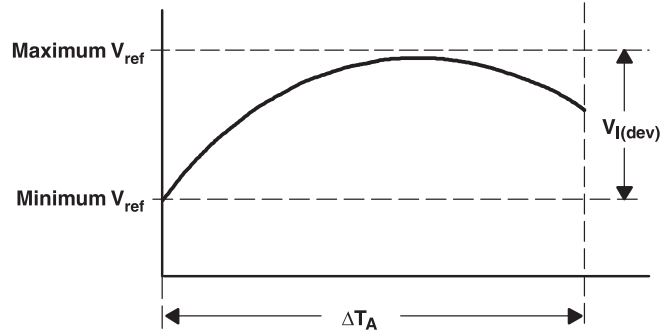
パラメータ	テスト回路	テスト条件	TL431I, TL432I			UNIT
			MIN	TYP	MAX	
V_{ref} リファレンス電圧	図 20を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, I_{KA} = 10\text{mA}$	2440	2495	2550	mV
$V_{I(\text{dev})}$ 全温度範囲にわたるリファレンス入力電圧の偏差 ⁽¹⁾	図 20を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, I_{KA} = 10\text{mA}$	SOT23-3および TL432		14 34	mV
			その他のデバイス		5 50	
$\Delta V_{\text{ref}} / \Delta V_{KA}$ カソード電圧変動に対するリファレンス電圧変動の比率	図 21を参照	$I_{KA} = 10\text{mA}$	$\Delta V_{KA} = 10\text{V} - V_{\text{ref}}$		-1.4 -2.7	mV/V
			$\Delta V_{KA} = 36\text{V} - 10\text{V}$		-1 -2	
I_{ref} リファレンス入力電流	図 21を参照	$I_{KA} = 10\text{mA}, R1 = 10\text{k}\Omega, R2 = \infty$		2	4	μA
$I_{I(\text{dev})}$ 全温度範囲にわたるリファレンス入力電流の偏差 ⁽¹⁾	図 21を参照	$I_{KA} = 10\text{mA}, R1 = 10\text{k}\Omega, R2 = \infty$		0.8	2.5	μA
I_{min} レギュレーションのための最小カソード電流	図 20を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}$		0.4	1	mA
I_{off} オフ状態のカソード電流	図 22を参照	$V_{KA} = 36\text{V}, V_{\text{ref}} = 0$		0.1	1	μA
$ Z_{KA} $ ダイナミック・インピーダンス ⁽²⁾	図 20を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, f \leq 1\text{kHz}, I_{KA} = 1\text{mA} \sim 100\text{mA}$		0.2	0.5	Ω

- (1) 偏差パラメータ $V_{\text{ref}(\text{dev})}$ および $I_{\text{ref}(\text{dev})}$ は、定格温度範囲内にわたって得られた最大値と最小値の差と定義します。リファレンス入力電圧の全温度範囲での平均温度係数 $\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は次のように定義されます。

$$\left| \alpha_{V_{\text{ref}}} \right| \left(\frac{\text{ppm}}{^\circ\text{C}} \right) = \frac{\left(\frac{V_{I(\text{dev})}}{V_{\text{ref}} \text{ at } 25^\circ\text{C}} \right) \times 10^6}{\Delta T_A}$$

where:

ΔT_A is the rated operating temperature range of the device.



$\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は低温時に最小 V_{ref} になるか最大 V_{ref} になるかに応じて、それぞれ正または負になります。

- (2) ダイナミック・インピーダンスは次のように定義されます。 $|Z_{KA}| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_{KA}}$

2つの外部抵抗を使用する場合(図 21を参照)、回路の総ダイナミック・インピーダンスは $|Z'| = \frac{\Delta V}{\Delta I}$ で求められ、 $|Z_{KA}| \left(1 + \frac{R1}{R2} \right)$ とほぼ等しくなります。

7.7 電気的特性、TL431Q、TL432Q

すべての推奨動作条件は $T_A = 25^\circ\text{C}$ で規定しています(特に記述のない限り)。

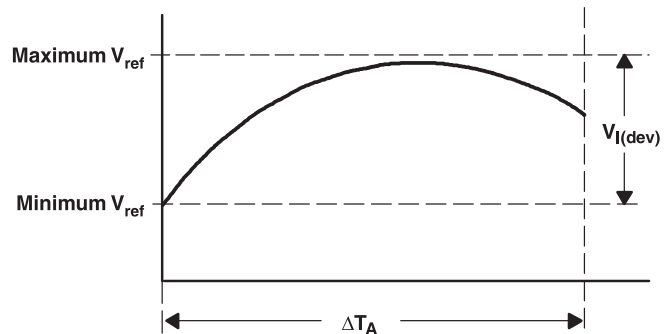
パラメータ	テスト回路	テスト条件	TL431Q、TL432Q			UNIT
			MIN	TYP	MAX	
V_{ref}	リファレンス電圧	図 20 を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, I_{KA} = 10\text{mA}$			mV
$V_{I(\text{dev})}$	全温度範囲にわたるリファレンス入力電圧の偏差 ⁽¹⁾	図 20 を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, I_{KA} = 10\text{mA}$			mV
$\Delta V_{\text{ref}} / \Delta V_{KA}$	カソード電圧変動に対するリファレンス電圧変動の比率	図 21 を参照	$I_{KA} = 10\text{mA}$	$\Delta V_{KA} = 10\text{V} - V_{\text{ref}}$	-1.4	-2.7
				$\Delta V_{KA} = 36\text{V} - 10\text{V}$	-1	-2
I_{ref}	リファレンス入力電流	図 21 を参照	$I_{KA} = 10\text{mA}, R1 = 10\text{k}\Omega, R2 = \infty$			μA
$I_{I(\text{dev})}$	全温度範囲にわたるリファレンス入力電流の偏差 ⁽¹⁾	図 21 を参照	$I_{KA} = 10\text{mA}, R1 = 10\text{k}\Omega, R2 = \infty$			μA
I_{min}	レギュレーションのための最小カソード電流	図 20 を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}$			mA
I_{off}	オフ状態のカソード電流	図 22 を参照	$V_{KA} = 36\text{V}, V_{\text{ref}} = 0$			μA
$ Z_{KA} $	ダイナミック・インピーダンス ⁽²⁾	図 20 を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, f \leq 1\text{kHz}, I_{KA} = 1\text{mA} \sim 100\text{mA}$			Ω

- (1) 偏差パラメータ $V_{\text{ref}(\text{dev})}$ および $I_{\text{ref}(\text{dev})}$ は、定格温度範囲内にわたって得られた最大値と最小値の差と定義します。リファレンス入力電圧の全温度範囲での平均温度係数 $\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は次のように定義されます。

$$\left| \alpha_{V_{\text{ref}}} \right| \left(\frac{\text{ppm}}{^\circ\text{C}} \right) = \frac{\left(\frac{V_{I(\text{dev})}}{V_{\text{ref}} \text{ at } 25^\circ\text{C}} \right) \times 10^6}{\Delta T_A}$$

where:

ΔT_A is the rated operating temperature range of the device.



$\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は低温時に最小 V_{ref} になるか最大 V_{ref} になるかに応じて、それぞれ正または負になります。

- (2) ダイナミック・インピーダンスは次のように定義されます。 $|Z_{KA}| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_{KA}}$

2つの外部抵抗を使用する場合([図 21](#)を参照)、回路の総ダイナミック・インピーダンスは $|Z'| = \frac{\Delta V}{\Delta I}$ で求められ、 $|Z_{KA}| \left(1 + \frac{R1}{R2} \right)$ とほぼ等しくなります。

7.8 電気的特性、TL431AC、TL432AC

すべての推奨動作条件は $T_A = 25^\circ\text{C}$ で規定しています(特に記述のない限り)。

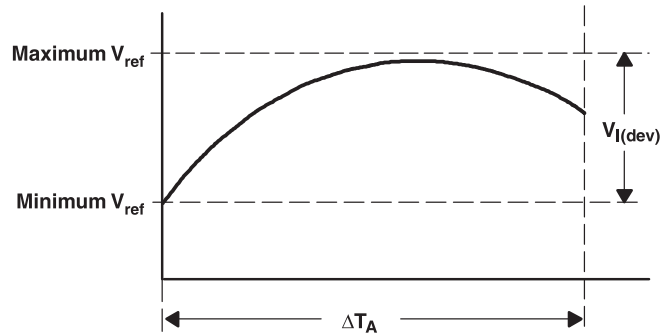
パラメータ		テスト回路	テスト条件		TL431AC、TL432AC			UNIT
					MIN	TYP	MAX	
V _{ref}	リファレンス電圧	図 20 を参照	V _{KA} = V _{ref} 、I _{KA} = 10mA		2470	2495	2520	mV
V _{I(dev)}	全温度範囲にわたるリファレンス入力電圧の偏差 ⁽¹⁾	図 20 を参照	V _{KA} = V _{ref} 、 I _{KA} = 10mA	SOT23-3および TL432		6	16	mV
				その他のデバイス		4	25	
ΔV _{ref} / ΔV _{KA}	カソード電圧変動に対するリファレンス電圧変動の比率	図 21 を参照	I _{KA} = 10mA	ΔV _{KA} = 10V – V _{ref}		–1.4	–2.7	mV/V
				ΔV _{KA} = 36V – 10V		–1	–2	
I _{ref}	リファレンス入力電流	図 21 を参照	I _{KA} = 10mA、R1 = 10kΩ、R2 = ∞			2	4	μA
I _{I(dev)}	全温度範囲にわたるリファレンス入力電流の偏差 ⁽¹⁾	図 21 を参照	I _{KA} = 10mA、R1 = 10kΩ、R2 = ∞			0.8	1.2	μA
I _{min}	レギュレーションのための最小カソード電流	図 20 を参照	V _{KA} = V _{ref}			0.4	0.6	mA
I _{off}	オフ状態のカソード電流	図 22 を参照	V _{KA} = 36V、V _{ref} = 0			0.1	0.5	μA
Z _{KA}	ダイナミック・インピーダンス ⁽²⁾	図 20 を参照	V _{KA} = V _{ref} 、f ≤ 1kHz、I _{KA} = 1mA～100mA			0.2	0.5	Ω

- (1) 偏差パラメータ $V_{\text{ref}(\text{dev})}$ および $I_{\text{ref}(\text{dev})}$ は、定格温度範囲内にわたって得られた最大値と最小値の差と定義します。リファレンス入力電圧の全温度範囲での平均温度係数 $\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は次のように定義されます。

$$\alpha_{V_{\text{ref}}} \left(\frac{\text{ppm}}{^\circ\text{C}} \right) = \frac{\left(\frac{V_{I(\text{dev})}}{V_{\text{ref}} \text{ at } 25^\circ\text{C}} \right) \times 10^6}{\Delta T_A}$$

where:

ΔT_A is the rated operating temperature range of the device.



$\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は低温時に最小 V_{ref} になるか最大 V_{ref} になるかに応じて、それぞれ正または負になります。

- (2) ダイナミック・インピーダンスは次のように定義されます。 $|Z_{KA}| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_{KA}}$

2つの外部抵抗を使用する場合(図 21を参照)、回路の総ダイナミック・インピーダンスは $|Z'| = \frac{\Delta V}{\Delta I}$ で求められ、 $|Z_{KA}| \left(1 + \frac{R1}{R2} \right)$ とほぼ等しくなります。

7.9 電気的特性、TL431AI、TL432AI

すべての推奨動作条件は $T_A = 25^\circ\text{C}$ で規定しています(特に記述のない限り)。

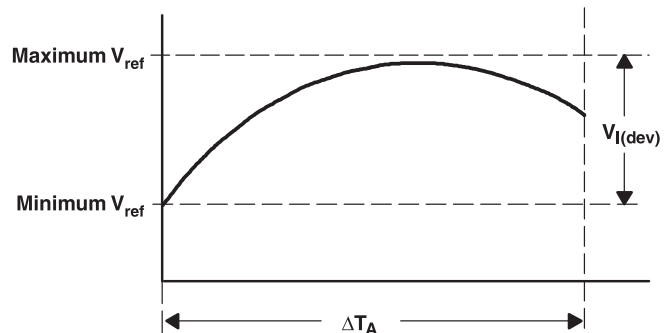
パラメータ	テスト回路	テスト条件	TL431AI、TL432AI			UNIT
			MIN	TYP	MAX	
V_{ref} リファレンス電圧	図 20 を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, I_{KA} = 10\text{mA}$	2470	2495	2520	mV
$V_{I(\text{dev})}$ 全温度範囲にわたるリファレンス入力電圧の偏差 ⁽¹⁾	図 20 を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, I_{KA} = 10\text{mA}$	SOT23-3および TL432		14 34	mV
			その他のデバイス		5 50	
$\Delta V_{\text{ref}} / \Delta V_{KA}$ カソード電圧変動に対するリファレンス電圧変動の比率	図 21 を参照	$I_{KA} = 10\text{mA}$	$\Delta V_{KA} = 10\text{V} - V_{\text{ref}}$		-1.4 -2.7	mV/V
			$\Delta V_{KA} = 36\text{V} - 10\text{V}$		-1 -2	
I_{ref} リファレンス入力電流	図 21 を参照	$I_{KA} = 10\text{mA}, R1 = 10\text{k}\Omega, R2 = \infty$			2 4	μA
$I_{I(\text{dev})}$ 全温度範囲にわたるリファレンス入力電流の偏差 ⁽¹⁾	図 21 を参照	$I_{KA} = 10\text{mA}, R1 = 10\text{k}\Omega, R2 = \infty$			0.8 2.5	μA
I_{min} レギュレーションのための最小カソード電流	図 20 を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}$			0.4 0.7	mA
I_{off} オフ状態のカソード電流	図 22 を参照	$V_{KA} = 36\text{V}, V_{\text{ref}} = 0$			0.1 0.5	μA
$ Z_{KA} $ ダイナミック・インピーダンス ⁽²⁾	図 20 を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, f \leq 1\text{kHz}, I_{KA} = 1\text{mA} \sim 100\text{mA}$			0.2 0.5	Ω

- (1) 偏差パラメータ $V_{\text{ref}(\text{dev})}$ および $I_{\text{ref}(\text{dev})}$ は、定格温度範囲内にわたって得られた最大値と最小値の差と定義します。リファレンス入力電圧の全温度範囲での平均温度係数 $\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は次のように定義されます。

$$\alpha_{V_{\text{ref}}} \left(\frac{\text{ppm}}{^\circ\text{C}} \right) = \frac{\left(\frac{V_{I(\text{dev})}}{V_{\text{ref}} \text{ at } 25^\circ\text{C}} \right) \times 10^6}{\Delta T_A}$$

where:

ΔT_A is the rated operating temperature range of the device.



$\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は低温時に最小 V_{ref} になるか最大 V_{ref} になるかに応じて、それぞれ正または負になります。

- (2) ダイナミック・インピーダンスは次のように定義されます。 $|Z_{KA}| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_{KA}}$

2つの外部抵抗を使用する場合([図 21](#)を参照)、回路の総ダイナミック・インピーダンスは $|Z'| = \frac{\Delta V}{\Delta I}$ で求められ、 $|Z_{KA}| \left(1 + \frac{R1}{R2} \right)$ とほぼ等しくなります。

7.10 電気的特性、TL431AQ、TL432AQ

すべての推奨動作条件は $T_A = 25^\circ\text{C}$ で規定しています(特に記述のない限り)。

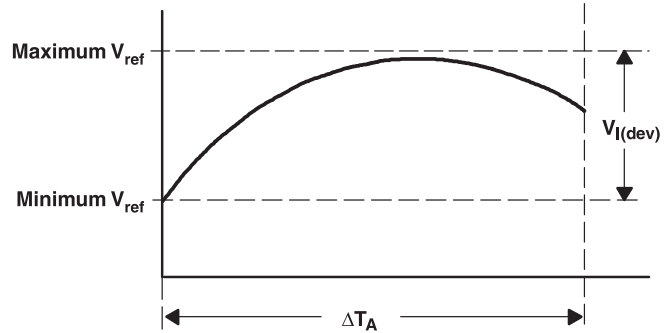
パラメータ		テスト回路	テスト条件		TL431AQ、TL432AQ			UNIT
					MIN	TYP	MAX	
V _{ref}	リファレンス電圧	図 20 を参照	V _{KA} = V _{ref} 、I _{KA} = 10mA		2470	2495	2520	mV
V _{I(dev)}	全温度範囲にわたるリファレンス入力電圧の偏差 ⁽¹⁾	図 20 を参照	V _{KA} = V _{ref} 、I _{KA} = 10mA		14		34	mV
ΔV _{ref} / ΔV _{KA}	カソード電圧変動に対するリファレンス電圧変動の比率	図 21 を参照	I _{KA} = 10mA	ΔV _{KA} = 10V – V _{ref}	–1.4	–2.7	mV/V	
				ΔV _{KA} = 36V – 10V	–1	–2		
I _{ref}	リファレンス入力電流	図 21 を参照	I _{KA} = 10mA、R1 = 10kΩ、R2 = ∞		2		4	μA
I _{I(dev)}	全温度範囲にわたるリファレンス入力電流の偏差 ⁽¹⁾	図 21 を参照	I _{KA} = 10mA、R1 = 10kΩ、R2 = ∞		0.8		2.5	μA
I _{min}	レギュレーションのための最小カソード電流	図 20 を参照	V _{KA} = V _{ref}		0.4		0.7	mA
I _{off}	オフ状態のカソード電流	図 22 を参照	V _{KA} = 36V、V _{ref} = 0		0.1		0.5	μA
Z _{KA}	ダイナミック・インピーダンス ⁽²⁾	図 20 を参照	V _{KA} = V _{ref} 、f ≤ 1kHz、I _{KA} = 1mA～100mA		0.2		0.5	Ω

- (1) 偏差パラメータ $V_{\text{ref}(\text{dev})}$ および $I_{\text{ref}(\text{dev})}$ は、定格温度範囲内にわたって得られた最大値と最小値の差と定義します。リファレンス入力電圧の全温度範囲での平均温度係数 $\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は次のように定義されます。

$$\left| \alpha_{V_{\text{ref}}} \right| \left(\frac{\text{ppm}}{^\circ\text{C}} \right) = \frac{\left(\frac{V_{I(\text{dev})}}{V_{\text{ref}} \text{ at } 25^\circ\text{C}} \right) \times 10^6}{\Delta T_A}$$

where:

ΔT_A is the rated operating temperature range of the device.



$\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は低温時に最小 V_{ref} になるか最大 V_{ref} になるかに応じて、それぞれ正または負になります。

- (2) ダイナミック・インピーダンスは次のように定義されます。 $|Z_{KA}| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_{KA}}$

2つの外部抵抗を使用する場合([図 21](#)を参照)、回路の総ダイナミック・インピーダンスは $|Z'| = \frac{\Delta V}{\Delta I}$ で求められ、 $|Z_{KA}| \left(1 + \frac{R1}{R2} \right)$ とほぼ等しくなります。

7.11 電気的特性、TL431BC、TL432BC

すべての推奨動作条件は $T_A = 25^\circ\text{C}$ で規定しています(特に記述のない限り)。

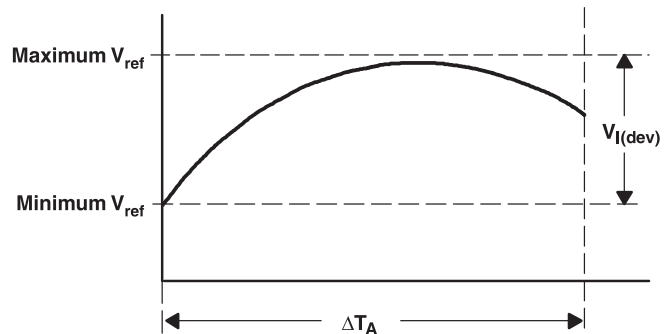
パラメータ	テスト回路	テスト条件	TL431BC、TL432BC			UNIT
			MIN	TYP	MAX	
V_{ref}	リファレンス電圧	図 20 を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, I_{KA} = 10\text{mA}$			mV
$V_{I(\text{dev})}$	全温度範囲にわたるリファレンス入力電圧の偏差 ⁽¹⁾	図 20 を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, I_{KA} = 10\text{mA}$			mV
$\Delta V_{\text{ref}} / \Delta V_{KA}$	カソード電圧変動に対するリファレンス電圧変動の比率	図 21 を参照	$I_{KA} = 10\text{mA}$	$\Delta V_{KA} = 10\text{V} - V_{\text{ref}}$	-1.4	-2.7
				$\Delta V_{KA} = 36\text{V} - 10\text{V}$	-	-2
I_{ref}	リファレンス入力電流	図 21 を参照	$I_{KA} = 10\text{mA}, R1 = 10\text{k}\Omega, R2 = \infty$			μA
$I_{I(\text{dev})}$	全温度範囲にわたるリファレンス入力電流の偏差 ⁽¹⁾	図 21 を参照	$I_{KA} = 10\text{mA}, R1 = 10\text{k}\Omega, R2 = \infty$			μA
I_{min}	レギュレーションのための最小カソード電流	図 20 を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}$			mA
I_{off}	オフ状態のカソード電流	図 22 を参照	$V_{KA} = 36\text{V}, V_{\text{ref}} = 0$			μA
$ z_{KA} $	ダイナミック・インピーダンス ⁽²⁾	図 20 を参照	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, f \leq 1\text{kHz}, I_{KA} = 1\text{mA} \sim 100\text{mA}$			Ω

- (1) 偏差パラメータ $V_{\text{ref}(\text{dev})}$ および $I_{\text{ref}(\text{dev})}$ は、定格温度範囲内にわたって得られた最大値と最小値の差と定義します。リファレンス入力電圧の全温度範囲での平均温度係数 $\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は次のように定義されます。

$$\left| \alpha_{V_{\text{ref}}} \right| \left(\frac{\text{ppm}}{^\circ\text{C}} \right) = \frac{\left(\frac{V_{I(\text{dev})}}{V_{\text{ref}} \text{ at } 25^\circ\text{C}} \right) \times 10^6}{\Delta T_A}$$

where:

ΔT_A is the rated operating temperature range of the device.



$\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は低温時に最小 V_{ref} になるか最大 V_{ref} になるかに応じて、それぞれ正または負になります。

- (2) ダイナミック・インピーダンスは次のように定義されます。 $|z_{KA}| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_{KA}}$

2つの外部抵抗を使用する場合([図 21](#)を参照)、回路の総ダイナミック・インピーダンスは $|z'| = \frac{\Delta V}{\Delta I}$ で求められ、 $|z_{KA}| \left(1 + \frac{R1}{R2} \right)$ とほぼ等しくなります。

7.12 電気的特性、TL431BI、TL432BI

すべての推奨動作条件は $T_A = 25^\circ\text{C}$ で規定しています(特に記述のない限り)。

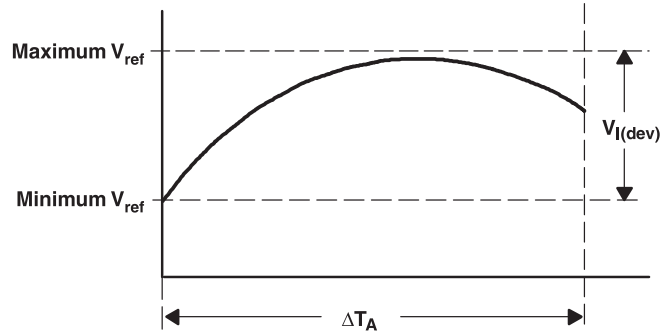
パラメータ	テスト回路	テスト条件	TL431BI、TL432BI			UNIT
			MIN	TYP	MAX	
V_{ref}	リファレンス電圧	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, I_{KA} = 10\text{mA}$	2483	2495	2507	mV
$V_{I(\text{dev})}$	全温度範囲にわたるリファレンス入力電圧の偏差 ⁽¹⁾	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, I_{KA} = 10\text{mA}$		14	34	mV
$\Delta V_{\text{ref}} / \Delta V_{KA}$	カソード電圧変動に対するリファレンス電圧変動の比率	$I_{KA} = 10\text{mA}$				mV/V
		$\Delta V_{KA} = 10\text{V} - V_{\text{ref}}$		-1.4	-2.7	
		$\Delta V_{KA} = 36\text{V} - 10\text{V}$		-1	-2	
I_{ref}	リファレンス入力電流	$I_{KA} = 10\text{mA}, R1 = 10\text{k}\Omega, R2 = \infty$		2	4	μA
$I_{I(\text{dev})}$	全温度範囲にわたるリファレンス入力電流の偏差 ⁽¹⁾	$I_{KA} = 10\text{mA}, R1 = 10\text{k}\Omega, R2 = \infty$		0.8	2.5	μA
I_{min}	レギュレーションのための最小カソード電流	$V_{KA} = V_{\text{ref}}$		0.4	0.7	mA
I_{off}	オフ状態のカソード電流	$V_{KA} = 36\text{V}, V_{\text{ref}} = 0$		0.1	0.5	μA
$ z_{KA} $	ダイナミック・インピーダンス ⁽²⁾	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, f \leq 1\text{kHz}, I_{KA} = 1\text{mA} \sim 100\text{mA}$		0.2	0.5	Ω

- (1) 偏差パラメータ $V_{\text{ref}(\text{dev})}$ および $I_{\text{ref}(\text{dev})}$ は、定格温度範囲内にわたって得られた最大値と最小値の差と定義します。リファレンス入力電圧の全温度範囲での平均温度係数 $\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は次のように定義されます。

$$\left| \alpha_{V_{\text{ref}}} \right| \left(\frac{\text{ppm}}{^\circ\text{C}} \right) = \frac{\left(\frac{V_{I(\text{dev})}}{V_{\text{ref}} \text{ at } 25^\circ\text{C}} \right) \times 10^6}{\Delta T_A}$$

where:

ΔT_A is the rated operating temperature range of the device.



$\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は低温時に最小 V_{ref} になるか最大 V_{ref} になるかに応じて、それぞれ正または負になります。

- (2) ダイナミック・インピーダンスは次のように定義されます。 $|z_{KA}| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_{KA}}$

2つの外部抵抗を使用する場合(図 21を参照)、回路の総ダイナミック・インピーダンスは $|z'| = \frac{\Delta V}{\Delta I}$ で求められ、 $|z_{KA}| \left(1 + \frac{R1}{R2} \right)$ とほぼ等しくなります。

7.13 電気的特性、TL431BQ、TL432BQ

すべての推奨動作条件は $T_A = 25^\circ\text{C}$ で規定しています (特に記述のない限り)。

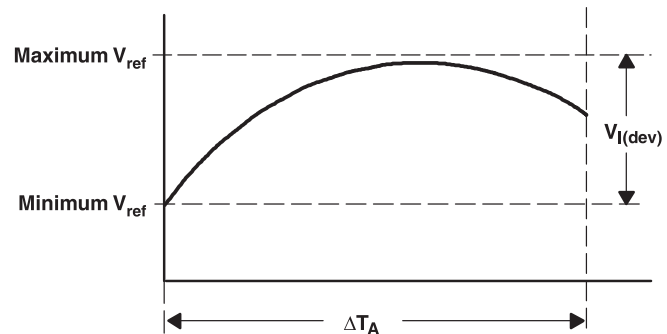
パラメータ	テスト回路	テスト条件	TL431BQ, TL432BQ			UNIT
			MIN	TYP	MAX	
V_{ref}	リファレンス電圧	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, I_{KA} = 10\text{mA}$	2483	2495	2507	mV
$V_{I(\text{dev})}$	全温度範囲にわたるリファレンス入力電圧の偏差 ⁽¹⁾	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, I_{KA} = 10\text{mA}$		14	34	mV
$\Delta V_{\text{ref}} / \Delta V_{KA}$	カソード電圧変動に対するリファレンス電圧変動の比率	$I_{KA} = 10\text{mA}$		-1.4	-2.7	mV/V
		$\Delta V_{KA} = 10\text{V} - V_{\text{ref}}$				
		$\Delta V_{KA} = 36\text{V} - 10\text{V}$		-1	-2	
I_{ref}	リファレンス入力電流	$I_{KA} = 10\text{mA}, R1 = 10\text{k}\Omega, R2 = \infty$		2	4	μA
$I_{I(\text{dev})}$	全温度範囲にわたるリファレンス入力電流の偏差 ⁽¹⁾	$I_{KA} = 10\text{mA}, R1 = 10\text{k}\Omega, R2 = \infty$		0.8	2.5	μA
I_{min}	レギュレーションのための最小カソード電流	$V_{KA} = V_{\text{ref}}$		0.4	0.7	mA
I_{off}	オフ状態のカソード電流	$V_{KA} = 36\text{V}, V_{\text{ref}} = 0$		0.1	0.5	μA
$ z_{KA} $	ダイナミック・インピーダンス ⁽²⁾	$V_{KA} = V_{\text{ref}}, f \leq 1\text{kHz}, I_{KA} = 1\text{mA} \sim 100\text{mA}$		0.2	0.5	Ω

- (1) 偏差パラメータ $V_{\text{ref}(\text{dev})}$ および $I_{\text{ref}(\text{dev})}$ は、定格温度範囲内にわたって得られた最大値と最小値の差と定義します。リファレンス入力電圧の全温度範囲での平均温度係数 $\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は次のように定義されます。

$$\left| \alpha_{V_{\text{ref}}} \right| \left(\frac{\text{ppm}}{^\circ\text{C}} \right) = \frac{\left(\frac{V_{I(\text{dev})}}{V_{\text{ref}} \text{ at } 25^\circ\text{C}} \right) \times 10^6}{\Delta T_A}$$

where:

ΔT_A is the rated operating temperature range of the device.



$\alpha_{V_{\text{ref}}}$ は低温時に最小 V_{ref} になるか最大 V_{ref} になるかに応じて、それぞれ正または負になります。

- (2) ダイナミック・インピーダンスは次のように定義されます。 $|z_{KA}| = \frac{\Delta V_{KA}}{\Delta I_{KA}}$

2つの外部抵抗を使用する場合 (図 21 を参照)、回路の総ダイナミック・インピーダンスは $|z'| = \frac{\Delta V}{\Delta I}$ で求められ、 $|z_{KA}| \left(1 + \frac{R1}{R2} \right)$ とほぼ等しくなります。

7.14 代表的特性

高温時および低温時のデータは、各種デバイスの推奨動作時周囲温度範囲内のみ適用できます。

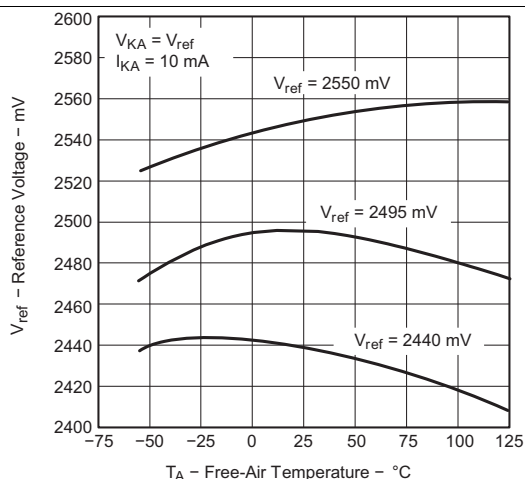


図 1. リファレンス電圧と周囲温度との関係

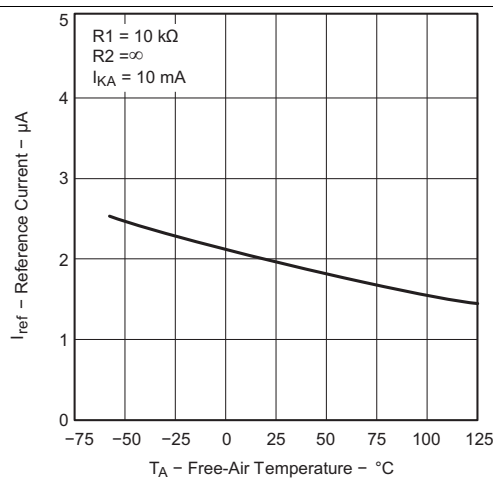


図 2. リファレンス電流と周囲温度との関係

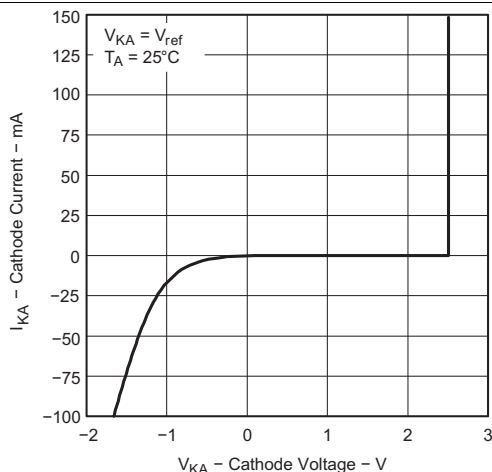


図 3. カソード電流とカソード電圧との関係

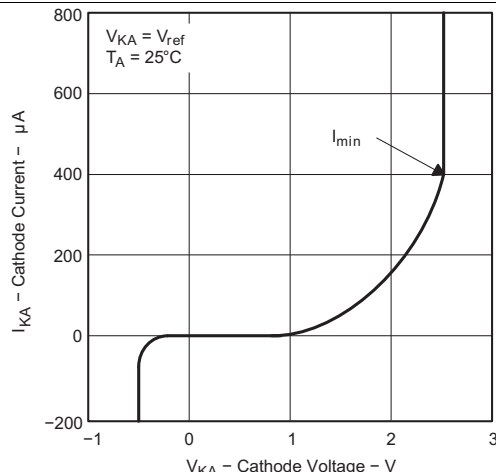


図 4. カソード電流とカソード電圧との関係

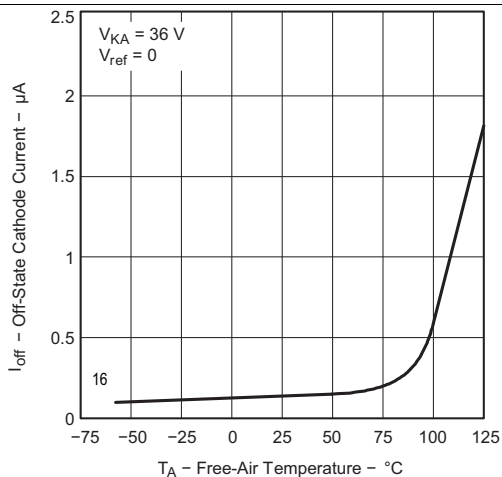


図 5. オフ状態のカソード電流と周囲温度との関係

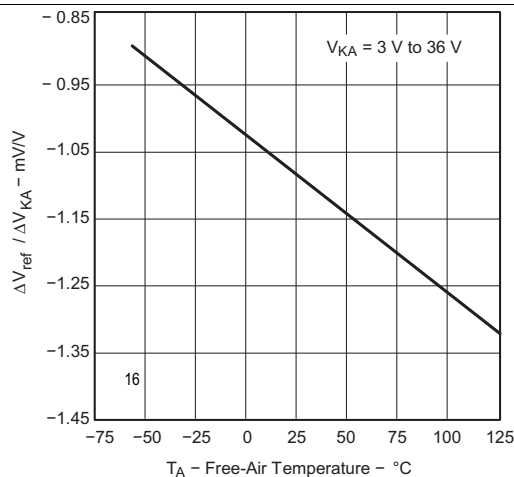


図 6. カソード電圧変動に対するリファレンス電圧変動の比率と周囲温度との関係

代表的特性 (continued)

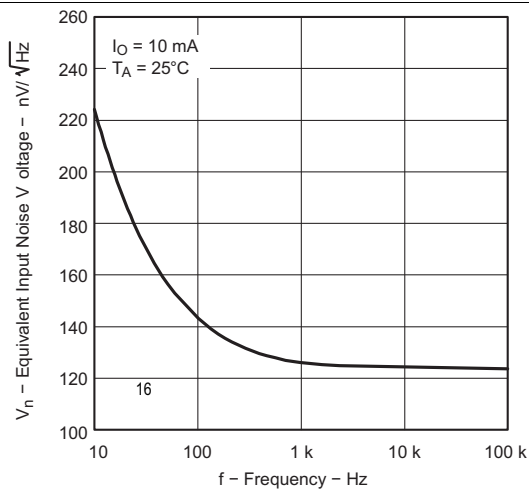


図 7. 等価入力ノイズ電圧と周波数との関係

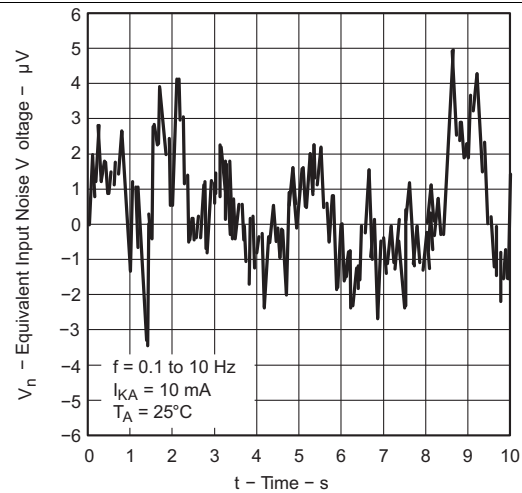


図 8. 10秒間等価入力ノイズ電圧

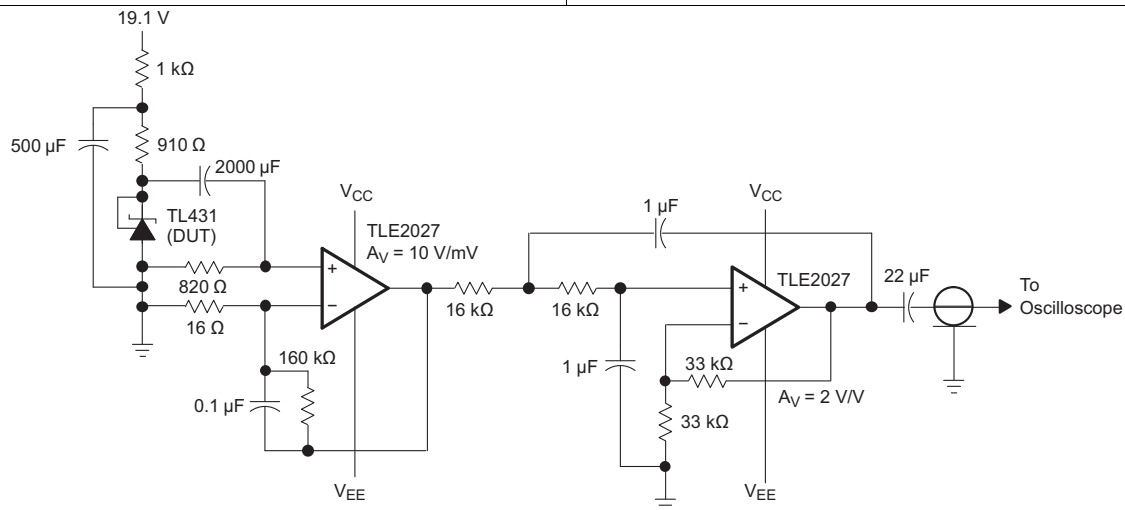


図 9. 10秒間等価入力ノイズ電圧のテスト回路

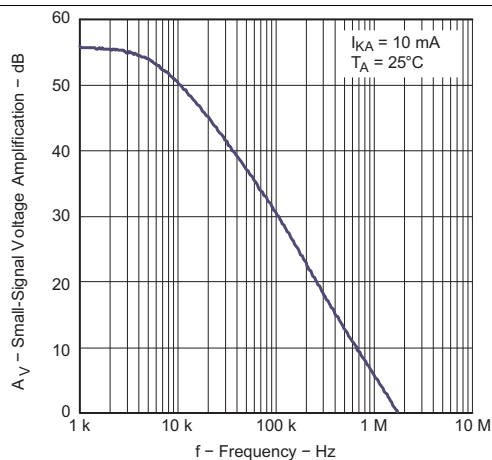


図 10. 小信号電圧増幅率と周波数との関係

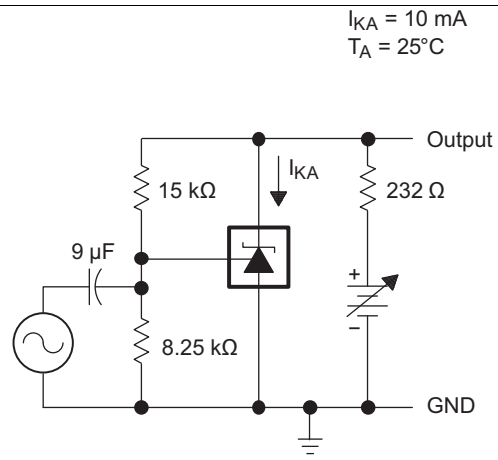


図 11. 電圧増幅のテスト回路

代表的特性 (continued)

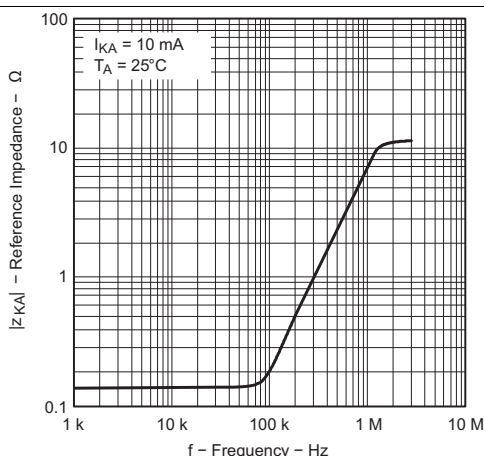


図 12. リファレンス・インピーダンスと周波数との関係

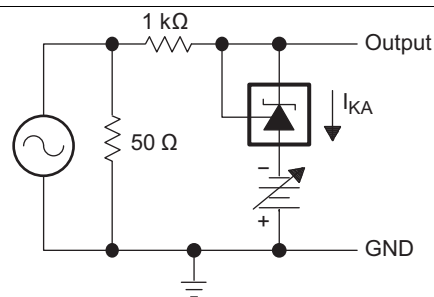


図 13. リファレンス・インピーダンスのテスト回路

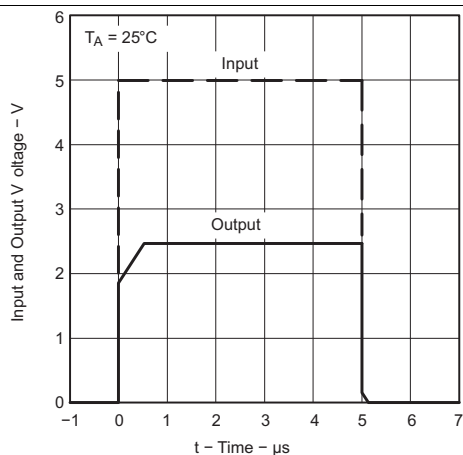


図 14. パルス応答

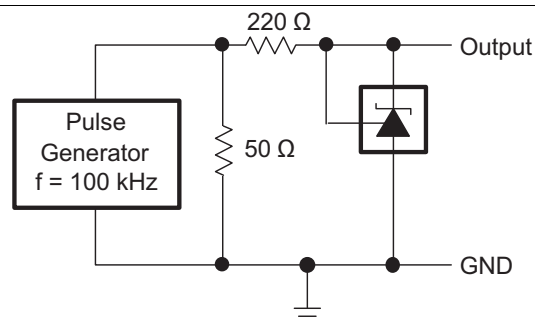
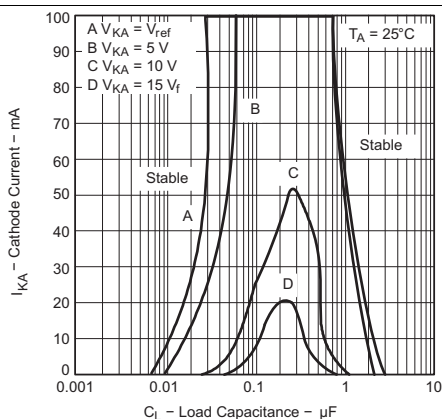
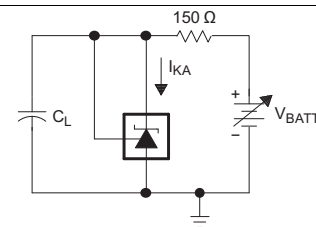


図 15. パルス応答のテスト回路

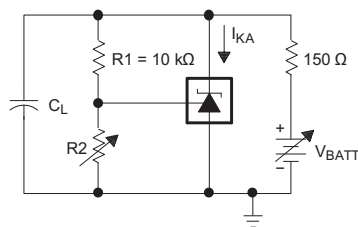


曲線の下側の領域は、デバイスが発振するおそれがある条件を表します。曲線B、C、Dでは、 $C_L = 0$ として、 R_2 と V_+ を調整し、初期の V_{KA} および I_{KA} 条件を決定します。次に V_{BATT} と C_L を調整して、安定動作範囲を決定します。

図 16. TL431およびTL431Aの安定動作境界条件 (SOT23-3、SC-70、Q温度を除く)



TEST CIRCUIT FOR CURVE A



TEST CIRCUIT FOR CURVES B, C, AND D

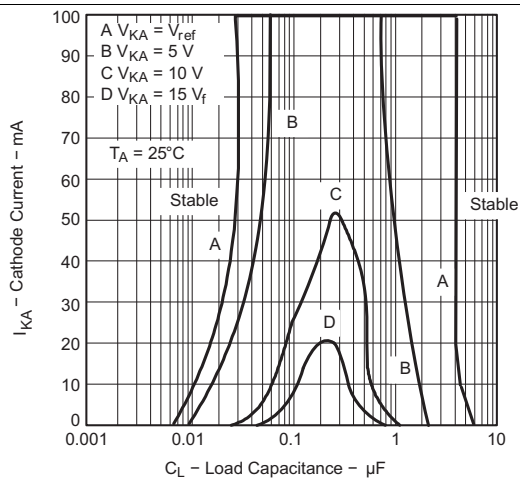
図 17. 安定動作境界条件のテスト回路

TL431, TL432

JAJS443P – AUGUST 2004 – REVISED NOVEMBER 2018

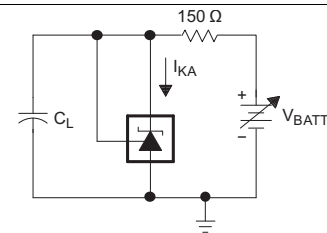
www.tij.co.jp

代表的特性 (continued)

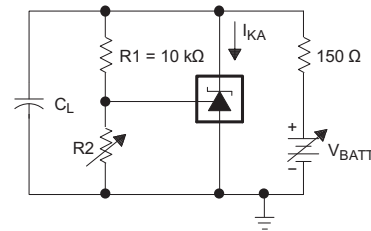


曲線の下側の領域は、デバイスが発振するおそれがある条件を表します。曲線B、C、Dでは、 $C_L = 0$ として、 R_2 と V_+ を調整し、初期の V_{KA} および I_{KA} 条件を決定します。次に V_{BATT} と C_L を調整して、安定動作範囲を決定します。

図 18. TL431B、TL432、SOT-23、SC-70、Q温度の安定動作境界条件



TEST CIRCUIT FOR CURVE A



TEST CIRCUIT FOR CURVES B, C, AND D

図 19. 安定動作境界条件のテスト回路

8 パラメータ測定情報

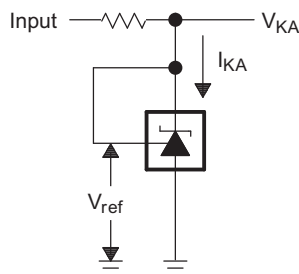


図 20. $V_{KA} = V_{ref}$ のテスト回路

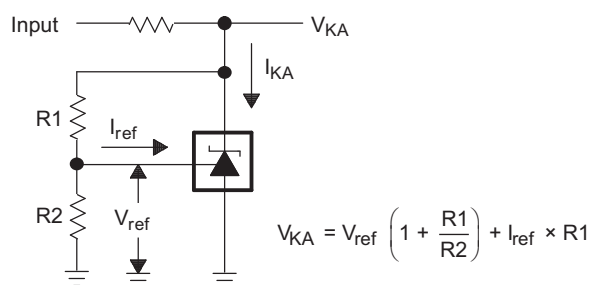


図 21. $V_{KA} > V_{ref}$ のテスト回路

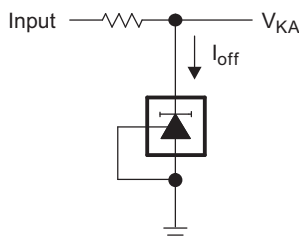


図 22. I_{off} のテスト回路

9 詳細説明

9.1 概要

この標準デバイスは、電源から信号経路まで幅広い用途で広く普及しており高い汎用性で実績があります。これは、高精度の基準電圧付きオペアンプを含む本デバイスの主要部品に起因します。これらの主要部品は極めて基本的なアナログ・ビルディング・ブロックです。これらの主要部品を組み合わせることで、1つの基準電圧、エラー・アンプ、電圧クランプ、または基準電圧内蔵コンパレータとしてTL43xxを使うことができます。

TL43xxは2.5V～36Vのカソード電圧で動作・調整可能であるため、産業、車載、通信、コンピューティングの幅広い最終機器に最適な製品となっています。シャント・レギュレータやエラー・アンプとして使用するには、CATHODEピンに1mA (I_{min} (最大値)) より大きい電流を供給する必要があります。この条件で、CATHODEピンとREFピンから帰還をかけることにより、内部基準電圧を複製できます。

0.5%、1%、2%の初期公差(25°C時)の基準電圧を選択可能であり、型番にはTL431またはTL432の後にB (0.5%)およびA (1.0%)が付きます。何も付かない場合の初期公差は2.0%です。TL431とTL432は、機能は同じですが、ピン配置が異なります。

TL43xxCは0°C～70°C、TL43xxIは–40°C～85°C、TL43xxQは–40°C～125°Cの温度範囲で動作が特性付けされています。

9.2 機能ブロック図

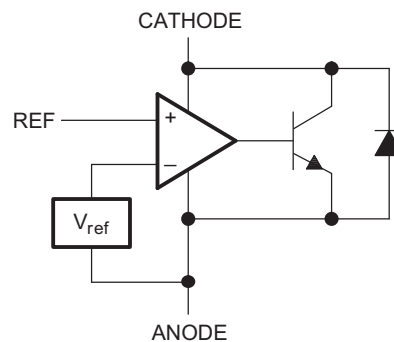


図 23. 等価回路図

機能ブロック図 (continued)

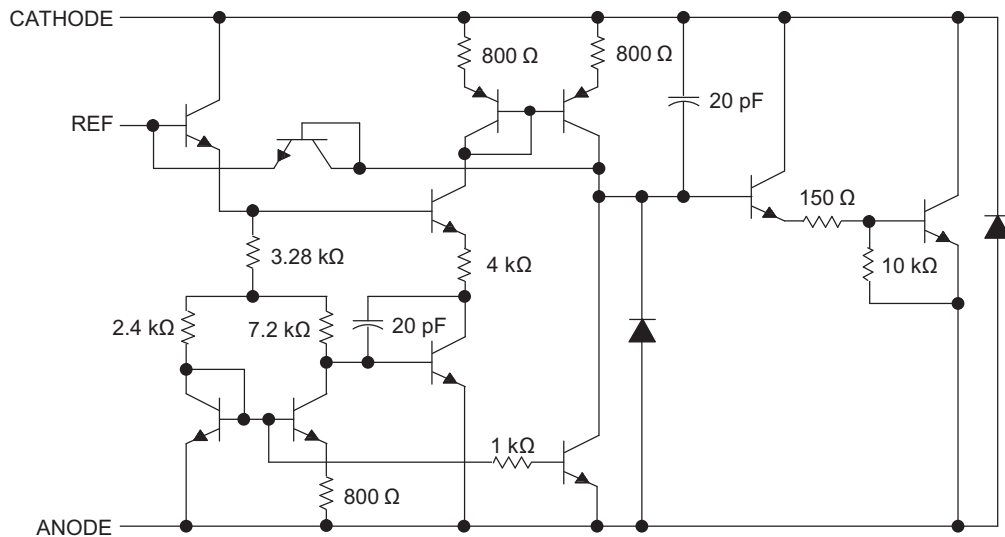


図 24. 詳細回路図

9.3 機能説明

TL43xxは、リファレンス・ピンと仮想内部ピンの電圧差に基づいてシンク電流を出力する、内部基準電圧付きアンプで構成されています。このシンク電流は、上記回路図 (図 24) に示す内部ダーリントン・ペアにより生成されます。このデバイスが最大電流100mAをシンクできるように、ダーリントン・ペアを使用しています。

十分な電圧ヘッドルーム(2.5V以上)とカソード電流(I_{KA})で動作させた場合、TL431はリファレンス・ピンの電圧を2.5Vに強制します。しかし、リファレンス・ピンは4 μ A以上の I_{REF} を必要とするため、フローティングにしておくことはできません(電気的特性、TL431C、TL432Cを参照)。これは、リファレンス・ピンを駆動することで、内部のnpnにベース電流が供給され、初めて正常に動作するためです。

カソード・ピンとリファレンス・ピンから帰還をかけた場合、TL43xxはツェナー・ダイオードのように機能し、カソードに供給される電流に応じて定電圧に安定化します。これは、内蔵アンプと基準電圧が正常動作領域に入るためです。TL43xxを開ループ、サーボ、またはエラー・アンプに使用する場合も、TL43xxが正常な線形領域に入り、十分なゲインが得られるように、上記の帰還で必要とされたのと同量の電流を印加する必要があります。

多くのリニア・レギュレータとは異なり、カソードとアノードの間に出力コンデンサがなくとも、TL43xxは内部的に補償されます。しかし、出力コンデンサを使用する必要がある場合、適切なコンデンサの選択に役立つ指針として図 24を使い、安定性を維持できます。

9.4 デバイスの機能モード

9.4.1 開ループ (コンパレータ)

どんな形であれカソード/出力電圧または電流がリファレンス/入力ピンに帰還されていない場合、TL43xxは開ループで動作しています。適切なカソード電流(I_{KA})が印加されていれば、TL43xxは図 23に示す特性を有します。この構成ではゲインが非常に大きいため、TL43xxは通常、コンパレータとして使用されます。基準電圧を内蔵するTL43xxは、一定レベルの単一信号を監視するのに最適です。

9.4.2 閉ループ

カソード/出力電圧または電流が何らかの形でリファレンス/入力ピンに帰還されている場合、TL43xxは閉ループで動作しています。TL43xxの大半の用途では、このように使用して固定電圧または電流を安定化します。帰還により、このデバイスはエラー・アンプとして機能でき、出力電圧の一部を入力に戻し、出力電圧を調整して目的のレギュレーションを維持します。これは、出力電圧が内部基準電圧と等しくなるように、出力電圧をリファレンス・ピンと(抵抗または直接帰還で)結び付けることで行ないます。

10 アプリケーションと実装

注: 以降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。

10.1 アプリケーション情報

このデバイスの用途および設定は多岐にわたるため、その多くについて、このデータシートでは詳しく解説できません。リンク先のアプリケーション・ノートは、この製品を使用する上で最善の選択を行うのに役立ちます。

アプリケーション・ノート『[Understanding Stability Boundary Conditions Charts in TL431, TL432 Data Sheet](#)』(SLVA482) (英語)は、このデバイスの安定性についてよく理解し、最適な負荷コンデンサを選定する上で役立ちます。アプリケーション・ノート『[Setting the Shunt Voltage on an Adjustable Shunt Regulator](#)』(SLVA445) (英語)は、最高の精度が得られるようにシャント電圧を設定する上で参考になります。

10.2 代表的なアプリケーション

10.2.1 基準電圧内蔵コンパレータ

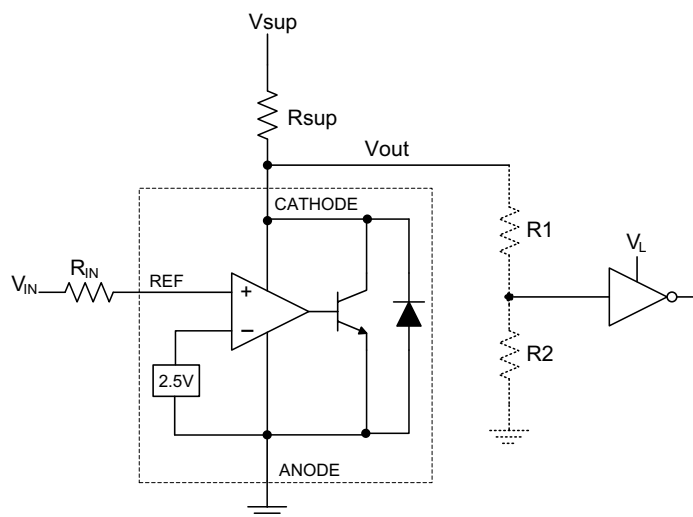


図 25. コンパレータ・アプリケーション回路図

代表的なアプリケーション (continued)

10.2.1.1 設計要件

この設計例では、に記載されているパラメータを入力パラメータとして使用します。表 1

表 1. 設計パラメータ

設計パラメータ	設計値例
入力電圧範囲	0V~5V
入力抵抗	10k Ω
電源電圧	24V
カソード電流(I _K)	5mA
出力電圧レベル	約2V~V _{SUP}
ロジック入力スレッショルドV _{IH} /V _{IL}	V _L

10.2.1.2 詳細な設計手順

TL431を基準電圧内蔵コンパレータとして使用する場合には次の事項を決定します。

- 入力電圧範囲
- 基準電圧精度
- 出力のロジック入力HIGH/LOWレベル・スレッショルド
- 電流源抵抗

10.2.1.2.1 基本動作

図 25に示す構成では、TL431がコンパレータとして機能し、V_{REF}ピン電圧を内部仮想基準電圧と比較します。適切なカソード電流(I_K)が供給されると、TL43xxは十分な開ループ・ゲインを確保できるため、高速に応答します。図 26に示すように、R_{SUP}=10k Ω (I_{KA}=500 μ A)の場合、R_{SUP}=1k Ω (I_{KA}=5mA)に比べて応答がずっと遅くなります。TL43xxの動作電流(I_{MIN})の最大値は1mAであるため、それを下回る値で動作させるとゲインは小さくなり、応答が遅くなります。

10.2.1.2.1.1 オーバードライブ

リファレンス・ピンに供給されるオーバードライブ電圧が十分でない場合にも、応答が遅くなったり、不正確になる可能性があります。オーバードライブ電圧とは、内部仮想基準電圧から超過した電圧量をいいます。内部仮想基準電圧は、使用するバージョンに応じて2.5V $\pm$ (0.5%、1.0%、または1.5%)の範囲に収まります。オーバードライブ電圧が大きいほど、TL431の応答時間は短くなります。

TL431をコンパレータとして使用する場合、想定される正の誤差(Aバージョンで+1.0%)を上回る値にトリップポイントを設定するのが最適です。高速応答を実現するには、内部V_{REF}の10%を超える値にトリップポイントを設定すれば十分です。

V_{in}からREFピンへの電圧降下(電圧差)を最小にするため、10k Ω 未満の入力抵抗を使用してI_{ref}を供給することを推奨します。

10.2.1.2.2 出力電圧とロジック入力レベル

TL431をコンパレータとして適切に使用するには、受信ロジック・デバイスがロジック出力を読み取ることができる必要があります。これは、入力HIGH/LOWレベル・スレッショルド電圧レベル（一般に V_{IH} および V_{IL} と呼びます）を知ることによって可能になります。

図 26に示すように、開ループ/コンパレータ・モードでのTL431の出力LOWレベル電圧は約2Vであり、一般に5V電源ロジックでは十分ですが、3.3Vおよび1.8V電源ロジックでは機能しません。この問題には、抵抗分圧器を出力につないで、低電圧の受信ロジック・デバイスが読み取れる電圧まで減衰させることで対応できます。

TL431はオープンコレクタであるため、出力HIGH電圧は V_{SUP} と等しくなります。 V_{SUP} が受信ロジックの最大入力電圧の許容公差をはるかに上回る場合は、送信ロジックの信頼性を確保するために出力を減衰させる必要があります。

出力に抵抗分圧器を使用するときには、必ず分圧抵抗（図 25のR1とR2）の合計が R_{SUP} をはるかに上回るようにし、電源オフ時にTL431が V_{SUP} に近い値までプルするのを妨げないようにしてください。

10.2.1.2.2.1 入力抵抗

この用途では、電源オン中に正常動作領域に入るのに必要なリファレンス電流(I_{REF})をソースするために、TL431は入力抵抗を必要とします。REFピンで確認される実際の電圧は $V_{REF} = V_{IN} - I_{REF} \cdot R_{IN}$ となります。 I_{REF} は最大4 μA であるため、抵抗は十分に小さくして、 V_{IN} によって生じる I_{REF} の誤差を抑えることを推奨します。

10.2.1.3 アプリケーション曲線

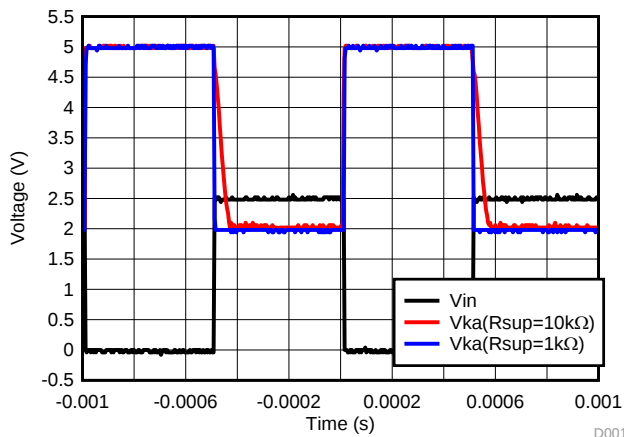


図 26. さまざまなカソード電流による出力応答

10.2.2 シェント・レギュレータ/基準電圧

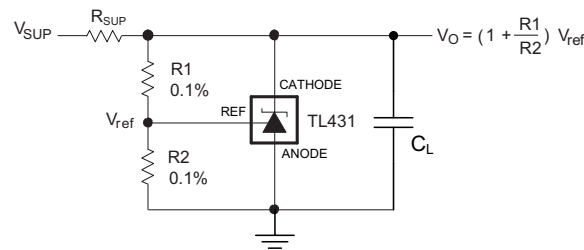


図 27. シェント・レギュレータ回路図

10.2.2.1 設計要件

この設計例では、表 1 に記載されているパラメータを入力パラメータとして使用します。

表 2. 設計パラメータ

設計パラメータ	設計値例
基準電圧初期精度	1.0%
電源電圧	24V
カソード電流(I _k)	5mA
出力電圧レベル	2.5V～36V
負荷容量	100nF
帰還抵抗値および精度(R1とR2)	10kΩ

10.2.2.2 詳細な設計手順

TL431をシェント・レギュレータとして使用するには次の事項を決定します。

- 入力電圧範囲
- 温度範囲
- 総合精度
- カソード電流
- 基準電圧初期精度
- 出力容量

10.2.2.2.1 出力/カソード電圧の設定

カソード電圧を安定化電圧に設定するには、CATHODEピンとANODEピンの間に抵抗ブリッジ(ハーフ・ブリッジ)を接続し、その抵抗ブリッジの中間点をリファレンス・ピンにつなぐ必要があります。図 27 に示すように、R1とR2で抵抗ブリッジを構成します。シェント・レギュレータ構成でのカソード/出力電圧は、図 27 に示す式で概算できます。カソード電流を考慮することで、カソード電圧をより正確に求めることができます。

$$V_O = (1 + R1/R2) * V_{REF} - I_{REF} * R1$$

この式が有効であるためには、TL43xxが十分な開ループ・ゲインを確保してゲイン誤差を小さくできるように、TL43xxを完全にバイアスする必要があります。これは、電気的特性、TL431C、TL432Cに示すI_{min}の仕様を満たすことで達成されます。

10.2.2.2.2 総合精度

ユニティ・ゲイン($V_{KA}=V_{REF}$)を超える出力設定では、TL43xxは、 V_{REF} 以外の、全体の精度に影響を及ぼす可能性があるその他の誤差に敏感になります。主な誤差は次のとおりです。

- $R1$ と $R2$ の精度
- $V_{I(dev)}$ - 全温度範囲にわたるリファレンス電圧変動
- $\Delta V_{REF} / \Delta V_{KA}$ - カソード電圧変動に対するリファレンス電圧変動の比率
- $|Z_{KA}|$ - カソード電流によりカソード電圧を変動させるダイナミック・インピーダンス

すべての変数を考慮することで、最悪条件のカソード電圧を求めることができます。アプリケーション・ノート『[Setting the Shunt Voltage on an Adjustable Shunt Regulator](#)』(SLVA445) (英語)は、最高の精度が得られるようにシャント電圧を設定する上で参考になります。

10.2.2.2.3 安定性

TL43xxは容量性負荷なしで安定しますが、シャント・レギュレータの出力電圧を受け取るデバイスが、[図 16](#)および[図 18](#)に示すTL43xxの安定動作領域の範囲内の容量性負荷を持つことは可能です。また、過渡応答の向上や電源デカップリングを目的として、容量性負荷を使用することもできます。カソードとアノードの間に容量を追加する場合、[図 16](#)および[図 18](#)を参照してください。また、アプリケーション・ノート『[Understanding Stability Boundary Conditions Charts in TL431, TL432 Data Sheet](#)』(SLVA482) (英語)は、このデバイスの安定性についてよく理解し、最適な負荷コンデンサを選定する上で役立ちます。

10.2.2.2.4 起動時間

[図 28](#)に示すように、TL43xxは約2Vまで高速に応答し、その後、設定した値までゆっくり充電します。これは、TL43xxがその安定性の基準を満たすために備えている補償容量によるものです([図 24](#)参照)。この二次的な遅延にもかかわらず、TL43xxは多くのクランプ用途に適した高速応答を実現します。

10.2.2.3 アプリケーション曲線

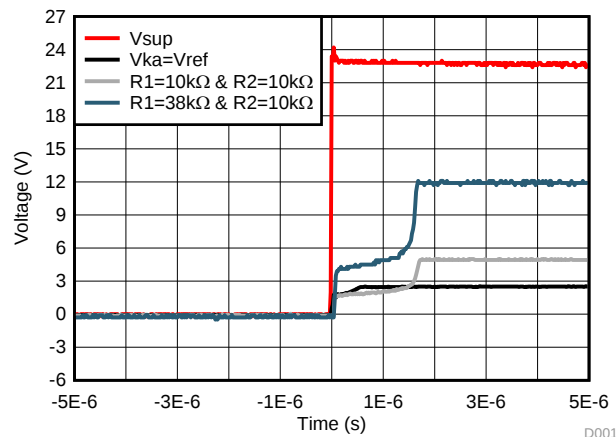
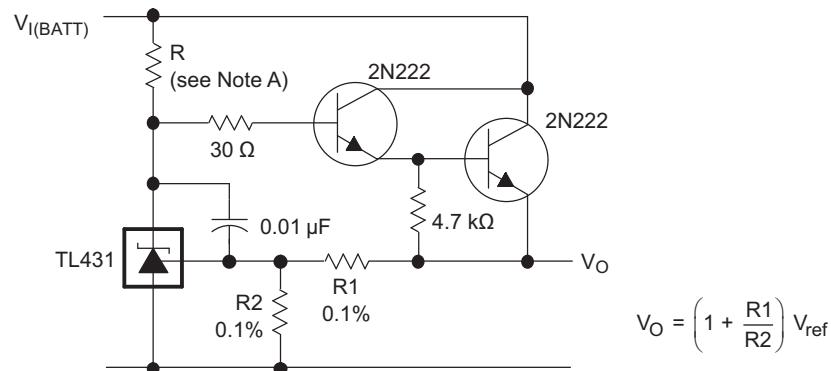


図 28. TL43xxの起動時の応答

10.3 システム例



A. Rは、最小 $V_{I(BATT)}$ で1mA以上のカソード電流をTL431に供給する必要があります。

図 29. 高精度大電流シリーズ・レギュレータ

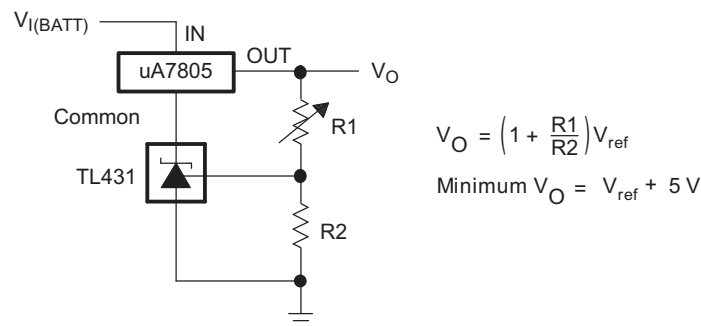


図 30. 3端子固定レギュレータの出力制御

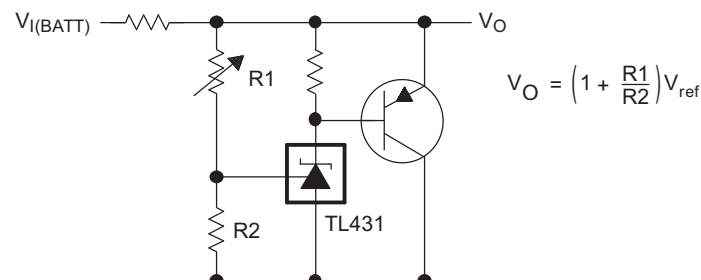
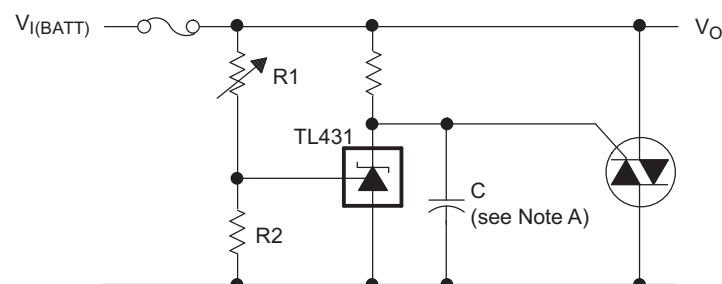


図 31. 大電流シャント・レギュレータ



A. 図 16および図 18の安定動作境界条件を参照して、Cの許容値を求めます。

図 32. クローバ回路

システム例 (continued)

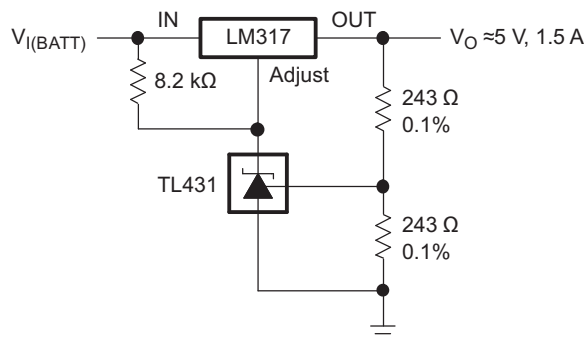
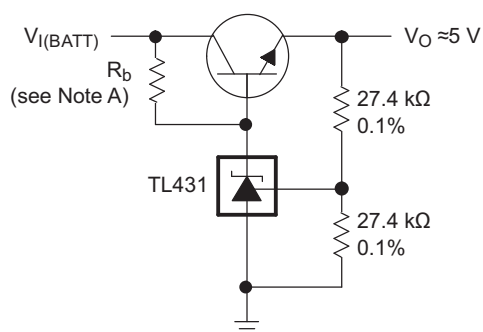


図 33. 高精度5V、1.5Aレギュレータ



A. R_p は1mA以上のカソード電流をTL431に供給する必要があります。

図 34. 高効率5V高精度レギュレータ

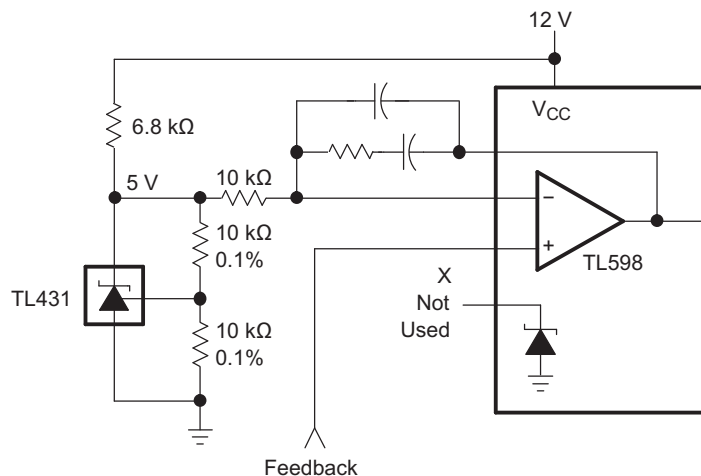
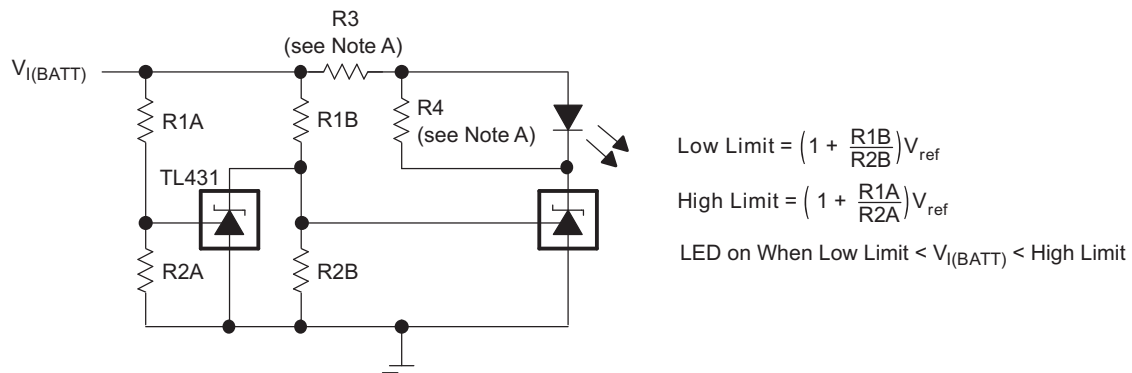


図 35. 基準電圧内蔵PWMコンバータ

システム例 (continued)



- A. 利用可能な $V_{I(BATT)}$ で必要なLED輝度が得られ、かつ1mA以上のカソード電流をTL431に供給できるようにR3およびR4を選定します。

図 36. 電圧モニタ

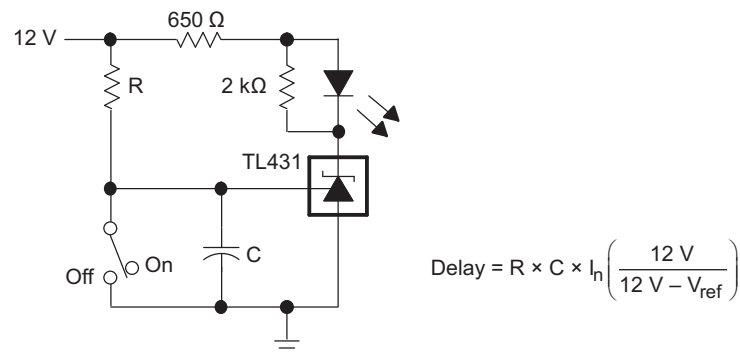


図 37. 遅延タイマ

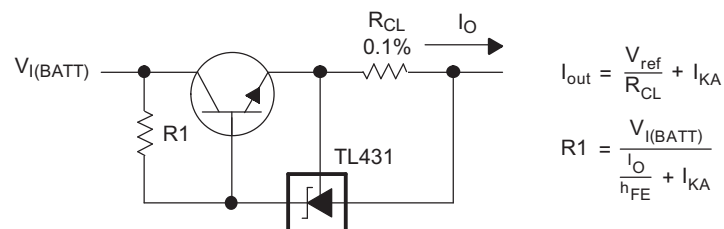


図 38. 高精度電流リミッタ

システム例 (continued)

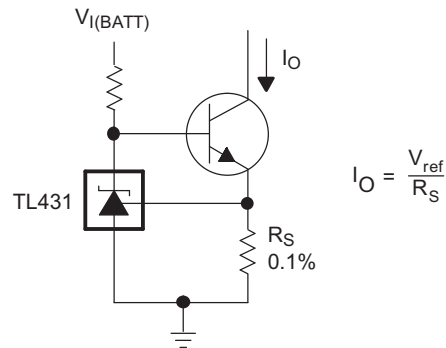


図 39. 高精度定電流シンク

11 電源に関する推奨事項

TL43xxをリニア・レギュレータとして使い、負荷に電力を供給する場合、通常は出力/CATHODEピンにバイパス・コンデンサを使用します。このとき、必ず容量が図 16および図 18に示す安定動作基準内に収まるようにしてください。

最大カソード電流を超えないように、必ず電源には電流制限をかけてください。また、絶対最大定格を超えないように、REFピンに流し込む電流を制限してください。

大電流を流す用途では、カソードとアノードの配線長に注意し、配線幅を調整して適切な電流密度を確保してください。

12 レイアウト

12.1 レイアウトの注意点

バイパス・コンデンサは部品にできるだけ近付けて配置してください。電流を流す配線には流れる電流の量に応じた幅が必要とされますが、TL43xxの場合、これらの電流は小さくて済みます。

12.2 レイアウト例

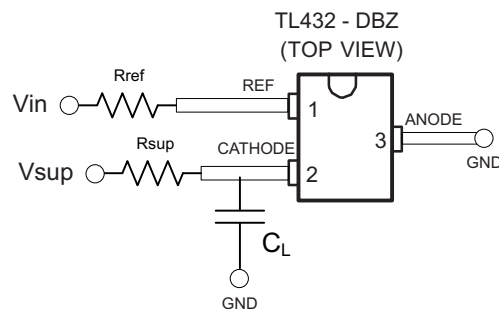
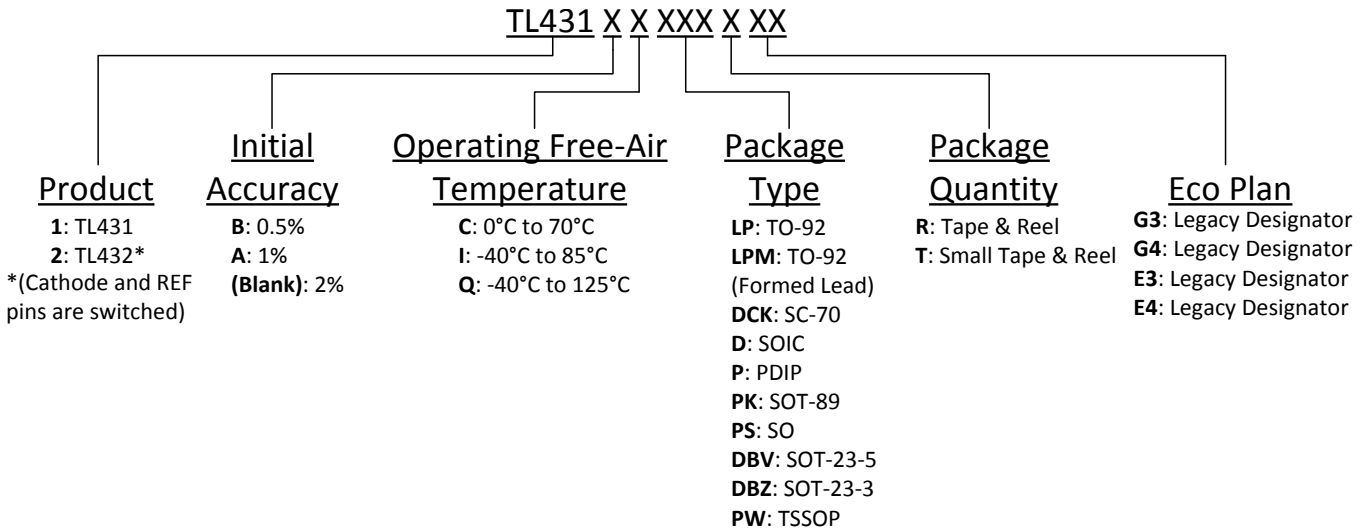


図 40. DBZレイアウト例

13 デバイスおよびドキュメントのサポート

13.1 デバイスの項目表記

TIはTL43xファミリのすべての組み合わせを区別するために、TIは接尾辞と接頭辞を割り当てています。エコ・プラン識別子は、鉛(Pb)フリー/グリーン・デバイスを区別するために使った旧来の識別子です。詳細および注文可能な組み合わせについては、「[メカニカル、パッケージ、および注文情報](#)」の「付録: パッケージ・オプション」を参照してください。



13.2 関連リンク

次の表に、クイック・アクセス・リンクを示します。カテゴリには、技術資料、サポートおよびコミュニティ・リソース、ツールとソフトウェア、およびサンプル注文またはご購入へのクイック・アクセスが含まれます。

表 3. 関連リンク

製品	プロダクト・フォルダ	サンプルとご購入	技術資料	ツールとソフトウェア	サポートとコミュニティ
TL431	ここをクリック	ここをクリック	ここをクリック	ここをクリック	ここをクリック
TL432	ここをクリック	ここをクリック	ここをクリック	ここをクリック	ここをクリック

13.3 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、ti.comのデバイス製品フォルダを開いてください。右上の隅にある「通知を受け取る」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れます。変更の詳細については、修正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。

13.4 コミュニティ・リソース

The following links connect to TI community resources. Linked contents are provided "AS IS" by the respective contributors. They do not constitute TI specifications and do not necessarily reflect TI's views; see TI's [Terms of Use](#).

TI E2E™ オンライン・コミュニティ TIのE2E (Engineer-to-Engineer) コミュニティ。エンジニア間の共同作業を促進するために開設されたものです。e2e.ti.comでは、他のエンジニアに質問し、知識を共有し、アイデアを検討して、問題解決に役立てることができます。

設計サポート TIの設計サポート役に立つE2Eフォーラムや、設計サポート・ツールをすばやく見つけることができます。技術サポート用の連絡先情報も参照できます。

13.5 商標

E2E is a trademark of Texas Instruments.

13.5 商標 (continued)

All other trademarks are the property of their respective owners.

13.6 静電気放電に関する注意事項



すべての集積回路は、適切なESD保護方法を用いて、取扱いと保存を行うようにして下さい。

静電気放電はわずかな性能の低下から完全なデバイスの故障に至るまで、様々な損傷を与えます。高精度の集積回路は、損傷に対して敏感であり、極めてわずかなパラメータの変化により、デバイスに規定された仕様に適合しなくなる場合があります。

13.7 Glossary

[SLYZ022](#) — *TI Glossary*.

This glossary lists and explains terms, acronyms, and definitions.

14 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。これらの情報は、指定のデバイスに対して提供されている最新のデータです。このデータは予告なく変更されることがあり、ドキュメントが改訂される場合もあります。このデータシートのブラウザ対応版については、左側にあるナビゲーションを参照してください。

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が適用される各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、またはその他の要件を満たしていることを確実にする責任を、お客様のみが単独で負うものとします。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(www.tij.co.jp/ja-jp/legal/termsofsale.html)、または ti.com やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。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。

Copyright © 2018, Texas Instruments Incorporated

日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

PACKAGING INFORMATION

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL431ACD	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	431AC	Samples
TL431ACDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(TACG, TACJ, TACS)	Samples
TL431ACDBVRE4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TACG	Samples
TL431ACDBVRG4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TACG	Samples
TL431ACDBVT	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(TACG, TACJ, TACU)	Samples
TL431ACDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(TAC3, TACG, TACS, TACU)	Samples
TL431ACDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TAC3	Samples
TL431ACDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(TAC3, TACG, TACS, TACU)	Samples
TL431ACDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TAC3	Samples
TL431ACDCKR	ACTIVE	SC70	DCK	6	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T4S, T4U)	Samples
TL431ACDG4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	431AC	Samples
TL431ACDR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	431AC	Samples
TL431ACDRE4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	431AC	Samples
TL431ACDRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	431AC	Samples
TL431ACLP	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431AC	Samples
TL431ACLPE3	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431AC	Samples
TL431ACLPM	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431AC	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL431ACLPME3	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431AC	Samples
TL431ACLPR	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431AC	Samples
TL431ACLPRE3	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431AC	Samples
TL431ACP	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431ACP	Samples
TL431ACPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	0 to 70	4A	Samples
TL431ACPKG3	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	0 to 70	4A	Samples
TL431ACPSR	ACTIVE	SO	PS	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T431A	Samples
TL431ACPW	ACTIVE	TSSOP	PW	8	150	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T431A	Samples
TL431ACPWR	ACTIVE	TSSOP	PW	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T431A	Samples
TL431AID	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	431AI	Samples
TL431AIDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(TAIG, TAIS)	Samples
TL431AIDBVRE4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TAIG	Samples
TL431AIDBVRG4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TAIG	Samples
TL431AIDBVT	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(TAIG, TAIJ, TAIU)	Samples
TL431AIDBVTG4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TAIG	Samples
TL431AIDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T3AG, TAI3, TAIS, TAIU)	Samples
TL431AIDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TAI3	Samples
TL431AIDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T3AG, TAI3, TAIS, TAIU)	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL431AIDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TAI3	Samples
TL431AIDCKR	ACTIVE	SC70	DCK	6	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T5U	Samples
TL431AIDCKRE4	ACTIVE	SC70	DCK	6	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T5U	Samples
TL431AIDCKT	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T5U	Samples
TL431AIDCKTG4	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T5U	Samples
TL431AIDG4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	431AI	Samples
TL431AIDR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	431AI	Samples
TL431AIDRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	431AI	Samples
TL431AILP	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431AI	Samples
TL431AILPE3	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431AI	Samples
TL431AILPM	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431AI	Samples
TL431AILPME3	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431AI	Samples
TL431AILPR	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431AI	Samples
TL431AILPRE3	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431AI	Samples
TL431AIP	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431AIP	Samples
TL431AIPe4	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431AIP	Samples
TL431AIPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	4B	Samples
TL431AIPKG3	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	4B	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL431AQDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(TAQG, TAQU)	Samples
TL431AQDBVT	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(TAQG, TAQU)	Samples
TL431AQDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(TAQ3, TAQG, TAQS, TAQU)	Samples
TL431AQDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TAQS	Samples
TL431AQDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(TAQG, TAQS, TAQU)	Samples
TL431AQDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TAQS	Samples
TL431AQDCKR	ACTIVE	SC70	DCK	6	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T7U	Samples
TL431AQDCKT	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T7U	Samples
TL431AQPCK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	4D	Samples
TL431AQPCKG3	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	4D	Samples
TL431BCD	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T431B	Samples
TL431BCDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T3GG, T3GJ, T3GU)	Samples
TL431BCDBVT	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T3GG, T3GJ, T3GU)	Samples
TL431BCDBVTG4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T3GG	Samples
TL431BCDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T3G3, T3GG, T3GS, T3GU)	Samples
TL431BCDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T3G3	Samples
TL431BCDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T3G3, T3GG, T3GS, T3GU)	Samples
TL431BCDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T3G3	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL431BCDCKR	ACTIVE	SC70	DCK	6	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T2U	Samples
TL431BCDCKT	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T2U	Samples
TL431BCDE4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T431B	Samples
TL431BCDR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T431B	Samples
TL431BCDRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T431B	Samples
TL431BCLP	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	T431B	Samples
TL431BCLPE3	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	T431B	Samples
TL431BCLPR	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	T431B	Samples
TL431BCP	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431BCP	Samples
TL431BCPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	0 to 70	4C	Samples
TL431BCPKG3	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	0 to 70	4C	Samples
TL431BCPSR	ACTIVE	SO	PS	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T431B	Samples
TL431BCPWR	ACTIVE	TSSOP	PW	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T431B	Samples
TL431BID	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	Z431B	Samples
TL431BIDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T3FG, T3FJ, T3FU)	Samples
TL431BIDBVT	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T3FG, T3FJ, T3FU)	Samples
TL431BIDBVTG4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T3FG	Samples
TL431BIDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T3F3, T3FG, T3FS, T3FU)	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL431BIDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T3F3	Samples
TL431BIDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T3F3, T3FG, T3FS, T3FU)	Samples
TL431BIDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T3F3	Samples
TL431BIDCKR	ACTIVE	SC70	DCK	6	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T3U	Samples
TL431BIDCKT	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T3U	Samples
TL431BIDCKTE4	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T3U	Samples
TL431BIDCKTG4	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T3U	Samples
TL431BIDE4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	Z431B	Samples
TL431BIDG4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	Z431B	Samples
TL431BIDR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	Z431B	Samples
TL431BIDRE4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	Z431B	Samples
TL431BIDRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	Z431B	Samples
TL431BILP	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	Z431B	Samples
TL431BILPE3	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	Z431B	Samples
TL431BILPR	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	Z431B	Samples
TL431BILPRE3	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	Z431B	Samples
TL431BIP	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431BIP	Samples
TL431BIPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	4I	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL431BIPKG3	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	4I	Samples
TL431BQD	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T431BQ	Samples
TL431BQDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T3HJ, T3HU)	Samples
TL431BQDBVRG4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T3HJ, T3HU)	Samples
TL431BQDBVT	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T3HJ, T3HU)	Samples
TL431BQDBVTE4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T3HJ, T3HU)	Samples
TL431BQDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T3H3, T3HG, T3HS, T3HU)	Samples
TL431BQDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T3HS	Samples
TL431BQDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T3HG, T3HS, T3HU)	Samples
TL431BQDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T3HS	Samples
TL431BQDCKR	ACTIVE	SC70	DCK	6	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T8U	Samples
TL431BQDCKT	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T8U	Samples
TL431BQDCKTE4	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T8U	Samples
TL431BQDE4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T431BQ	Samples
TL431BQDR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T431BQ	Samples
TL431BQDRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T431BQ	Samples
TL431BQLP	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 125	T431BQ	Samples
TL431BQLPM	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 125	T431BQ	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL431BQLPME3	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 125	T431BQ	Samples
TL431BQLPR	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 125	T431BQ	Samples
TL431BQLPRE3	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 125	T431BQ	Samples
TL431BQPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	3H	Samples
TL431BQPKG3	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	3H	Samples
TL431CD	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL431C	Samples
TL431CDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T3CG, T3CJ, T3CS)	Samples
TL431CDBVT	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T3CG, T3CJ, T3CS)	Samples
TL431CDBVTG4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T3CG	Samples
TL431CDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T3C3, T3CG, T3CS, T3CU)	Samples
TL431CDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T3C3	Samples
TL431CDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T3CG, T3CS, T3CU)	Samples
TL431CDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T3CS	Samples
TL431CDE4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL431C	Samples
TL431CDG4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL431C	Samples
TL431CDR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL431C	Samples
TL431CDRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TL431C	Samples
TL431CLP	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431C	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL431CLPE3	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431C	Samples
TL431CLPM	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431C	Samples
TL431CLPME3	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431C	Samples
TL431CLPR	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431C	Samples
TL431CLPRE3	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431C	Samples
TL431CP	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431CP	Samples
TL431CPE4	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	N / A for Pkg Type	0 to 70	TL431CP	Samples
TL431CPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	0 to 70	43	Samples
TL431CPKE6	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SNBI	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	43	Samples
TL431CPKG3	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	0 to 70	43	Samples
TL431CPSR	ACTIVE	SO	PS	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T431	Samples
TL431CPSRG4	ACTIVE	SO	PS	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T431	Samples
TL431CPWR	ACTIVE	TSSOP	PW	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T431	Samples
TL431ID	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL431I	Samples
TL431IDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T3IG, T3IJ, T3IS)	Samples
TL431IDBVRE4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T3IG	Samples
TL431IDBVRG4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T3IG	Samples
TL431IDBVT	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T3IG, T3IJ, T3IU)	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL431IDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T3I3, T3IG, T3IS, T3IU)	Samples
TL431IDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T3IS	Samples
TL431IDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T3IG, T3IS, T3IU)	Samples
TL431IDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T3IS	Samples
TL431IDG4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL431I	Samples
TL431IDR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL431I	Samples
TL431IDRE4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL431I	Samples
TL431IDRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TL431I	Samples
TL431ILP	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431I	Samples
TL431ILPE3	ACTIVE	TO-92	LP	3	1000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431I	Samples
TL431ILPR	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431I	Samples
TL431ILPRE3	ACTIVE	TO-92	LP	3	2000	Pb-Free (RoHS)	SN	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431I	Samples
TL431IP	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431IP	Samples
TL431IPE4	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	N / A for Pkg Type	-40 to 85	TL431IP	Samples
TL431IPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	3I	Samples
TL431IPKG3	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	3I	Samples
TL431QD	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T431Q	Samples
TL431QDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T3QG, T3QU)	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL431QDBVRG4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T3QG	Samples
TL431QDBVT	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T3QG, T3QU)	Samples
TL431QDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T3Q3, T3QG, T3QS, T3QU)	Samples
TL431QDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T3QS	Samples
TL431QDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T3QG, T3QS, T3QU)	Samples
TL431QDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T3QS	Samples
TL431QDCKR	ACTIVE	SC70	DCK	6	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T6U	Samples
TL431QDCKT	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T6U	Samples
TL431QDCKTG4	ACTIVE	SC70	DCK	6	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T6U	Samples
TL431QDR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T431Q	Samples
TL431QPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	3Q	Samples
TL431QPKG3	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	3Q	Samples
TL432ACDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T4BG, T4BU)	Samples
TL432ACDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T4B3, T4BG, T4BS, T4BU)	Samples
TL432ACDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T4BS	Samples
TL432ACDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T4BG, T4BS, T4BU)	Samples
TL432ACDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T4BS	Samples
TL432AIDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T4AG, T4AU)	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL432AIDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T4A3, T4AG, T4AS, T4AU)	Samples
TL432AIDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T4A3	Samples
TL432AIDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T4A3, T4AG, T4AS, T4AU)	Samples
TL432AIDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T4A3	Samples
TL432AIPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	2E	Samples
TL432AQDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T4DU	Samples
TL432AQDBVT	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T4DU	Samples
TL432AQDBVTG4	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T4DU	Samples
TL432AQDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T4D3, T4DG, T4DS, T4DU)	Samples
TL432AQDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T4DS	Samples
TL432AQDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T4DG, T4DS, T4DU)	Samples
TL432AQDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T4DS	Samples
TL432AQPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	2F	Samples
TL432AQPKG3	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	2F	Samples
TL432BCDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(TBCJ, TBCU)	Samples
TL432BCDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(TBCG, TBCS, TBCU)	Samples
TL432BCDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TBCS	Samples
TL432BCDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(TBCG, TBCS, TBCU)	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL432BCDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	TBCS	Samples
TL432BCPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	0 to 70	2G	Samples
TL432BIDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T4F3, T4FG, T4FS, T4FU)	Samples
TL432BIDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T4F3	Samples
TL432BIDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T4F3, T4FG, T4FS, T4FU)	Samples
TL432BIDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T4F3	Samples
TL432BIPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	2H	Samples
TL432BQDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T4H3, T4HS, T4HU)	Samples
TL432BQDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T4H3, T4HS, T4HU)	Samples
TL432BQPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	2J	Samples
TL432CDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T4CG, T4CJ, T4CU)	Samples
TL432CDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	(T4CG, T4CS, T4CU)	Samples
TL432CDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	0 to 70	T4CS	Samples
TL432CPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	0 to 70	2A	Samples
TL432IDBVR	ACTIVE	SOT-23	DBV	5	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T4IG, T4IJ, T4IU)	Samples
TL432IDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T4IG, T4IS, T4IU)	Samples
TL432IDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T4IS	Samples
TL432IDBZT	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	(T4IG, T4IS, T4IU)	Samples

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TL432IDBZTG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	T4IS	Samples
TL432IPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	2B	Samples
TL432QDBZR	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	(T4QG, T4QS, T4QU)	Samples
TL432QDBZRG4	ACTIVE	SOT-23	DBZ	3	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	T4QS	Samples
TL432QPK	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	2C	Samples
TL432QPKG3	ACTIVE	SOT-89	PK	3	1000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	2C	Samples

(1) The marketing status values are defined as follows:

ACTIVE: Product device recommended for new designs.

LIFEBUY: TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

NRND: Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

PREVIEW: Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

OBSOLETE: TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".

RoHS Exempt: TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.

Green: TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

(3) MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

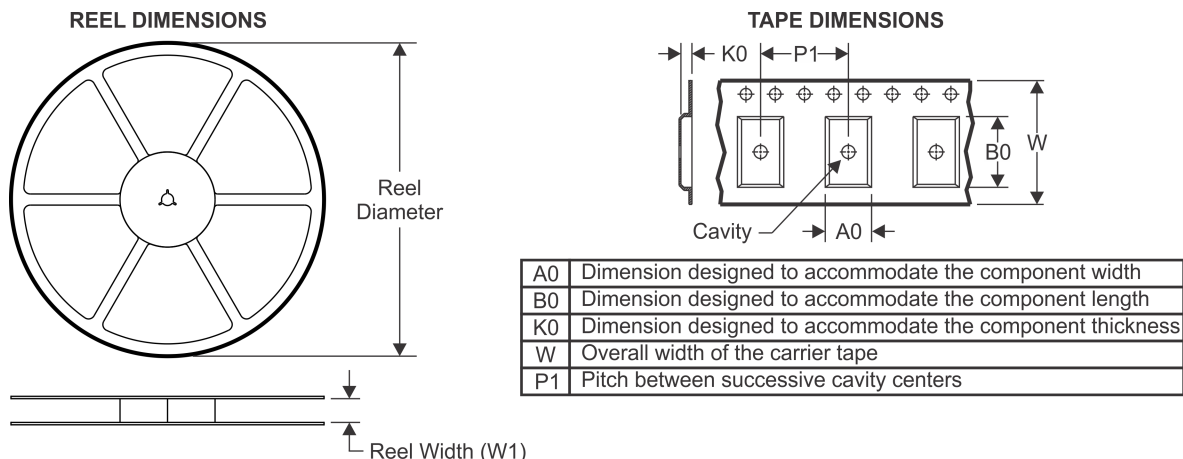
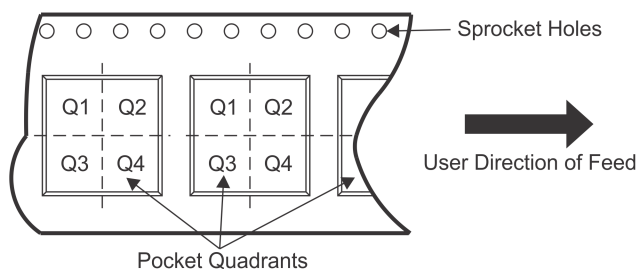
(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

(6) Lead/Ball Finish - Orderable Devices may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead/Ball Finish values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

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
TL431ACDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431ACDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	8.4	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431ACDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431ACDBVRG4	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431ACDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431ACDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431ACDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431ACDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431ACDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431ACDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431ACDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431ACDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431ACDCKR	SC70	DCK	6	3000	180.0	8.4	2.41	2.41	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431ACDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.8	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431ACDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431ACDRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431ACPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL431ACPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1

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
TL431AIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	8.4	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431AIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431AIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431AIDBVRG4	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431AIDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431AIDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431AIDBVTG4	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431AIDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431AIDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431AIDCKR	SC70	DCK	6	3000	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431AIDCKT	SC70	DCK	6	250	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431AIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431AIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.8	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431AIDRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431AIPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL431AQDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431AQDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431AQDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431AQDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431AQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431AQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431AQDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431AQDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431AQDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431AQDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431AQDCKR	SC70	DCK	6	3000	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431AQDCKT	SC70	DCK	6	250	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431AQPCK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL431BCDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431BCDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431BCDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431BCDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431BCDBVTG4	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431BCDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BCDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BCDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BCDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BCDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BCDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3

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
TL431BCDCKR	SC70	DCK	6	3000	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431BCDCKT	SC70	DCK	6	250	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431BCDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431BCPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL431BCPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
TL431BIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431BIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431BIDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431BIDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431BIDBVTG4	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431BIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BIDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BIDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BIDCKR	SC70	DCK	6	3000	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431BIDCKT	SC70	DCK	6	250	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431BIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431BIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.8	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431BIDRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431BIPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL431BQDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	8.4	3.2	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431BQDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431BQDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431BQDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	8.4	3.2	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431BQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BQDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BQDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BQDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BQDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431BQDCKR	SC70	DCK	6	3000	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431BQDCKT	SC70	DCK	6	250	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431BQDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431CDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	8.4	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431CDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431CDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431CDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431CDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	8.4	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431CDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431CDBVTG4	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3

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
TL431CDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431CDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431CDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431CDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431CDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431CDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.8	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431CDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431CDRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431CPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL431CPKE6	SOT-89	PK	3	1000	180.0	13.0	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL431CPWR	TSSOP	PW	8	2000	330.0	12.4	7.0	3.6	1.6	8.0	12.0	Q1
TL431IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	8.4	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431IDBVRG4	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431IDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431IDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431IDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431IDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431IDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431IDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431IDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431IDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431IDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.8	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431IDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431IDRG4	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL431IPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL431QDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431QDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431QDBVRG4	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431QDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL431QDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL431QDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431QDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431QDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431QDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431QDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431QDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL431QDCKR	SC70	DCK	6	3000	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431QDCKT	SC70	DCK	6	250	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL431QDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TL432ACDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL432ACDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3

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
TL432ACDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432ACDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432ACDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432ACDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432ACDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432ACDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL432AIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL432AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AIDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AIDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AIPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL432AQDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL432AQDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	179.0	8.4	3.2	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL432AQDBVT	SOT-23	DBV	5	250	179.0	8.4	3.2	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL432AQDBVT	SOT-23	DBV	5	250	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL432AQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AQDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AQDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AQDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AQDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432AQPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL432BCDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL432BCDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	8.4	3.2	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL432BCDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BCDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BCDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BCDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BCDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BCPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL432BIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BIDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BIDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BIPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL432BQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.2	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3

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
TL432BQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432BQPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL432CDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL432CDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL432CDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432CDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432CDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432CPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL432IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.23	3.17	1.37	4.0	8.0	Q3
TL432IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	178.0	9.0	3.3	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3
TL432IDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432IDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432IDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432IDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432IDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432IDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432IPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3
TL432QDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432QDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	178.0	9.0	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432QDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.15	2.77	1.22	4.0	8.0	Q3
TL432QPK	SOT-89	PK	3	1000	180.0	12.4	4.91	4.52	1.9	8.0	12.0	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TL431ACDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431ACDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	183.0	183.0	20.0
TL431ACDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431ACDBVRG4	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431ACDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431ACDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431ACDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431ACDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431ACDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431ACDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431ACDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431ACDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431ACDCKR	SC70	DCK	6	3000	183.0	183.0	20.0
TL431ACDR	SOIC	D	8	2500	364.0	364.0	27.0
TL431ACDR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL431ACDRG4	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL431ACPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL431ACPWR	TSSOP	PW	8	2000	367.0	367.0	35.0
TL431AIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	183.0	183.0	20.0
TL431AIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TL431AIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431AIDBVRG4	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431AIDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431AIDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431AIDBVTG4	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431AIDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431AIDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431AIDCKR	SC70	DCK	6	3000	203.0	203.0	35.0
TL431AIDCKT	SC70	DCK	6	250	203.0	203.0	35.0
TL431AIDR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL431AIDR	SOIC	D	8	2500	364.0	364.0	27.0
TL431AIDRG4	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL431AIPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL431AQDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431AQDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431AQDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431AQDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431AQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431AQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL431AQDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL431AQDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431AQDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL431AQDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL431AQDCKR	SC70	DCK	6	3000	203.0	203.0	35.0
TL431AQDCKT	SC70	DCK	6	250	203.0	203.0	35.0
TL431AQPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL431BCDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BCDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BCDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431BCDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431BCDBVTG4	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431BCDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BCDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BCDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BCDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431BCDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431BCDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431BCDCKR	SC70	DCK	6	3000	203.0	203.0	35.0
TL431BCDCKT	SC70	DCK	6	250	203.0	203.0	35.0
TL431BCDR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TL431BCPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL431BCPWR	TSSOP	PW	8	2000	367.0	367.0	35.0
TL431BIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BIDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431BIDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431BIDBVTG4	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431BIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BIDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431BIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431BIDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431BIDCKR	SC70	DCK	6	3000	203.0	203.0	35.0
TL431BIDCKT	SC70	DCK	6	250	203.0	203.0	35.0
TL431BIDR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL431BIDR	SOIC	D	8	2500	364.0	364.0	27.0
TL431BIDRG4	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL431BIPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL431BQDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	203.0	203.0	35.0
TL431BQDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BQDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431BQDBVT	SOT-23	DBV	5	250	203.0	203.0	35.0
TL431BQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL431BQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431BQDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL431BQDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL431BQDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431BQDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL431BQDCKR	SC70	DCK	6	3000	203.0	203.0	35.0
TL431BQDCKT	SC70	DCK	6	250	203.0	203.0	35.0
TL431BQDR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL431CDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	183.0	183.0	20.0
TL431CDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431CDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431CDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431CDBVT	SOT-23	DBV	5	250	183.0	183.0	20.0
TL431CDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431CDBVTG4	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431CDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431CDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431CDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431CDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0

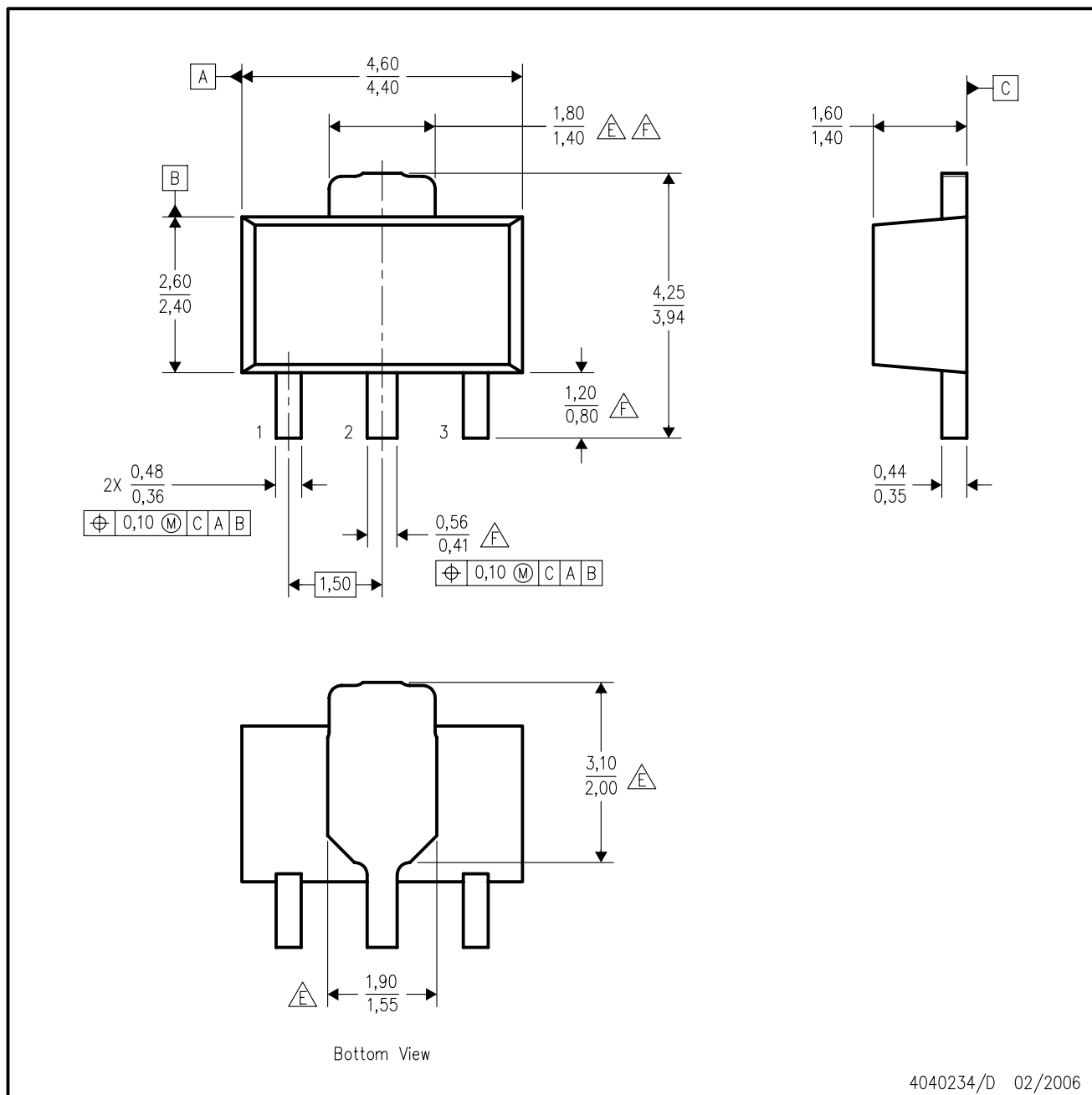
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TL431CDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL431CDR	SOIC	D	8	2500	364.0	364.0	27.0
TL431CDR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL431CDRG4	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL431CPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL431CPKE6	SOT-89	PK	3	1000	182.4	182.4	17.3
TL431CPWR	TSSOP	PW	8	2000	367.0	367.0	35.0
TL431IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	183.0	183.0	20.0
TL431IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431IDBVRG4	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431IDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431IDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431IDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431IDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL431IDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL431IDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431IDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL431IDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL431IDR	SOIC	D	8	2500	364.0	364.0	27.0
TL431IDR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL431IDRG4	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL431IPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL431QDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431QDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431QDBVRG4	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL431QDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431QDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL431QDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL431QDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL431QDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL431QDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL431QDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL431QDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL431QDCKR	SC70	DCK	6	3000	203.0	203.0	35.0
TL431QDCKT	SC70	DCK	6	250	203.0	203.0	35.0
TL431QDR	SOIC	D	8	2500	340.5	338.1	20.6
TL432ACDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL432ACDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL432ACDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432ACDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL432ACDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL432ACDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL432ACDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TL432ACDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL432AIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL432AIDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL432AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432AIDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL432AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL432AIDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL432AIPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL432AQDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL432AQDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	203.0	203.0	35.0
TL432AQDBVT	SOT-23	DBV	5	250	203.0	203.0	35.0
TL432AQDBVT	SOT-23	DBV	5	250	180.0	180.0	18.0
TL432AQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL432AQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432AQDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL432AQDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL432AQDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL432AQDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL432AQPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL432BCDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL432BCDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	203.0	203.0	35.0
TL432BCDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL432BCDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432BCDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL432BCDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL432BCDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL432BCPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL432BIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432BIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432BIDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432BIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL432BIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL432BIDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL432BIPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL432BQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	203.0	203.0	35.0
TL432BQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432BQDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL432BQPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL432CDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL432CDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL432CDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432CDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TL432CDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL432CPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL432IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL432IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	180.0	18.0
TL432IDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL432IDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432IDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL432IDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL432IDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	180.0	18.0
TL432IDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	183.0	183.0	20.0
TL432IPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0
TL432QDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL432QDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	180.0	18.0
TL432QDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	183.0	183.0	20.0
TL432QPK	SOT-89	PK	3	1000	340.0	340.0	38.0

PK (R-PSSO-F3)

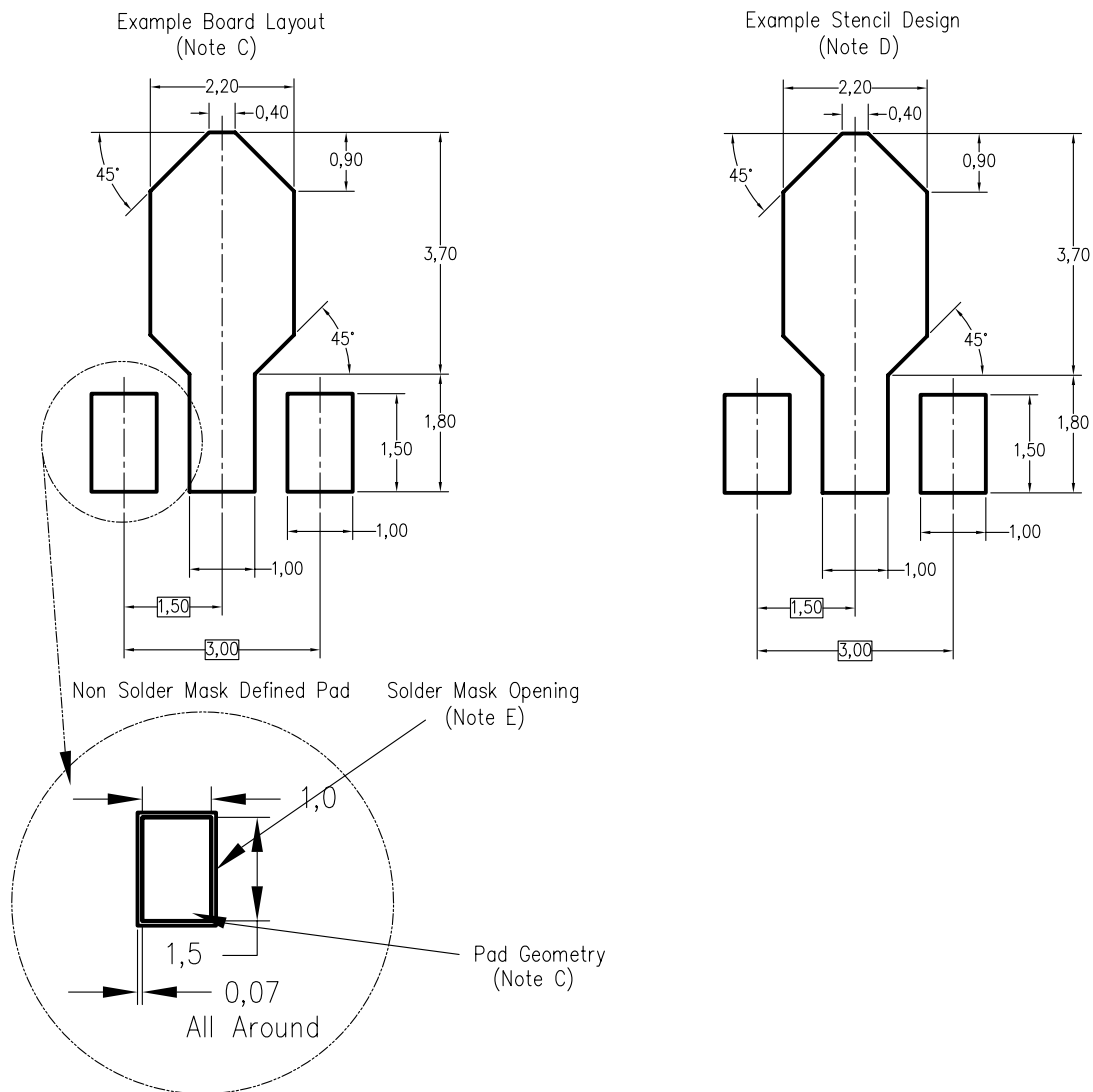
PLASTIC SINGLE-IN-LINE PACKAGE



4040234/D 02/2006

- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M-1994.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - The center lead is in electrical contact with the tab.
 - Body dimensions do not include mold flash or protrusion. Mold flash and protrusion not to exceed 0.15 per side.
- (E) Thermal pad contour optional within these dimensions.
- (F) Falls within JEDEC TO-243 variation AA, except minimum lead length, pin 2 minimum lead width, minimum tab width.

PK (R-PDSO-G3)



4208221/A 09/06

- 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.
 - E. Customers should contact their board fabrication site for solder mask tolerances between and around signal pads.

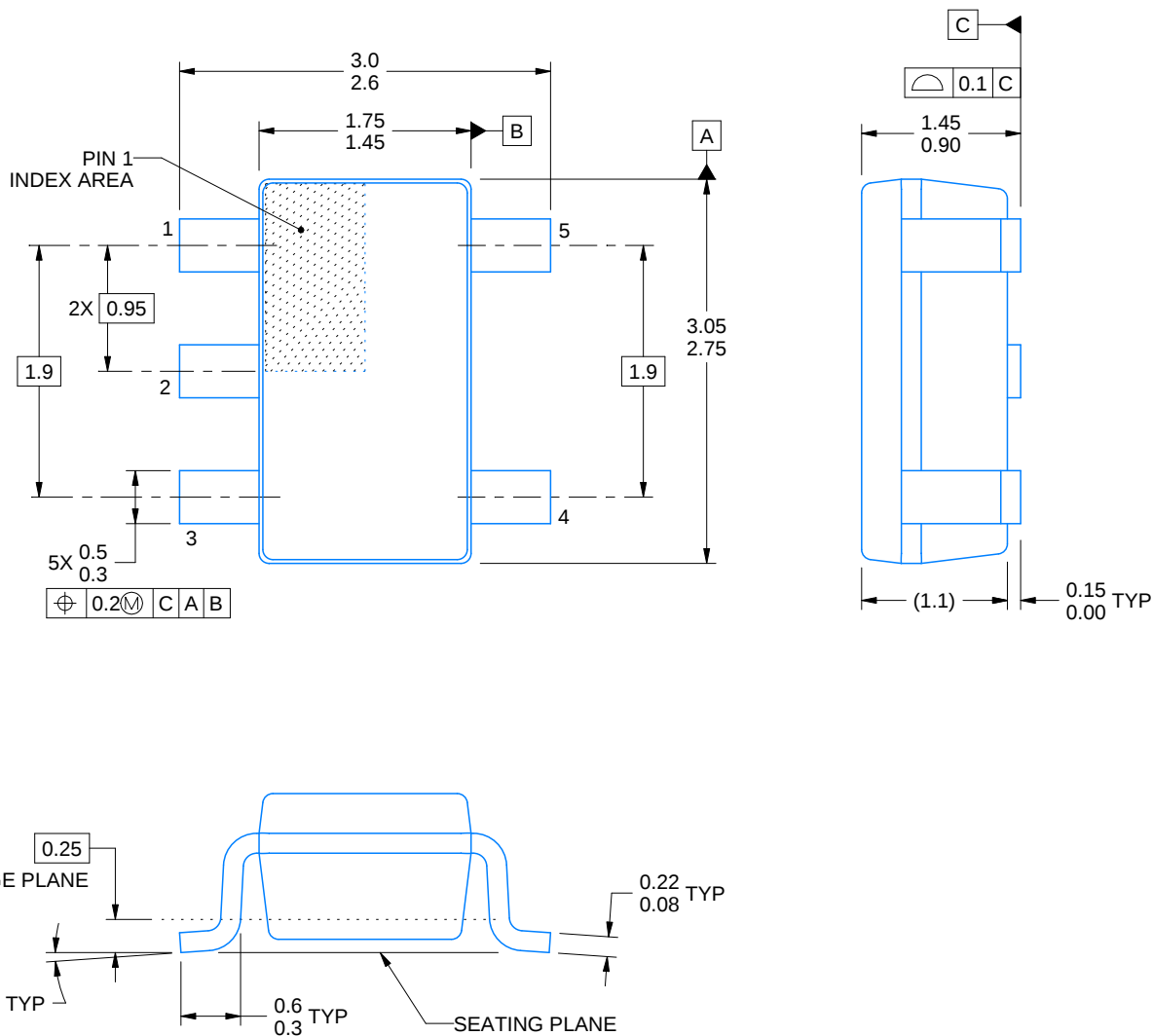


DBV0005A

PACKAGE OUTLINE

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



4214839/E 09/2019

NOTES:

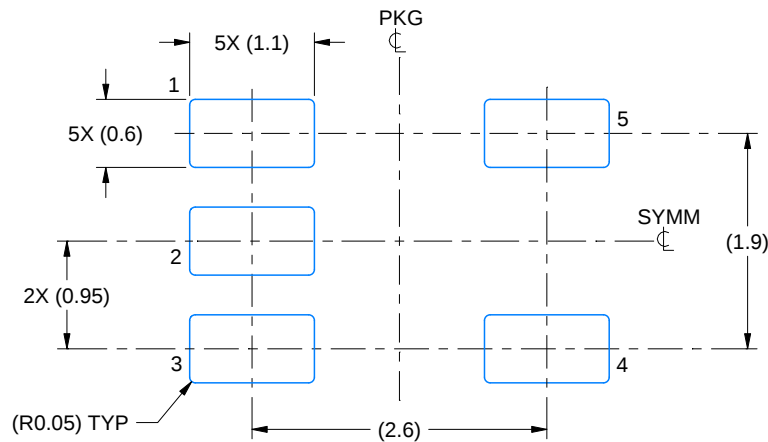
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Reference JEDEC MO-178.
4. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

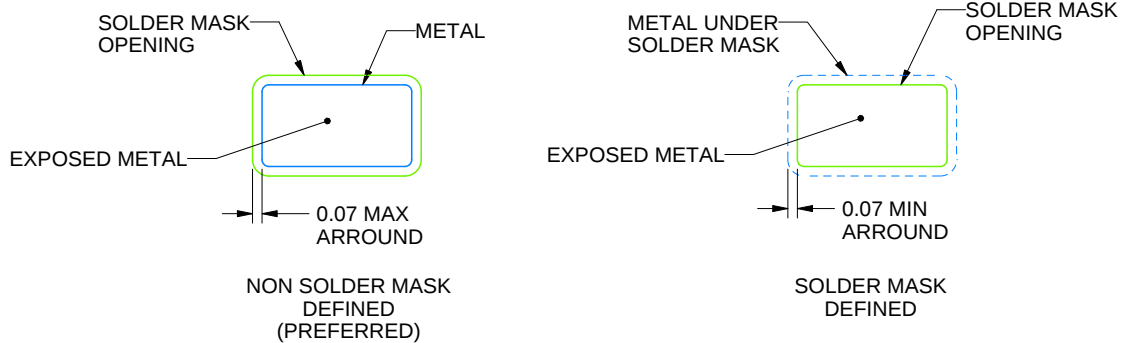
DBV0005A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:15X



SOLDER MASK DETAILS

4214839/E 09/2019

NOTES: (continued)

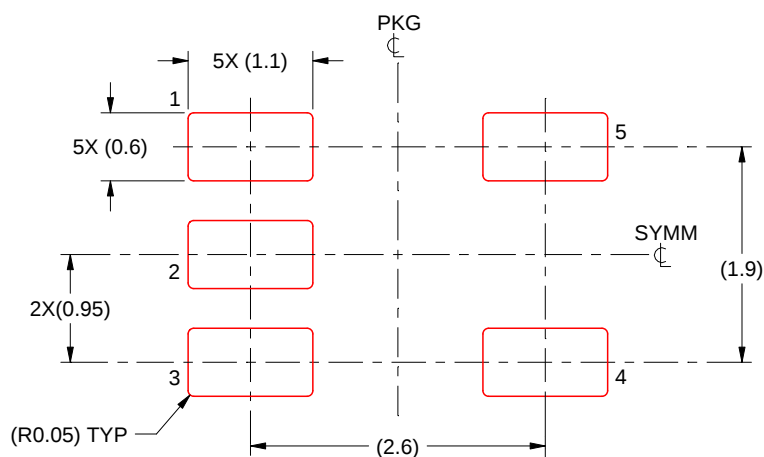
5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DBV0005A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



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

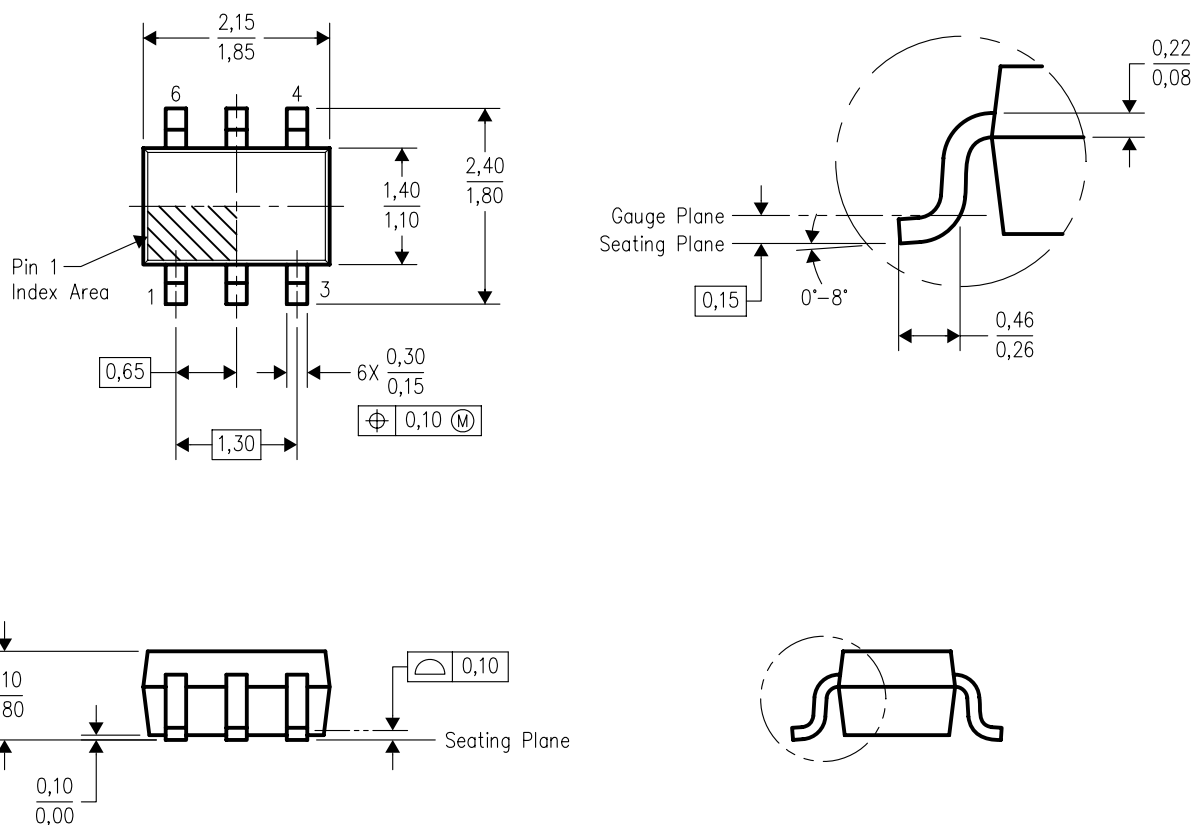
4214839/E 09/2019

NOTES: (continued)

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

DCK (R-PDSO-G6)

PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE

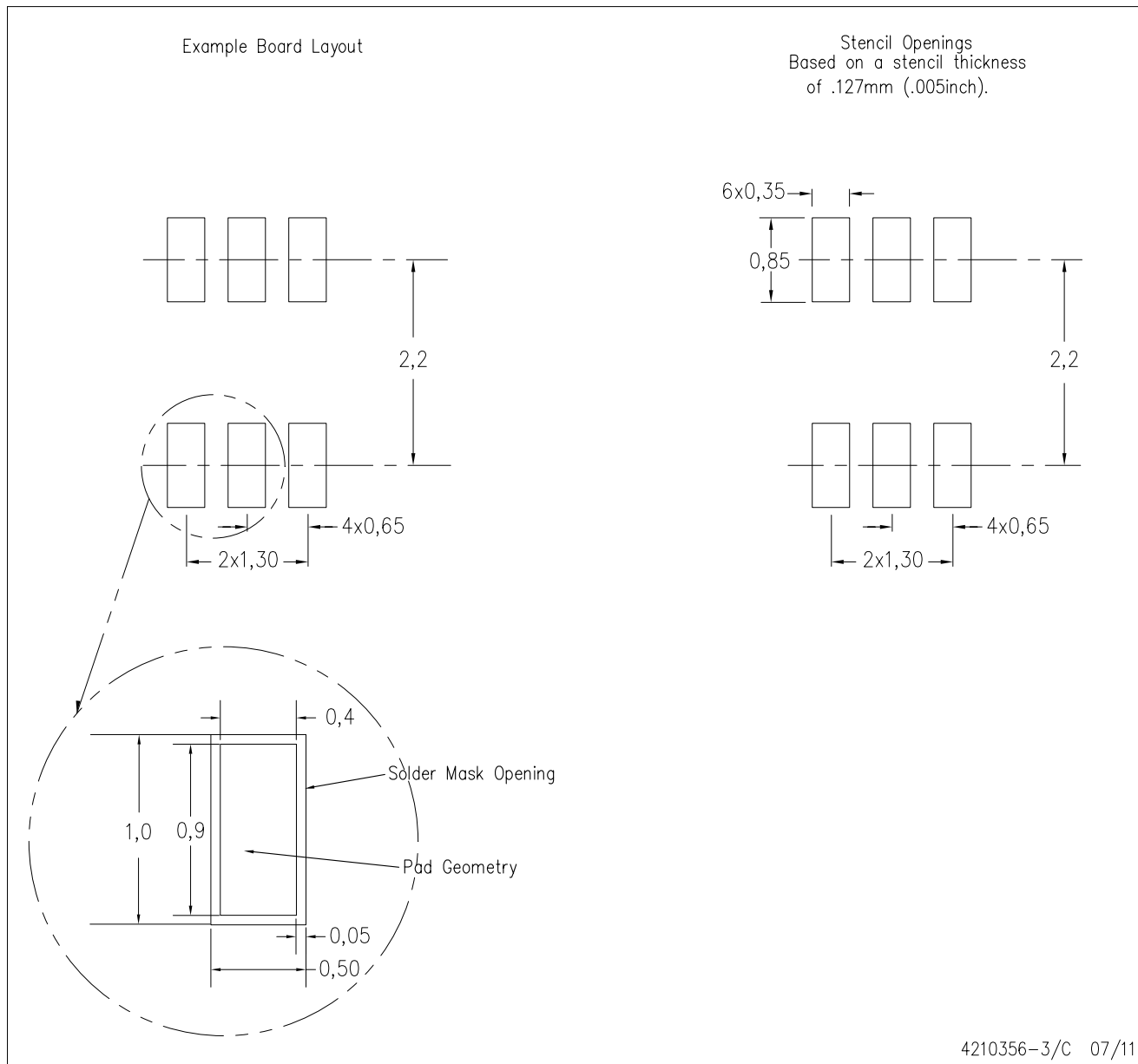


4093553-4/G 01/2007

- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Body dimensions do not include mold flash or protrusion. Mold flash and protrusion shall not exceed 0.15 per side.
 - Falls within JEDEC MO-203 variation AB.

DCK (R-PDSO-G6)

PLASTIC SMALL OUTLINE



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. Customers should place a note on the circuit board fabrication drawing not to alter the center solder mask defined pad.
 - D. Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - E. 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. Example stencil design based on a 50% volumetric metal load solder paste. Refer to IPC-7525 for other stencil recommendations.



PACKAGE OUTLINE

SOIC - 1.75 mm max height

SMALL OUTLINE INTEGRATED CIRCUIT

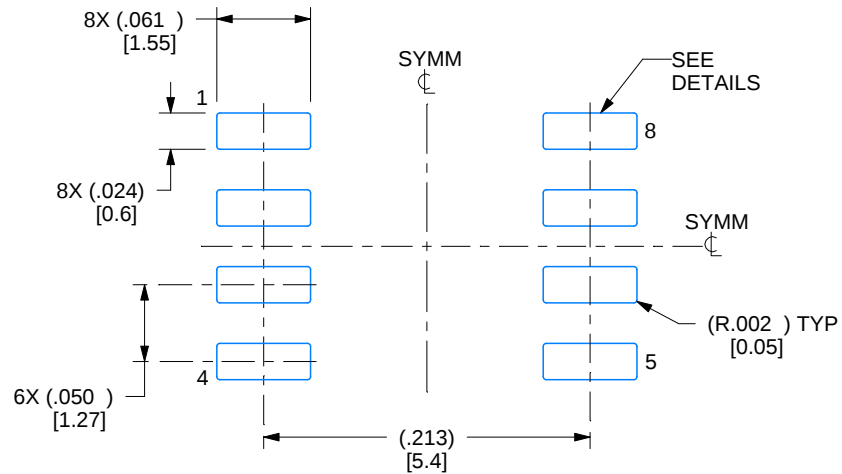


1. Linear dimensions are in inches [millimeters]. Dimensions in parenthesis are for reference only. Controlling dimensions are in inches. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate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

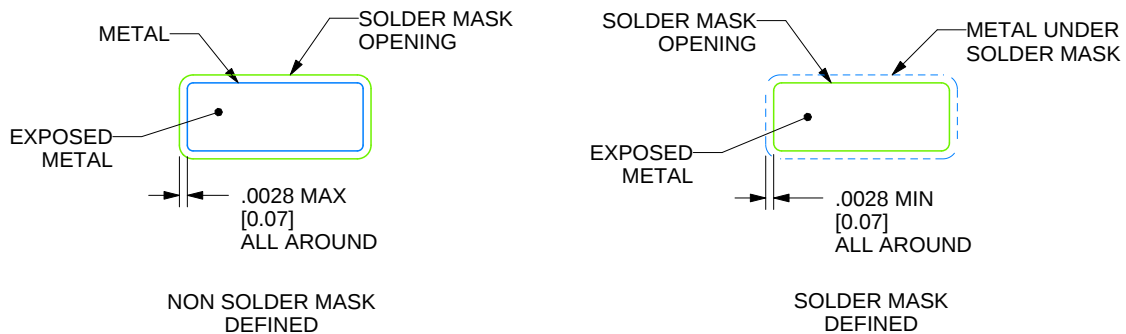
D0008A

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.

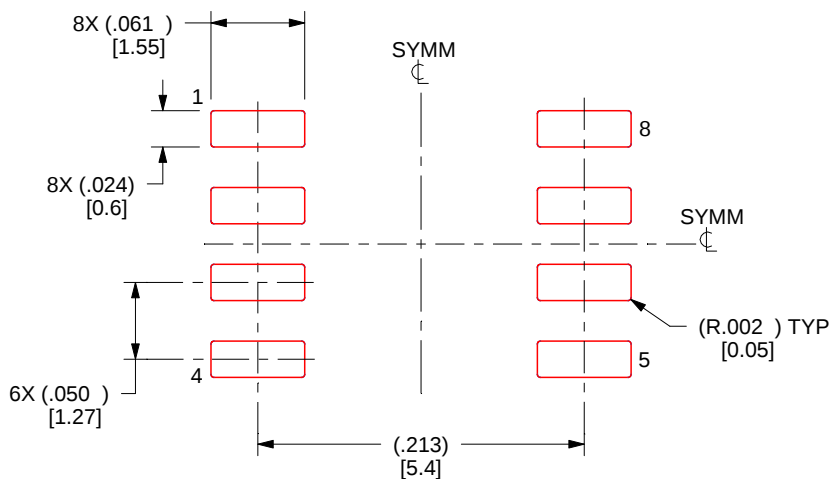
7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

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

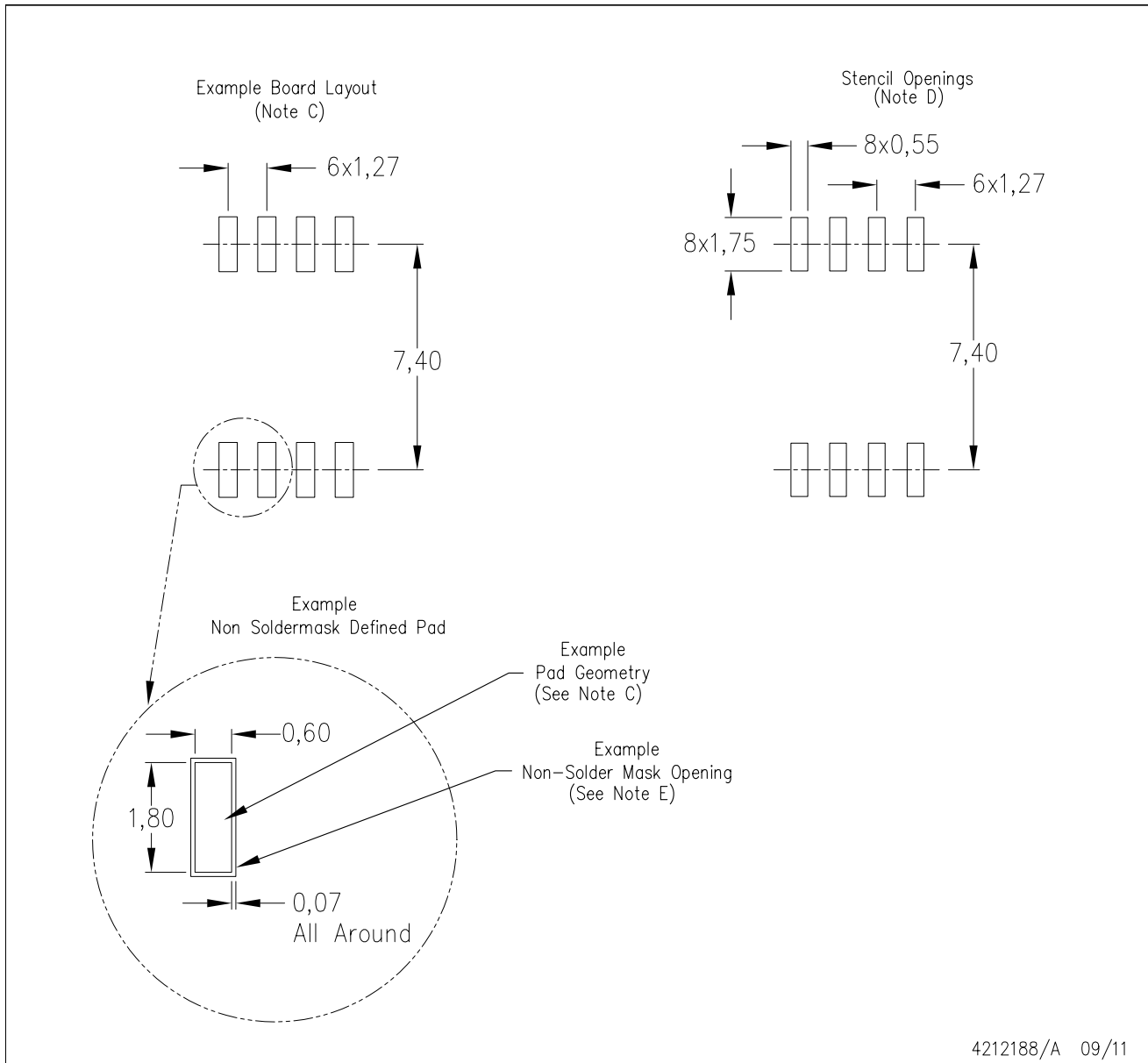


4040063/C 03/03

- 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.

PS (R-PDSO-G8)

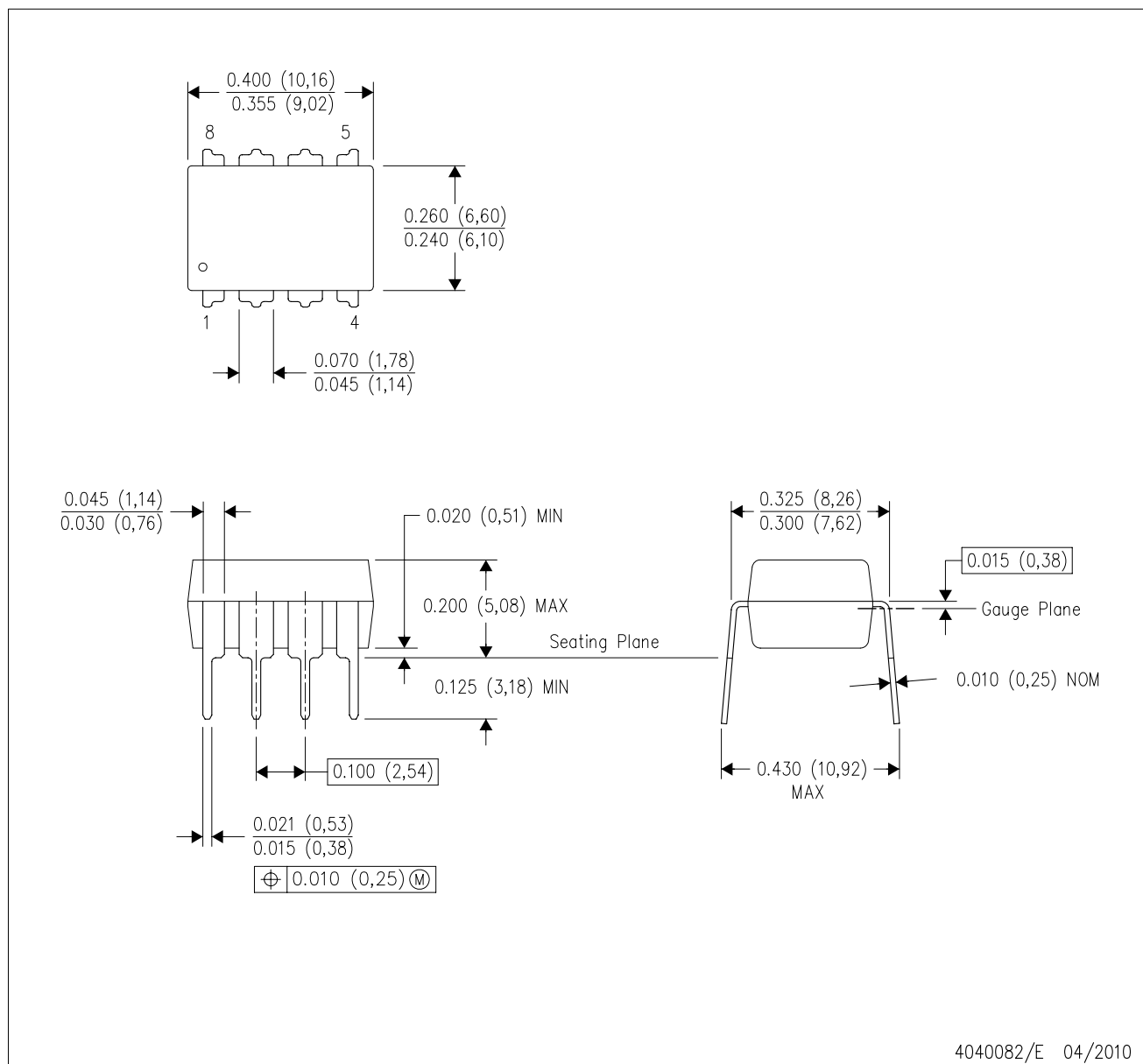
PLASTIC SMALL OUTLINE



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - 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.
 - 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.

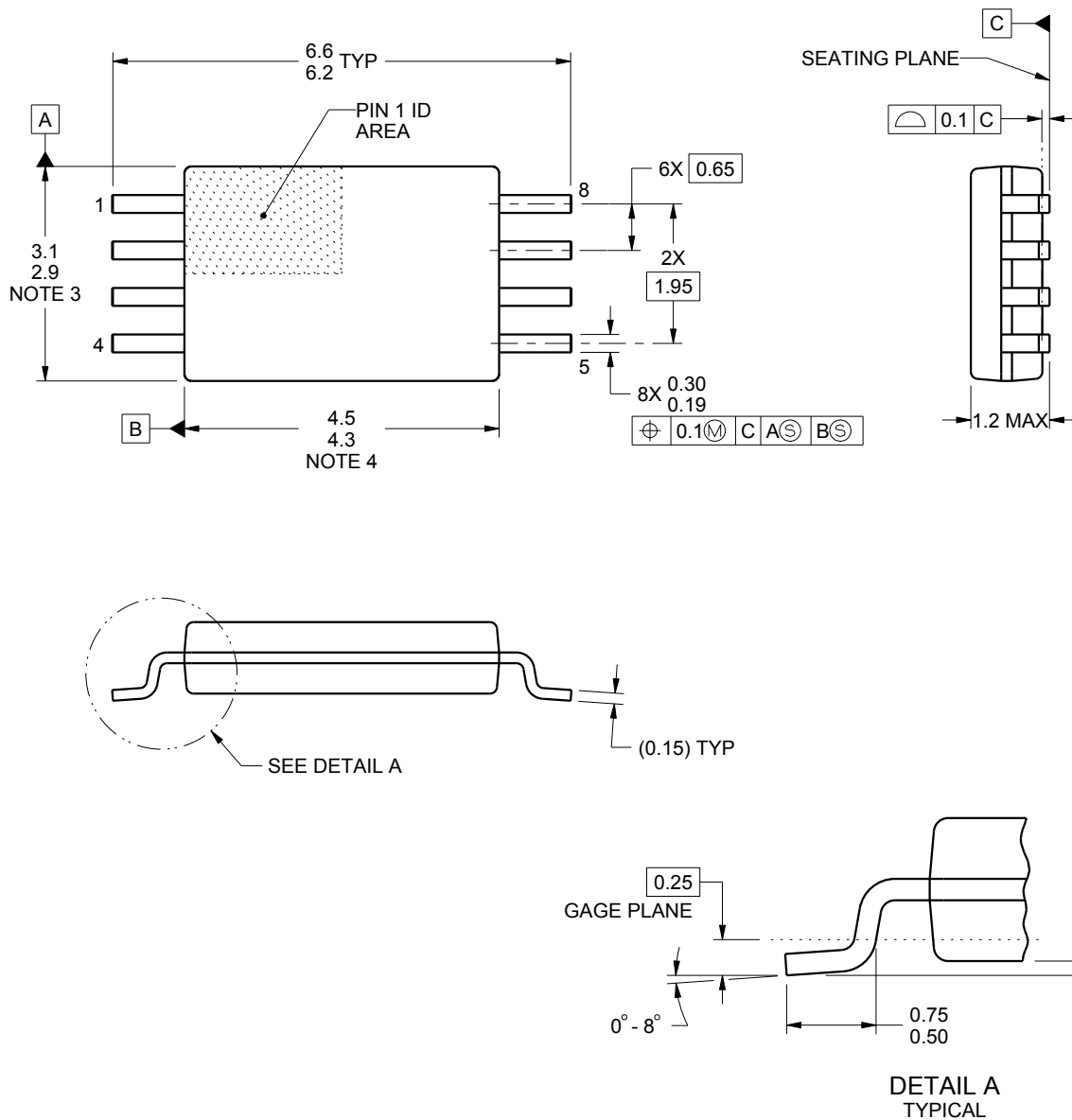
PW0008A



PACKAGE OUTLINE

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



4221848/A 02/2015

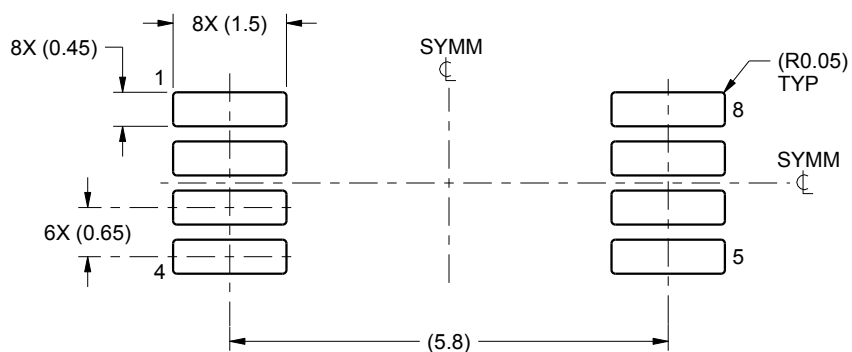
NOTES:

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, variation AA.

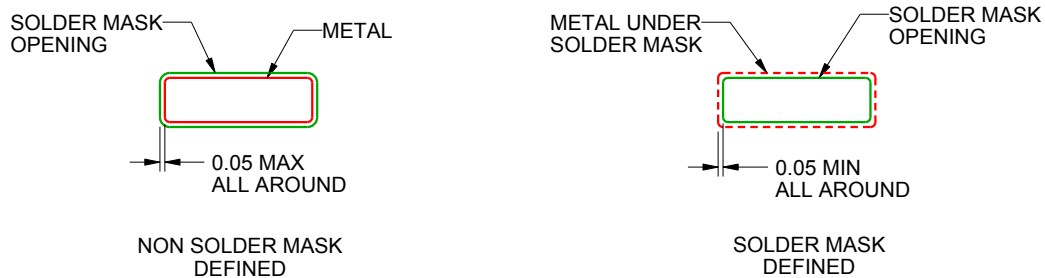
PW0008A

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:10X



SOLDER MASK DETAILS
NOT TO SCALE

4221848/A 02/2015

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

PW0008A

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE:10X

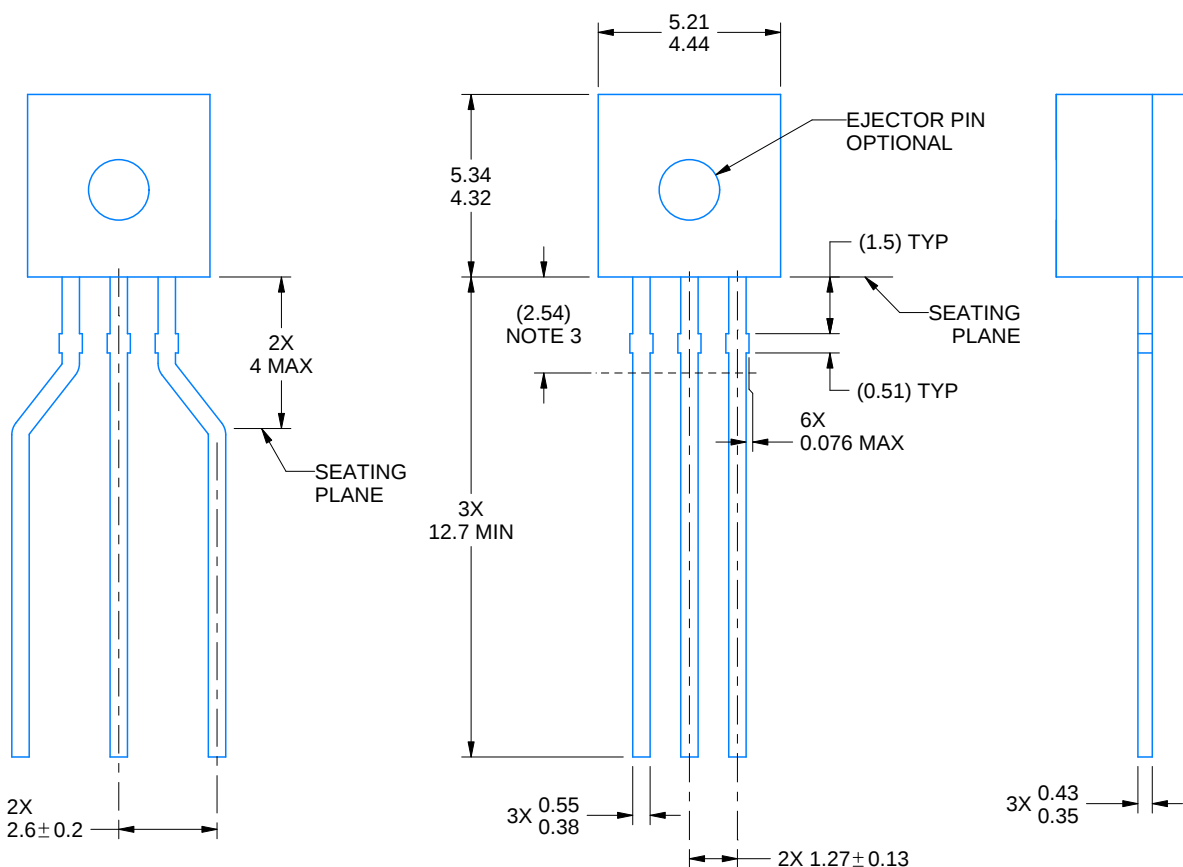
4221848/A 02/2015

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.



Images above are just a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.



4215214/B 04/2017

NOTES:

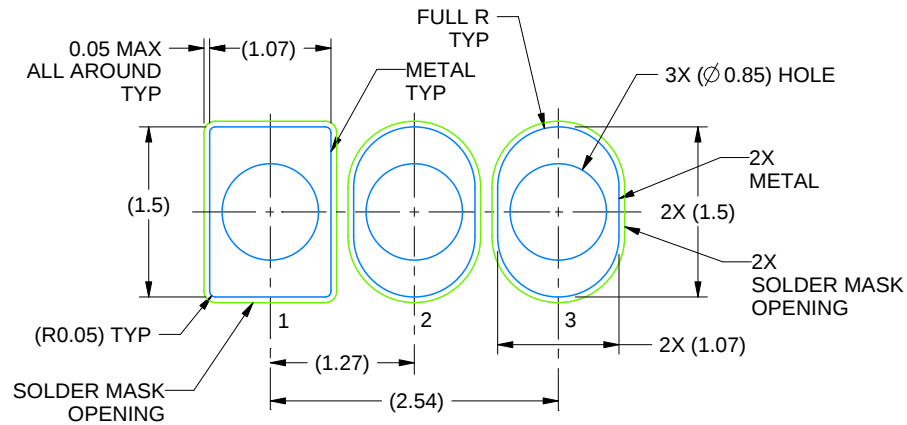
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Lead dimensions are not controlled within this area.
4. Reference JEDEC TO-226, variation AA.
5. Shipping method:
 - a. Straight lead option available in bulk pack only.
 - b. Formed lead option available in tape and reel or ammo pack.
 - c. Specific products can be offered in limited combinations of shipping medium and lead options.
 - d. Consult product folder for more information on available options.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

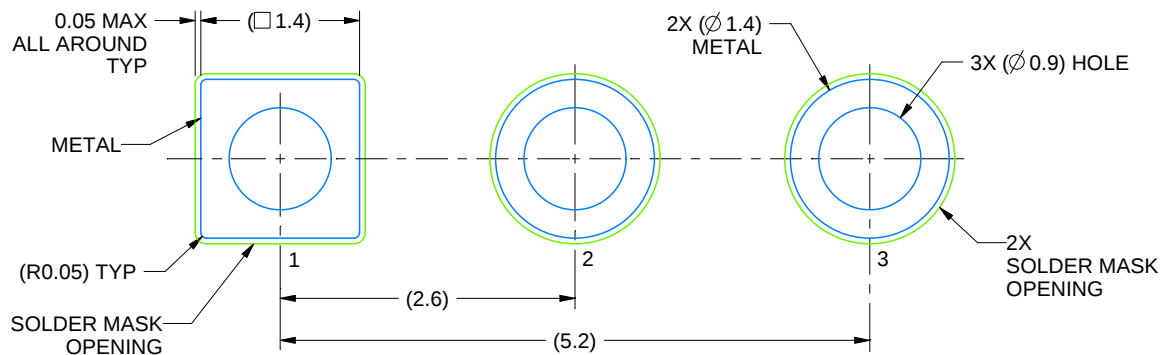
LP0003A

TO-92 - 5.34 mm max height

TO-92



LAND PATTERN EXAMPLE
STRAIGHT LEAD OPTION
NON-SOLDER MASK DEFINED
SCALE:15X



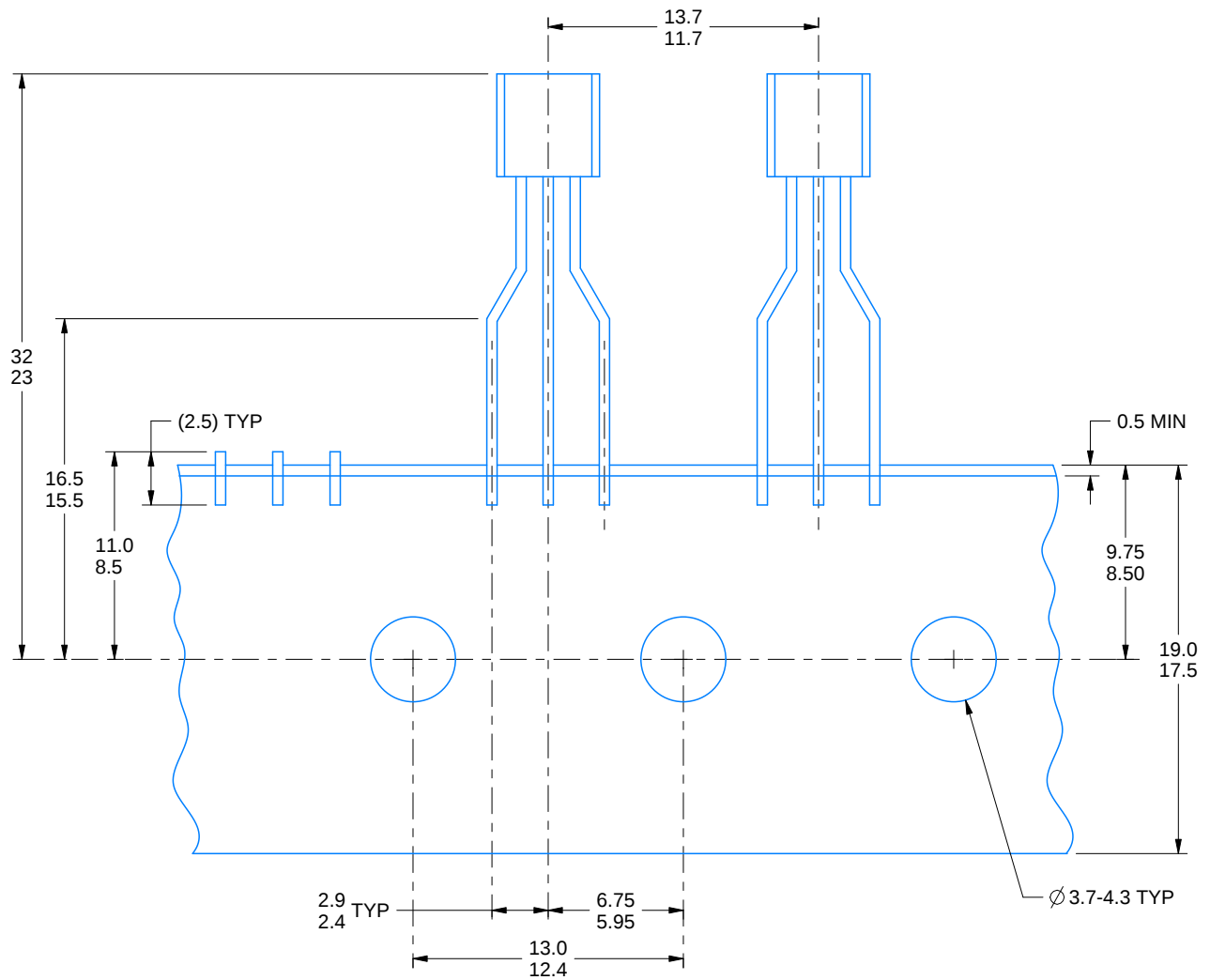
LAND PATTERN EXAMPLE
FORMED LEAD OPTION
NON-SOLDER MASK DEFINED
SCALE:15X

4215214/B 04/2017

LP0003A

TO-92 - 5.34 mm max height

TO-92



FOR FORMED LEAD OPTION PACKAGE

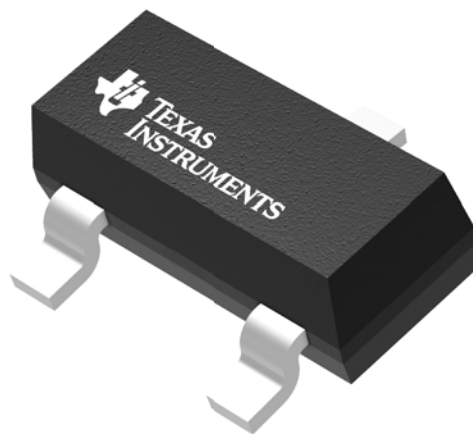
4215214/B 04/2017

GENERIC PACKAGE VIEW

DBZ 3

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



Images above are just a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.

4203227/C

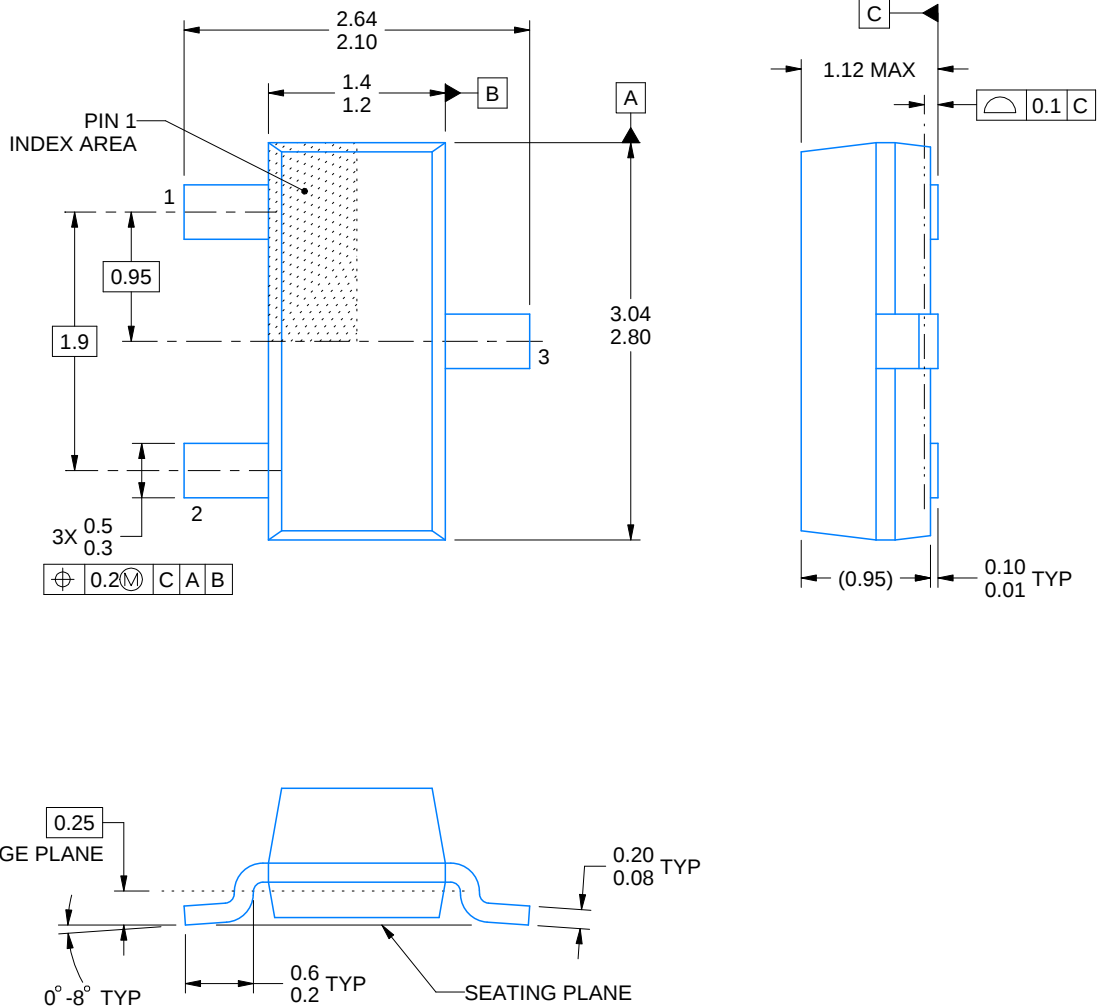
DBZ0003A



PACKAGE OUTLINE

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



4214838/C 04/2017

NOTES:

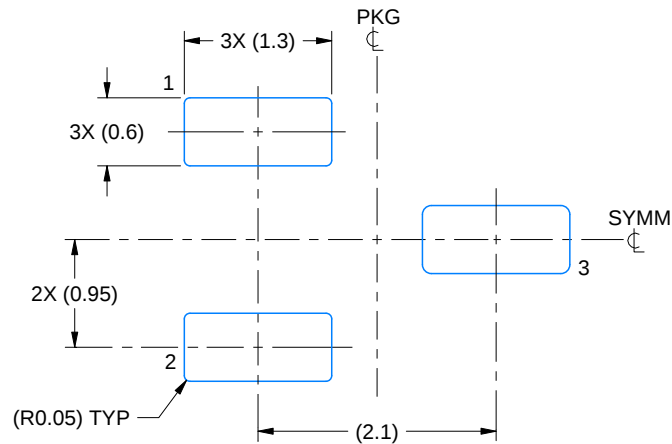
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Reference JEDEC registration TO-236, except minimum foot length.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

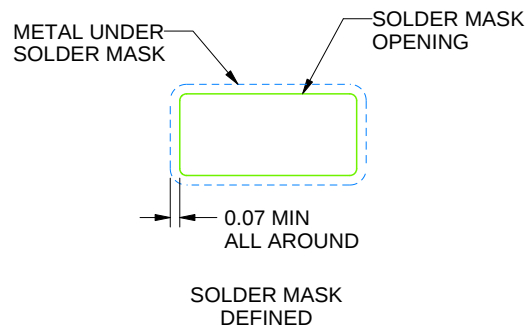
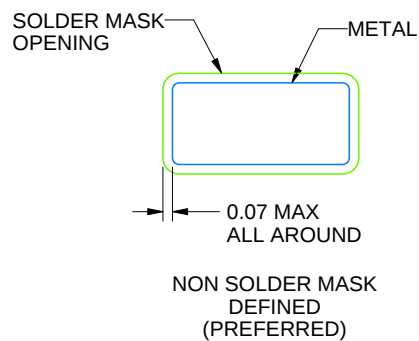
DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:15X



SOLDER MASK DETAILS

4214838/C 04/2017

NOTES: (continued)

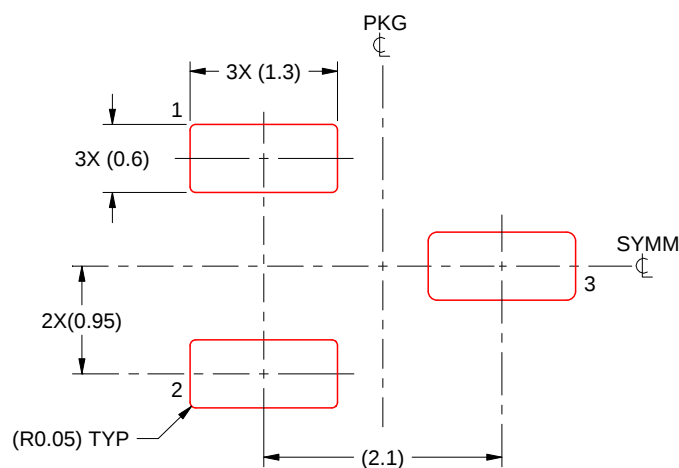
4. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
5. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



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

4214838/C 04/2017

NOTES: (continued)

6. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
7. 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が適用される各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、またはその他の要件を満たしていることを確実にする責任を、お客様のみが単独で負うものとします。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(www.tij.co.jp/ja-jp/legal/termsofsale.html)、または ti.com やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。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。

Copyright © 2020, Texas Instruments Incorporated

日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社