TL4050-Q1 高精度マイクロパワー シャント電圧リファレンス

1 特長

- 以下の結果で AEC-Q100 認定済み:
  - デバイス温度グレード 1:-40℃ ～ +125℃
- 2.048V、2.5V、4.096V、5V の固定出力電圧
- 厳しい出力許容誤差と小さい温度係数
  - 最大 0.1%、50ppm/°C – A グレード
  - 最大 0.2%、50ppm/°C – B グレード
  - 最大 0.5%、50ppm/°C – C グレード
- 低い出力ノイズ:41μV_{RMS} (標準値)
- 広い動作電流範囲:
  60μA (標準) ～ 15mA
- 容量性負荷の大小にかかわらず安定して動作するため、出力コンデンサは不要
- 拡張温度範囲で利用可能:-40℃ ～ 125℃

2 アプリケーション

- データ アクイジション システム
- 電源と電源モニタ
- 計測機器および試験装置
- プロセス制御
- 高精度オーディオ
- 自動車用エレクトロニクス
- エネルギー マネージメント
- バッテリ駆動の機器

3 説明

TL4050-Q1 シリーズのシャント電圧リファレンスは、多様なアプリケーション向けに設計された汎用性が高く使いやすいリファレンス電圧です。これは 2 端子の固定出力デバイスで、外付けコンデンサを必要とせず、容量性負荷の大小にかかわらず安定して動作します。また、この基準電圧はダイナミック インピーダンス、ノイズ、温度係数が小さく、広範囲の動作電流および温度にわたって安定した電圧を維持します。

TL4050-Q1 は 0.1% (最大値) の A グレードから 0.5% (最大値) の C グレードまでの 3 つの初期公差で提供されます。このため、アプリケーションに適した最良のコスト / 性能比を非常に柔軟に選択できます。省スペースの SOT-23-3 と SC-70 にパッケージ化され、最低電流 45μA (標準値) で動作する TL4050-Q1 は、ポータブル アプリケーションを考慮して設計されています。

TL4050x-Q1 の特性は、−40℃～125℃の動作時周辺温度範囲での動作についてのものです。

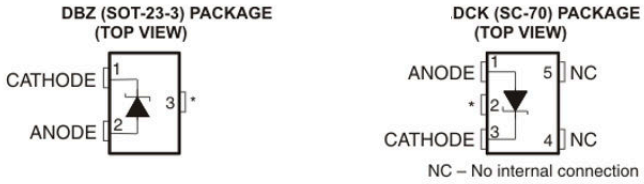
このリソースの元の言語は英語です。翻訳は概要を便宜的に提供するもので、自動化ツール (機械翻訳) を使用していることがあり、TI では翻訳の正確性および妥当性につきましては一切保証いたしません。実際の設計などの前には、ti.com で必ず最新の英語版をご参照くださいますようお願いいたします。

目次

1 特長.....1
2 アプリケーション.....1
3 説明.....1
4 ピン構成および機能.....3
5 仕様.....4
5.1 絶対最大定格 (1).....4
5.2 ESD 定格.....4
5.3 推奨動作条件.....4
5.4 熱に関する情報.....5
5.5 TL4050x20-Q1 の電気的特性.....6
5.6 TL4050x25-Q1 の電気的特性.....7
5.7 TL4050x41-Q1 の電気的特性.....8
5.8 TL4050x50-Q1 の電気的特性.....9
5.9 代表的特性.....10
6 詳細説明.....12
6.1 機能ブロック図.....12
7 アプリケーション情報.....13
7.1 出力コンデンサ.....13
7.2 SOT-23-3 ピンの接続.....13
7.3 ADC または DAC との使用.....13
7.4 カソード電流と負荷電流.....15
8 デバイスおよびドキュメントのサポート.....16
8.1 ドキュメントのサポート.....16
8.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....16
8.3 サポート・リソース.....16
8.4 商標.....16
8.5 静電放電に関する注意事項.....16
8.6 用語集.....16
9 改訂履歴.....16
10 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....17

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

4 ピン構成および機能



***電磁干渉が大きいアプリケーション (トランスや他の電磁源の近くに配置した場合など) や、高周波スイッチング ノイズが大きいアプリケーションの場合は、このピンをアノードに接続することを推奨します。**高い電磁干渉 (例えば、トランスや他の電磁源の近くに設置される場合) や大きな高周波スイッチング ノイズが存在しない用途では、このピンは未接続 (フローティング) のままにしておくことを検討できます。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5 仕様

5.1 絶対最大定格 (1)

自由空気での温度範囲内 (特に記述のない限り)

		最小値	最大値	単位
I_Z	連続カソード電流	-10	20	mA
T_J	動作時の仮想接合部温度		150	℃
T_{stg}	保管温度範囲	-65	150	℃

(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。これらはあくまでもストレス評価であり、データシートの *推奨動作条件* に示された値と等しい、またはそれを超える条件で本製品が正しく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、デバイスの信頼性に影響を及ぼす場合があります。

5.2 ESD 定格

			値	単位
$V_{(ESD)}$	静電放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠(1) (2)	±2000	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、JEDEC 仕様 JESD22-C101 に準拠(3)	±500	

(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。
(2) 人体モデルは、100pF コンデンサから抵抗 1.5kΩ を介して各ピンに放電させた場合です。人体モデルのすべてのピンの定格は 2kV ですが、フィードバック ピンの定格は 1kV です。
(3) 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。

5.3 推奨動作条件

			最小値	最大値	単位
I_Z	カソード電流		(1)	15	mA
T_A	自由気流での周囲温度	I 温度	-40	85	℃
		Q 温度	-40	125	

(1) パラメータ テーブルを参照

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.4 熱に関する情報

熱評価基準 1		TL4050-Q1		単位
		DBZ	DCK	
		3 ピン	5 ピン	
θ_{JA}	接合部から周囲への熱抵抗 1	331.1	289.9	℃/W
θ_{JCtop}	接合部からケース (上面) への熱抵抗 1	107.5	56.4	℃/W
θ_{JB}	接合部から基板への熱抵抗 1	63.4	93	℃/W
ψ_{JT}	接合部から上面への熱特性パラメータ 1	4.9	0.7	℃/W
ψ_{JB}	接合部から基板への熱特性パラメータ 1	61.7	91.4	℃/W
θ_{JCbot}	接合部からケース (底面) への熱抵抗 1	該当なし	該当なし	℃/W

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.5 TL4050x20-Q1 の電気的特性

拡張温度範囲全体、T_A = –40°C ～ 125°C (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	T_A	TL4050A20-Q1			TL4050B20-Q1			TL4050C20-Q1			単位
				最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
V_Z	逆方向降伏電圧	I_Z = 100µA	25°C		2.048			2.048			2.048		V
ΔV_Z	逆方向降伏電圧の許容誤差	I_Z = 100µA	25°C	-2.048		2.048	-4.096		4.096	-10.24		10.24	mV
			フルレンジ	-12.288		12.288	-14.7456		14.7456	-17.2032		17.2032	
$I_{Z,\,min}$	最小カソード電流		25°C		41	60		41	60		41	60	µA
			フルレンジ			65			65			65	
α_{VZ}	逆方向降伏電圧の平均温度係数	I_Z = 10mA	25°C		±20			±20			±20		ppm/°C
		I_Z = 1mA	25°C		±15			±15			±15		
		I_Z = 100µA	25°C		±15			±15			±15		
			フルレンジ			±50			±50			±50	
$\frac{\Delta V_Z}{\Delta I_Z}$	カソード電流変化に伴う逆方向降伏電圧の変化	$I_{Z,\,min} < I_Z < 1mA$	25°C		0.3	0.8		0.3	0.8		0.3	0.8	mV
			フルレンジ			1.2			1.2			1.2	
		1mA < I_Z < 15mA	25°C		2.3	6		2.3	6		2.3	6	
			フルレンジ			8			8			8	
Z_Z	逆ダイナミック・インピーダンス	I_Z = 1mA、f = 120Hz、I_{AC} = 0.1 I_Z	25°C		0.3			0.3			0.3		Ω
e_N	広帯域ノイズ	I_Z = 100µA、10Hz ≤ f ≤ 10kHz	25°C		34			34			34		μV_{RMS}
	逆方向降伏電圧の長期安定性	t = 1000h、T_A = 25°C ± 0.1°C、I_Z = 100µA			120			120			120		ppm
V_{HYST}	熱ヒステリシス (1)	ΔT_A = –40°C ～ 125°C			0.7			0.7			0.7		mV

(1) 熱ヒステリシスは $V_{Z,\,25°C}$ (–40°Cへのサイクル後) – $V_{Z,\,25°C}$ (125°Cへのサイクル後) として定義されます。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.6 TL4050x25-Q1 の電気的特性

拡張温度範囲全体、T_A = –40°C ～ 125°C (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	T_A	TL4050B25-Q1			単位
				最小値	標準値	最大値	
V_Z	逆方向降伏電圧	I_Z = 100µA	25°C		2.5		V
ΔV_Z	逆方向降伏電圧の許容誤差	I_Z = 100µA	25°C	-5		5	mV
			フルレンジ	-18		18	
$I_{Z,\ min}$	最小カソード電流		25°C		41	60	µA
			フルレンジ			65	
α_{VZ}	逆方向降伏電圧の平均温度係数	I_Z = 10mA	25°C		±20		ppm/°C
		I_Z = 1mA	25°C		±15		
		I_Z = 100µA	25°C		±15		
			フルレンジ			±50	
$\frac{\Delta V_Z}{\Delta I_Z}$	カソード電流変化に伴う逆方向降伏電圧の変化	$I_{Z,\ min} < I_Z < 1$mA	25°C		0.3	0.8	mV
			フルレンジ			1.2	
		1mA < I_Z < 15mA	25°C		2.3	6	
			フルレンジ			8	
Z_Z	逆ダイナミック・インピーダンス	I_Z = 1mA、f = 120Hz、I_{AC} = 0.1 I_Z	25°C		0.3		Ω
e_N	広帯域ノイズ	I_Z = 100µA、10Hz ≤ f ≤ 10kHz	25°C		41		μV_{RMS}
	逆方向降伏電圧の長期安定性	t = 1000h、T_A = 25°C ± 0.1°C、I_Z = 100µA			120		ppm
V_{HYST}	熱ヒステリシス(1)	ΔT_A = –40°C ～ 125°C			0.7		mV

(1) 熱ヒステリシスは $V_{Z,\ 25°C}$ (–40°Cへのサイクル後) – $V_{Z,\ 25°C}$ (125°Cへのサイクル後) として定義されます。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.7 TL4050x41-Q1 の電気的特性

拡張温度範囲全体、T_A = –40°C ～ 125°C (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	T_A	TL4050B41-Q1			単位
				最小値	標準値	最大値	
V_Z	逆方向降伏電圧	I_Z = 100µA	25°C		4.096		V
ΔV_Z	逆方向降伏電圧の許容誤差	I_Z = 100µA	25°C	-8.2		8.2	mV
			フルレンジ	-29		29	
$I_{Z,\ min}$	最小カソード電流		25°C		52	68	µA
			フルレンジ			78	
α_{VZ}	逆方向降伏電圧の平均温度係数	I_Z = 10mA	25°C		±30		ppm/°C
		I_Z = 1mA	25°C		±20		
		I_Z = 100µA	25°C		±20		
			フルレンジ			±50	
$\frac{\Delta V_Z}{\Delta I_Z}$	カソード電流変化に伴う逆方向降伏電圧の変化	$I_{Z,\ min} < I_Z < 1$mA	25°C		0.2	0.9	mV
			フルレンジ			1.2	
		1mA < I_Z < 15mA	25°C		2	7	
			フルレンジ			10	
Z_Z	逆ダイナミック・インピーダンス	I_Z = 1mA、f = 120Hz、I_{AC} = 0.1 I_Z	25°C		0.5		Ω
e_N	広帯域ノイズ	I_Z = 100µA、10Hz ≤ f ≤ 10kHz	25°C		93		μV_{RMS}
	逆方向降伏電圧の長期安定性	t = 1000h、T_A = 25°C ± 0.1°C、I_Z = 100µA			120		ppm
V_{HYST}	熱ヒステリシス(1)	ΔT_A = –40°C ～ 125°C			1.148		mV

(1) 熱ヒステリシスは $V_{Z,\ 25°C}$ (–40°Cへのサイクル後) – $V_{Z,\ 25°C}$ (125°Cへのサイクル後) として定義されます。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.8 TL4050x50-Q1 の電気的特性

拡張温度範囲全体、T_A = –40°C ～ 125°C (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	T_A	TL4050A50-Q1			TL4050B50-Q1			TL4050C50-Q1			単位
				最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
V_Z	逆方向降伏電圧	I_Z = 100µA	25°C		5			5			5		V
ΔV_Z	逆方向降伏電圧の許容誤差	I_Z = 100µA	25°C	-5		5	-10		10	-25		25	mV
			フルレンジ	-30		30	-35		35	-50		50	
$I_{Z,\,min}$	最小カソード電流		25°C		56	74		56	74		56	74	µA
			フルレンジ			90			90			90	
α_{VZ}	逆方向降伏電圧の平均温度係数	I_Z = 10mA	25°C		±30			±30			±30		ppm/°C
		I_Z = 1mA	25°C		±20			±20			±20		
		I_Z = 100µA	25°C		±20			±20			±20		
			フルレンジ			±50			±50			±50	
$\frac{\Delta V_Z}{\Delta I_Z}$	カソード電流変化に伴う逆方向降伏電圧の変化	$I_{Z,\,min} < I_Z < 1$mA	25°C		0.2	1		0.2	1		0.2	1	mV
			フルレンジ			1.4			1.4			1.4	
		1mA < I_Z < 15mA	25°C		2	8		2	8		2	8	
			フルレンジ			12			12			12	
Z_Z	逆ダイナミック・インピーダンス	I_Z = 1mA、f = 120Hz、I_{AC} = 0.1 I_Z	25°C		0.5			0.5			0.5		Ω
e_N	広帯域ノイズ	I_Z = 100µA、10Hz ≤ f ≤ 10kHz	25°C		93			93			93		μV_{RMS}
	逆方向降伏電圧の長期安定性	t = 1000h、T_A = 25°C ± 0.1°C、I_Z = 100µA			120			120			120		ppm
V_{HYST}	熱ヒステリシス(1)	ΔT_A = –40°C ～ 125°C			1.4			1.4			1.4		mV

(1) 熱ヒステリシスは $V_{Z,\,25°C}$ (–40°Cへのサイクル後) – $V_{Z,\,25°C}$ (125°Cへのサイクル後) として定義されます。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.9 代表的特性

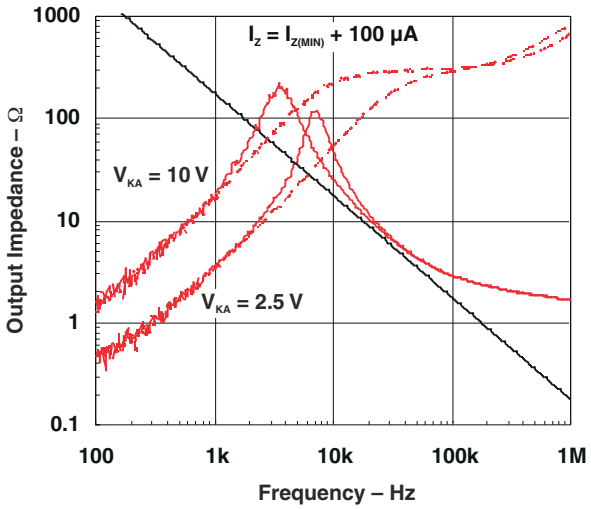


図 5-1. 出力インピーダンス対周波数

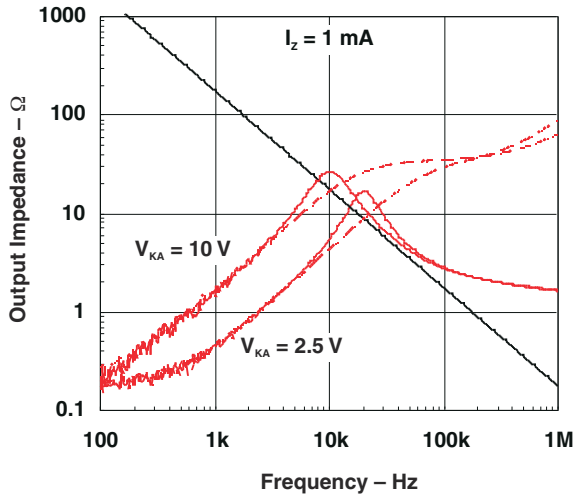


図 5-2. 出力インピーダンス対周波数

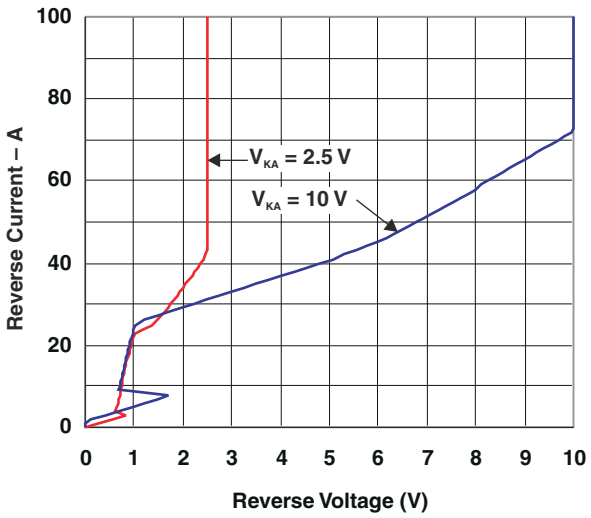


図 5-3. 逆特性と最小動作電流

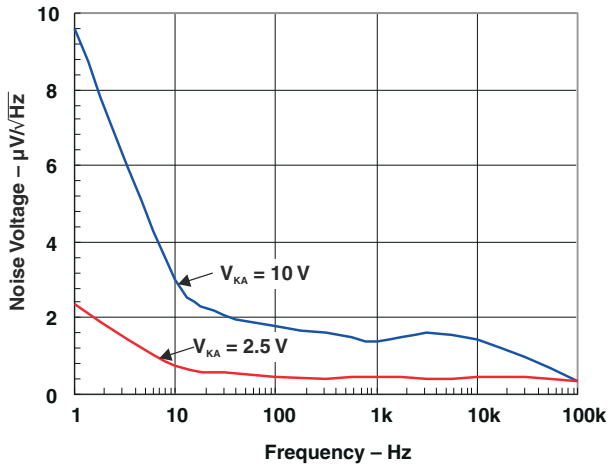


図 5-4. ノイズ電圧と周波数との関係

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

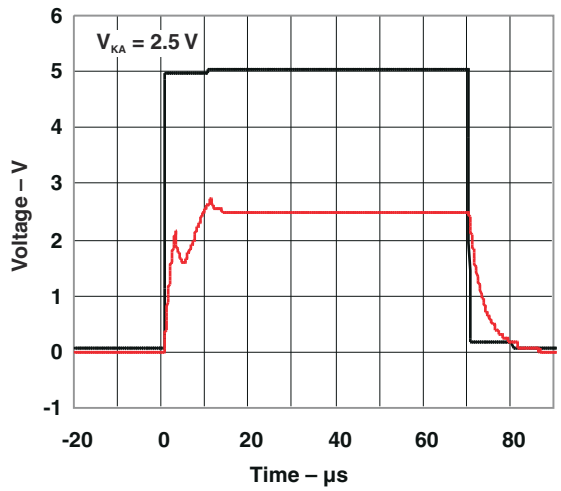


図 5-5. 大信号パルス応答

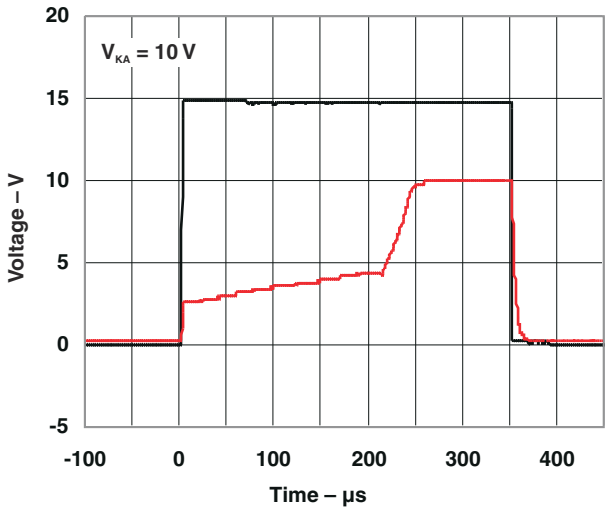


図 5-6. 大信号パルス応答

6 詳細説明

6.1 機能ブロック図

最新のパッケージ情報と注文情報については、このドキュメントの末尾にある「付録：パッケージ オプション」を参照するか、www.ti.com にある TI の Web サイトを参照してください。

パッケージ図面、熱特性データ、記号の意味については、www.ti.com/packaging をご覧ください。

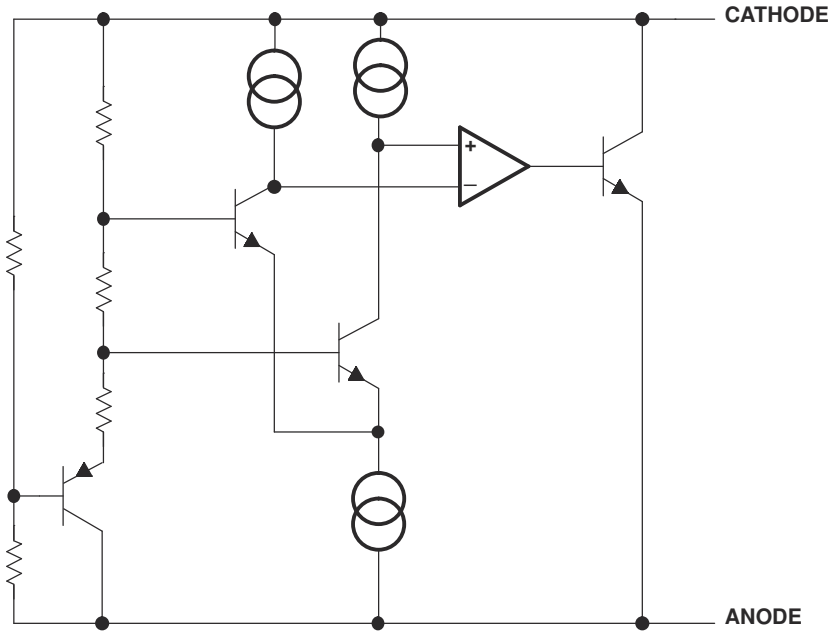


図 6-1. 機能ブロック図

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

7 アプリケーション情報

注

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

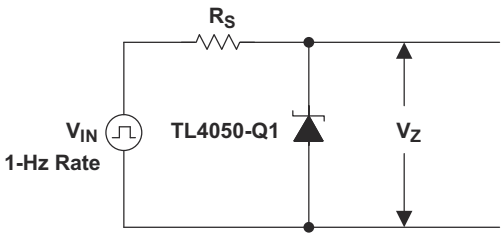


図 7-1. スタートアップ テスト回路

7.1 出力コンデンサ

TL4050-Q1 では、安定性のためにカソードとアノードの間に出力コンデンサを接続する必要はありません。しかし、出力バイパス コンデンサを使用するアプリケーションでは、TL4050-Q1 はすべての容量性負荷で安定します。

7.2 SOT-23-3 ピンの接続

SOT-23-3 パッケージ デバイスのピン 2 とピン 3 の間には寄生ショットキー ダイオードが接続されています。そのため、SOT-23-3 パッケージのピン 3 はフローティング状態のままにするか、ピン 2 に接続する必要があります。電磁干渉が大きいアプリケーション（トランスや他の電磁源の近くに配置した場合など）や、高周波スイッチング ノイズが大きいアプリケーションの場合は、TI はこのピンをアノードに接続することをお勧めします。

7.3 ADC または DAC との使用

TL4050x41-Q1 は、12 ビットのデータ アクイジション システムで必要とされる、コスト効率の高い電圧リファレンスとして設計されています。ADS7842 (図 7-2 を参照) などの 5V 電源で動作する 12 ビットのシステムの場合、TL4050x41-Q1 (4.096V) は 1mV の LSB で動作できます。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

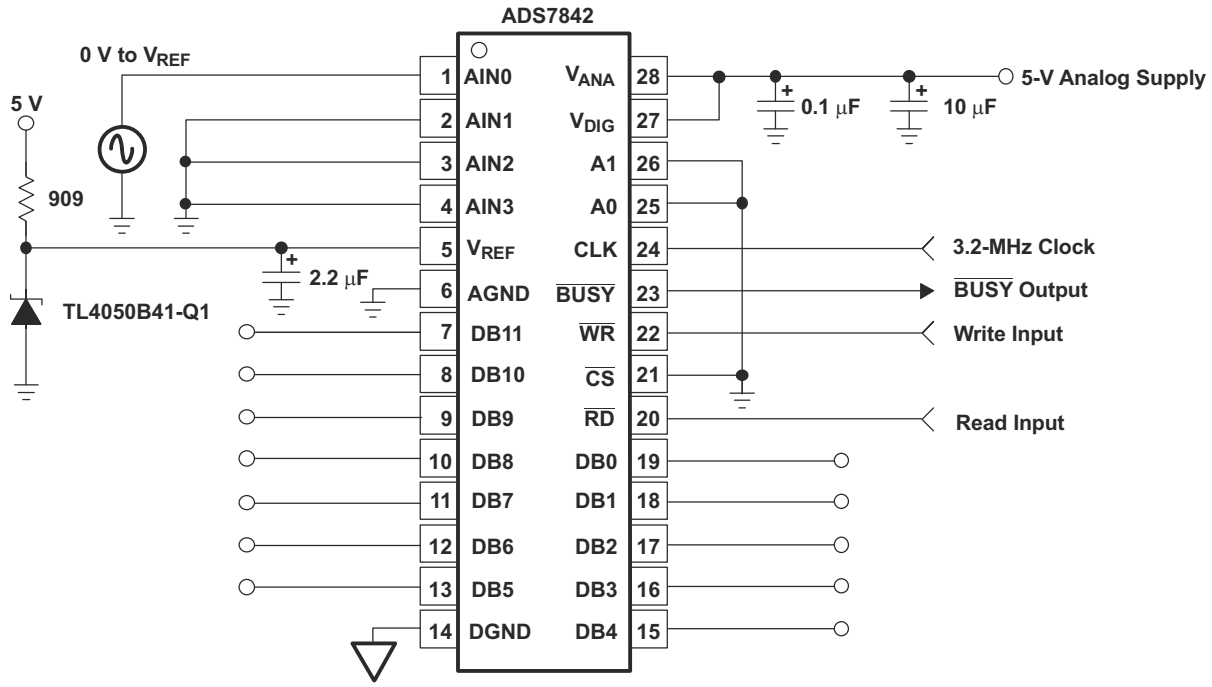


図 7-2. TL4050x41-Q1 を使用したデータ アクイジション回路

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

7.4 カソード電流と負荷電流

標準的なシャント レギュレータ構成 (図 7-3 を参照) では、外付け抵抗 R_S は、電源と TL4050-Q1 のカソードとの間に接続されます。R_s の適切な選択は非常に重要です。なぜなら、R_S が負荷に供給される電流 (I_L) と TL4050-Q1 のバイアス電流 (I_Z) の合計電流を決定するからです。どんな場合でも、リファレンスを適切に動作させるためには I_Z を規定範囲内に維持する必要があります。負荷と電源電圧の極端な変動 (最大 I_L と最小 V_S) を考慮すると、R_S はデータシートのパラメータに従い、レギュレータの動作に必要な最小の I_Z を供給できるように十分小さくする必要があります。もう一方の極端な変動 (最大 V_S と最小 I_L) の場合を考慮すると、R_S は、I_Z を 15mA の最大定格値未満に制限するのに十分な大きさでなければなりません。

式 1 は R_S を計算します。

$$R_S = \frac{(V_S - V_Z)}{(I_L + I_Z)} \quad (1)$$

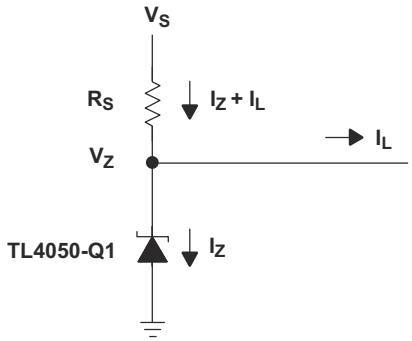


図 7-3. シャント レギュレータ

8 デバイスおよびドキュメントのサポート

8.1 ドキュメントのサポート

8.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

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

8.3 サポート・リソース

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

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

8.4 商標

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

8.5 静電放電に関する注意事項

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

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

8.6 用語集

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

9 改訂履歴

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

Changes from Revision F (April 2013) to Revision G (May 2025)	Page
• AEC-Q100 の資格に関する情報を追加。	1
• ドキュメント全体にわたって表、図、相互参照の採番方法を更新	1
• 高 EMI または高スイッチング環境でピン配置図を、デバイスの機能情報で更新。	1
• 高 EMI または高いスイッチング環境に、デバイスの機能情報を追加。	3
• ESD 定格を追加	4
• 高 EMI または高いスイッチング環境に、デバイスの機能情報を追加。	13

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

10 メカニカル、パッケージ、および注文情報

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

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、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、テキサス・インスツルメンツ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 テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

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 テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツ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。テキサス・インスツルメンツ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、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、テキサス・インスツルメンツの販売条件、または ti.com やかかる テキサス・インスツルメンツ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。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツ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。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所:Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package | Pins	Package qty | Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
TL4050A50QDBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TLGU
TL4050A50QDBZRQ1.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TLGU
TL4050A50QDCKRQ1	Active	Production	SC70 (DCK) | 5	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	7GU
TL4050A50QDCKRQ1.A	Active	Production	SC70 (DCK) | 5	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	7GU
TL4050B25QDBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TLHU
TL4050B25QDBZRQ1.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TLHU
TL4050B25QDCKRQ1	Active	Production	SC70 (DCK) | 5	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	7HU
TL4050B25QDCKRQ1.A	Active	Production	SC70 (DCK) | 5	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	7HU
TL4050B41QDBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TMXU
TL4050B41QDBZRQ1.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TMXU
TL4050B50QDBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TLJU
TL4050B50QDBZRQ1.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TLJU
TL4050B50QDCKRQ1	Active	Production	SC70 (DCK) | 5	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	7JU
TL4050B50QDCKRQ1.A	Active	Production	SC70 (DCK) | 5	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	7JU
TL4050C20QDBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TMYU
TL4050C20QDBZRQ1.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TMYU
TL4050C50QDBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TKZU
TL4050C50QDBZRQ1.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) | 3	3000 | LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TKZU

(1) **Status:** For more details on status, see our product life cycle.

(2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the TI RoHS Statement for additional information and value definition.

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

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

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

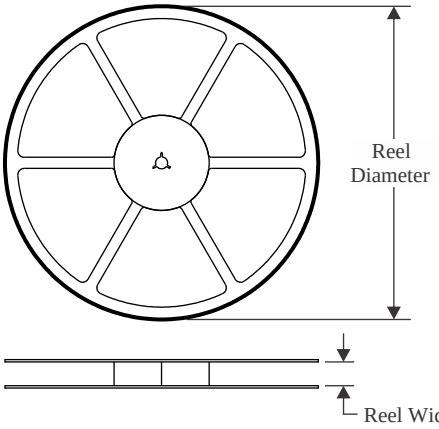
Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

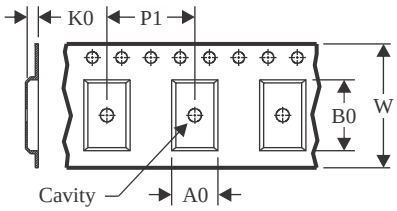
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

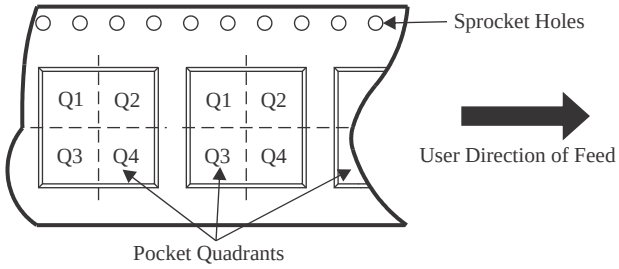


TAPE DIMENSIONS



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

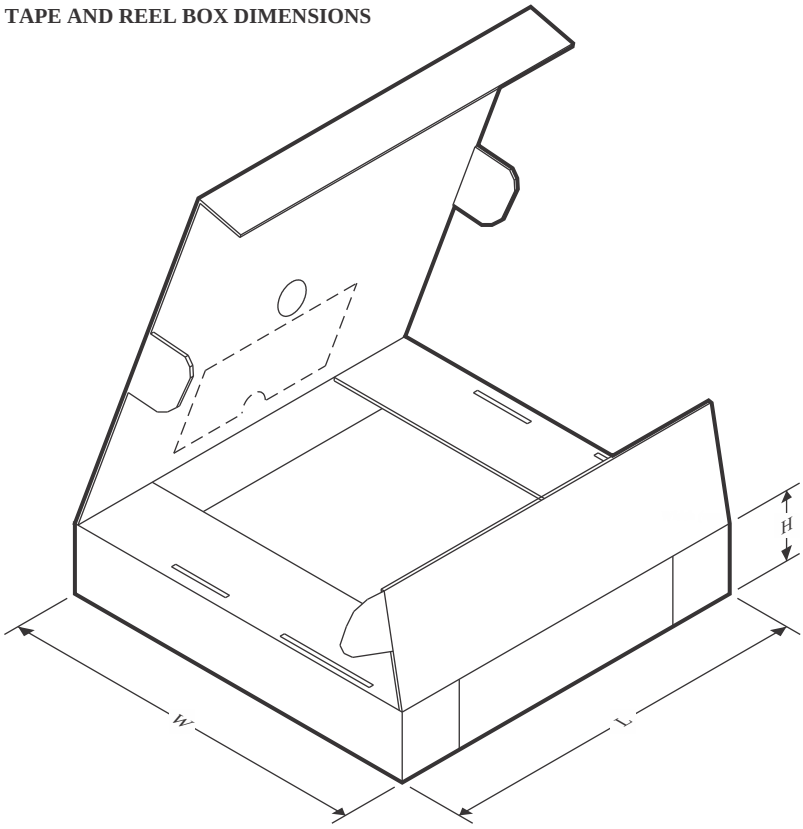
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*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
TL4050A50QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3
TL4050A50QDCKRQ1	SC70	DCK	5	3000	180.0	8.4	2.3	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL4050A50QDCKRQ1	SC70	DCK	5	3000	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL4050B25QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3
TL4050B25QDCKRQ1	SC70	DCK	5	3000	180.0	8.4	2.3	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL4050B25QDCKRQ1	SC70	DCK	5	3000	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL4050B41QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3
TL4050B50QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3
TL4050B50QDCKRQ1	SC70	DCK	5	3000	180.0	8.4	2.3	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL4050B50QDCKRQ1	SC70	DCK	5	3000	179.0	8.4	2.2	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
TL4050C20QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3
TL4050C20QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.2	2.85	1.3	4.0	8.0	Q3
TL4050C50QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.2	2.85	1.3	4.0	8.0	Q3
TL4050C50QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

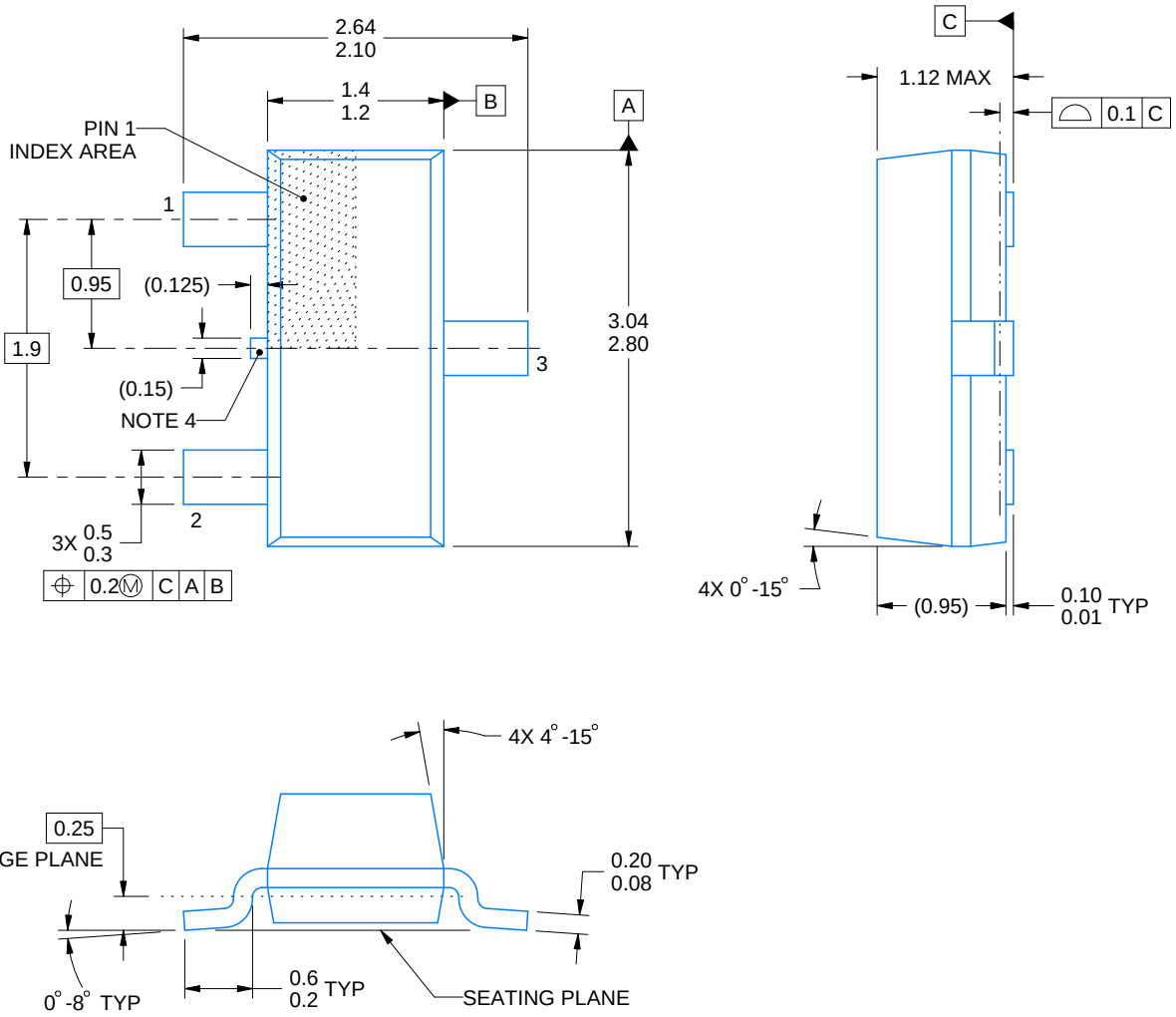
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TL4050A50QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	200.0	183.0	25.0
TL4050A50QDCKRQ1	SC70	DCK	5	3000	210.0	185.0	35.0
TL4050A50QDCKRQ1	SC70	DCK	5	3000	200.0	183.0	25.0
TL4050B25QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	200.0	183.0	25.0
TL4050B25QDCKRQ1	SC70	DCK	5	3000	210.0	185.0	35.0
TL4050B25QDCKRQ1	SC70	DCK	5	3000	200.0	183.0	25.0
TL4050B41QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	200.0	183.0	25.0
TL4050B50QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	200.0	183.0	25.0
TL4050B50QDCKRQ1	SC70	DCK	5	3000	210.0	185.0	35.0
TL4050B50QDCKRQ1	SC70	DCK	5	3000	200.0	183.0	25.0
TL4050C20QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	200.0	183.0	25.0
TL4050C20QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	210.0	185.0	35.0
TL4050C50QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	210.0	185.0	35.0
TL4050C50QDBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	200.0	183.0	25.0

PACKAGE OUTLINE

DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

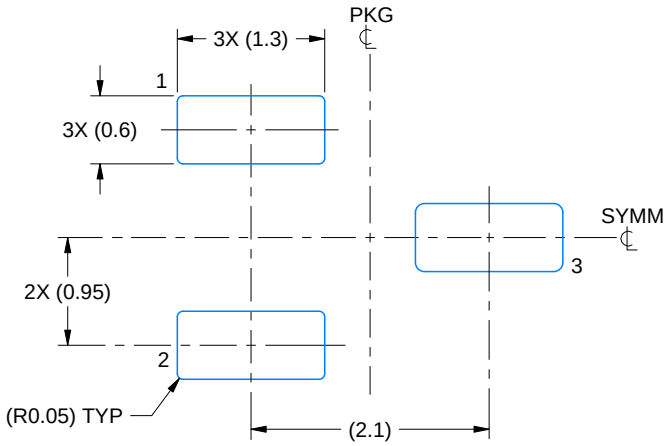
SMALL OUTLINE TRANSISTOR



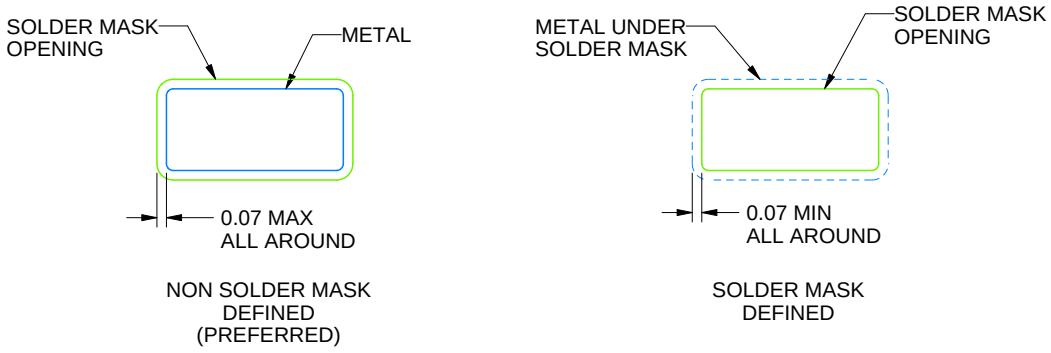
4214838/F 08/2024

NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Reference JEDEC registration TO-236, except minimum foot length.
4. Support pin may differ or may not be present.
5. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.25mm per side



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:15X

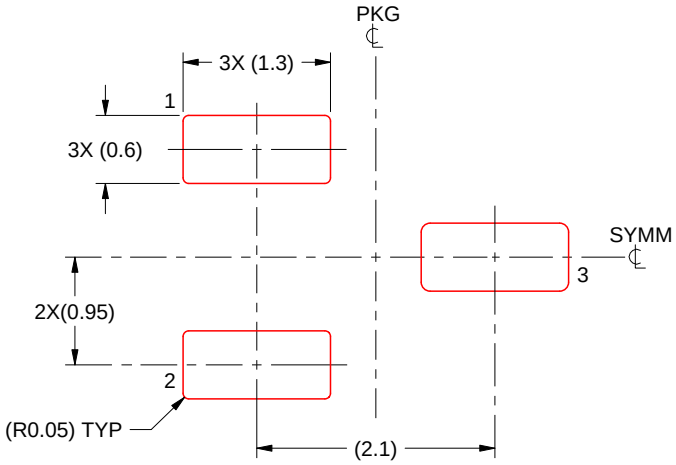


SOLDER MASK DETAILS

4214838/F 08/2024

NOTES: (continued)

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



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

4214838/F 08/2024

NOTES: (continued)

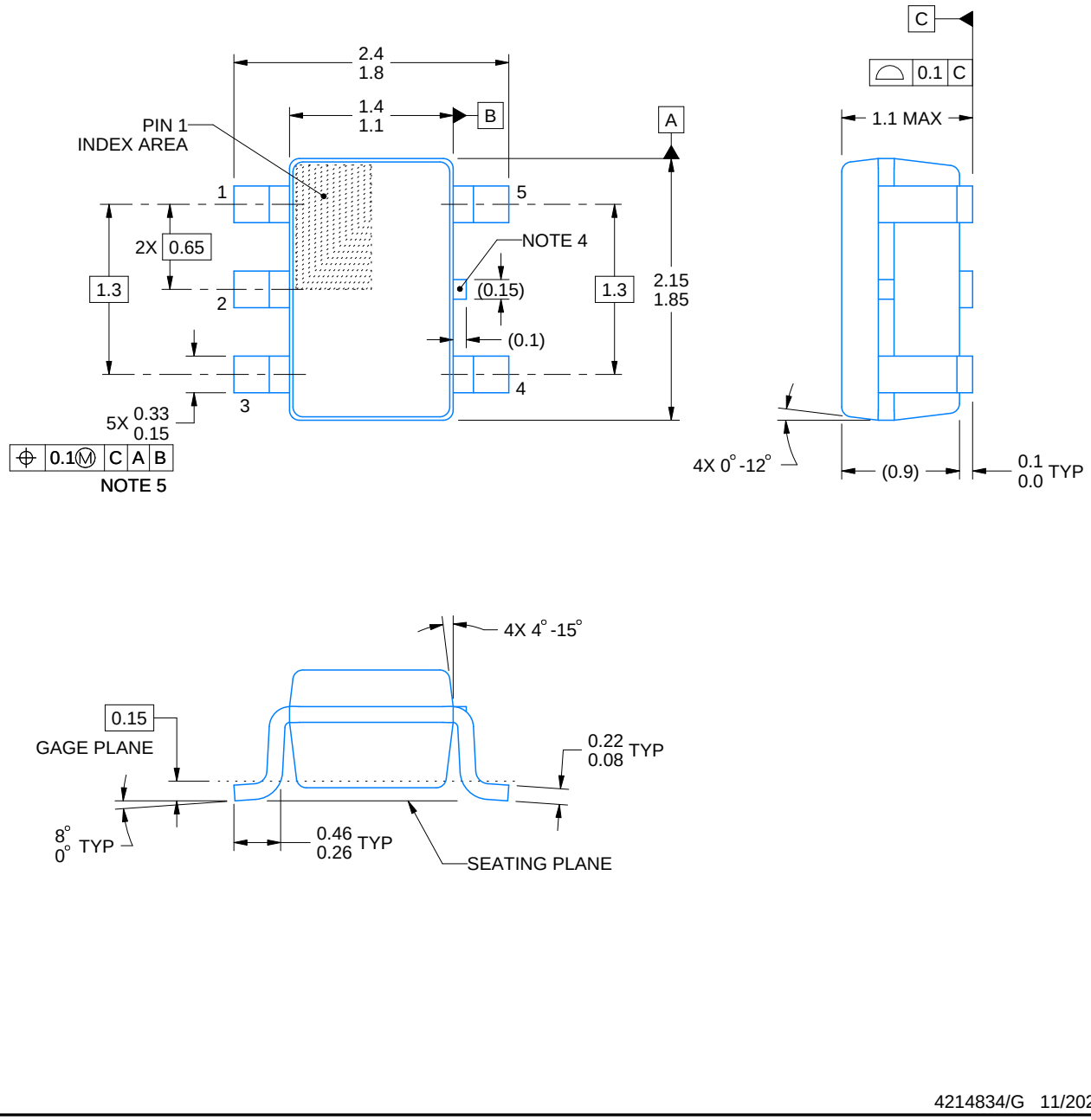
7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
8. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

PACKAGE OUTLINE

DCK0005A

SOT - 1.1 max height

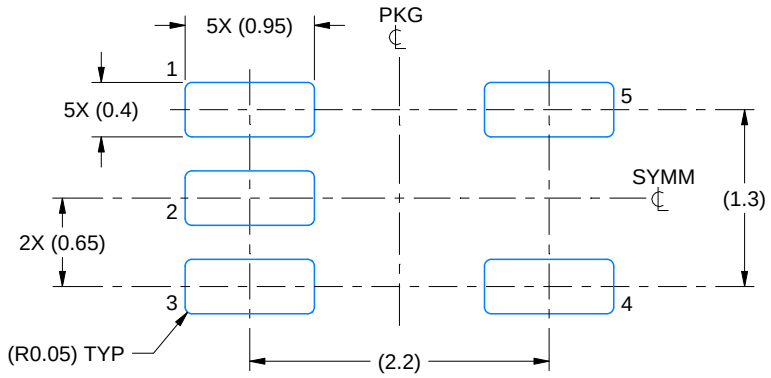
SMALL OUTLINE TRANSISTOR



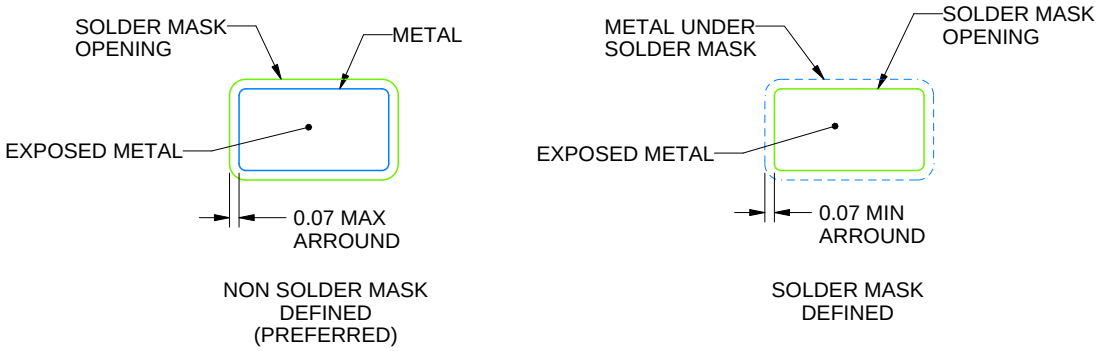
4214834/G 11/2024

NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Refernce JEDEC MO-203.
4. Support pin may differ or may not be present.
5. Lead width does not comply with JEDEC.
6. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.25mm per side



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:18X

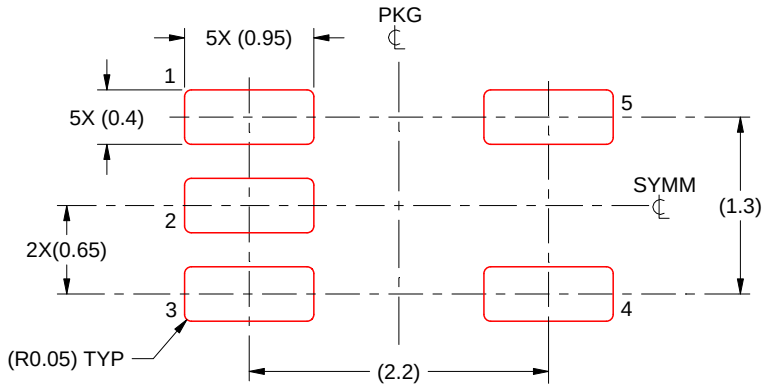


SOLDER MASK DETAILS

4214834/G 11/2024

NOTES: (continued)

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



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

4214834/G 11/2024

NOTES: (continued)

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

重要なお知らせと免責事項

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

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

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

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

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月