TXB0104-Q1 車載用 4 ビット双方向電圧レベル トランスレータ、自動方向検出機能および ±15kV ESD 保護機能搭載

1 特長

- 車載アプリケーション認定済み
- 下記結果で AEC-Q100 認定済み
  - デバイス温度グレード 1：動作時周囲温度範囲 -40℃～+125℃
- 1.2V～3.6V (A ポート)、1.65V～5.5V (B ポート) ($V_{CCA} \leqq V_{CCB}$)
- V_{CC} 絶縁機能：いずれかの V_{CC} 入力が GND レベルになると、すべての出力が高インピーダンス状態に移行
- V_{CCA} を基準とする OE 入力回路
- I_{off} により部分的パワーダウン モードでの動作をサポート
- JESD 78、Class II 準拠で 100mA 超のラッチアップ性能
- JESD 22 を上回る ESD 保護
  - A ポート
    - ±2500V、人体モデル (A114-B)
    - ±1000V、デバイス帯電モデル (C101)
  - B ポート
    - ±15000V、人体モデル (A114-B)
    - ±1000V、デバイス帯電モデル (C101)

2 アプリケーション

- 車載インフォテインメント
- 先進運転支援システム (ADAS)
- テレマティクス

3 説明

電圧レベル変換器は、同じ回路基板上で異なる電源電圧レベルを同時に使用する場合に発生する課題に対処します。この 4 ビット非反転トランスレータは、設定可能な 2 つの独立した電源レールを採用しています。A ポートは V_{CCA} に追従するように設計されています。VCCA は、1.2V ～ 3.6V の電源電圧を受け入れます。B ポートは、V_{CCB} に追従する設計になっています。VCCB は、1.65V ～ 5.5V の電源電圧を受け入れます。これにより、1.2V、1.5V、1.8V、2.5V、3.3V、5V の任意の電圧ノード間での自在な低電圧双方向変換が可能です。V_{CCA} が V_{CCB} を上回ることはできません。

出力イネーブル (OE) 入力が Low のとき、全出力が高インピーダンス状態になります。電源オンまたは電源オフ時に高インピーダンス状態を確率確保するため、OE をプルダウン抵抗経由で GND に接続する必要があります。この抵抗の最小値は、ドライバの電流ソース能力によって決まります。

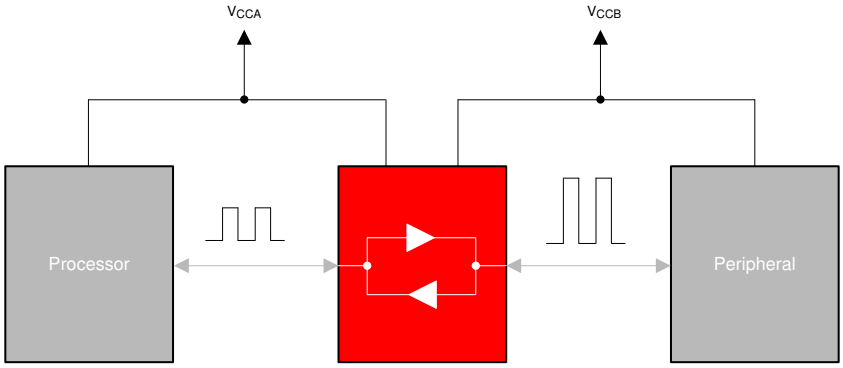
TXB0104 は、OE 入力回路が V_{CCA} によって給電されるように設計されています。

このデバイスは、I_{off} を使用する部分的パワーダウン アプリケーション用の動作が完全に規定されています。I_{off} 回路で出力をディセーブルすることにより、電源切断時にデバイスに電流が逆流して損傷するのを回避できます。

パッケージ情報

部品番号 (1)	パッケージ	パッケージ サイズ(2)
TXB0104-Q1	PW (TSSOP、14)	5.00mm × 4.40mm
	RGY (VQFN、14)	3.50mm × 3.50mm
	RUT (UQFN、12)	2.00mm × 1.70mm
	BQA (WQFN、14)	3.00mm × 2.5mm

(1) 詳細については、セクション 11 を参照してください。
(2) パッケージ サイズ (長さ × 幅) は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。



TXB010X の代表的なアプリケーション ブロック図

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.... 5
5.1 絶対最大定格.... 5
5.2 ESD 定格.... 5
5.3 推奨動作条件.... 5
5.4 熱に関する情報.... 6
5.5 電気的特性 (BQA).... 6
5.6 電気的特性 (その他のパッケージ).... 7
5.7 タイミング要件：V_{CCA} = 1.2V.... 8
5.8 タイミング要件：V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V.... 9
5.9 タイミング要件：V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V.... 9
5.10 タイミング要件：V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V.... 9
5.11 タイミング要件：V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V.... 9
5.12 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.2V (BQA).... 10
5.13 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.2V (その他のパッケージ).... 10
5.14 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V (BQA).... 10
5.15 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V (その他のパッケージ).... 11
5.16 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V (BQA).... 11
5.17 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V (その他のパッケージ).... 11
5.18 スイッチング特性：V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V (BQA).... 12
5.19 スイッチング特性：V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V (その他のパッケージ).... 12
5.20 スイッチング特性：V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V.... 13
5.21 動作特性.... 13
5.22 代表的特性.... 14
6 パラメータ測定情報.... 15
7 詳細説明.... 16
7.1 概要.... 16
7.2 機能ブロック図.... 16
7.3 機能説明.... 17
7.4 デバイスの機能モード.... 18
8 アプリケーションと実装.... 19
8.1 アプリケーション情報.... 19
8.2 代表的なアプリケーション.... 19
8.3 電源に関する推奨事項.... 20
8.4 レイアウト.... 20
9 デバイスおよびドキュメントのサポート.... 22
9.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.... 22
9.2 サポート・リソース.... 22
9.3 商標.... 22
9.4 静電気放電に関する注意事項.... 22
9.5 用語集.... 22
10 改訂履歴.... 22
11 メカニカル、パッケージ、および注文情報.... 23

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

4 ピン構成および機能

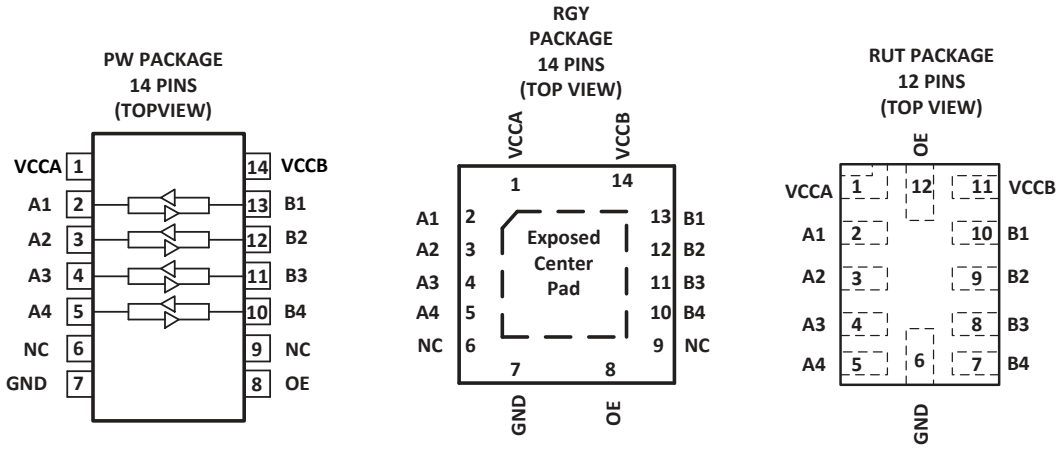


図 4-1. PW、RGY、および RUT パッケージ (上面図)

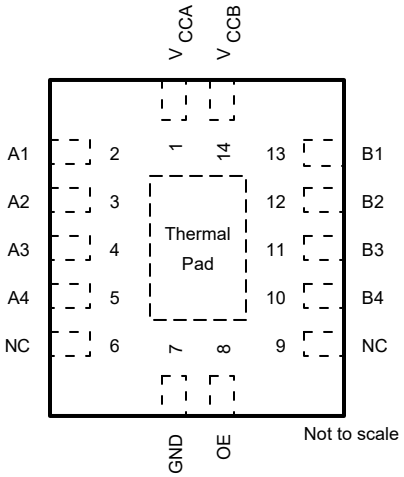


図 4-2. BQA パッケージ 14 ピン WQFN、露出サーマル パッド付き (上面図)

NC - 内部接続なし

RGY の場合、露出したセンター パッドを使用する場合は、2 次側グランドとしてのみ接続するか、電気的に開放したままにする必要があります。

表 4-1. ピンの機能

ピン		I/O	説明
番号	名称		
1	VCCA	I	A ポート電源電圧 1.2V ≦ V_{CCA} ≦ 3.6V および V_{CCA} ≦ V_{CCB}。
2	A1	I/O	入出力 1。V_{CCA} を基準とする。
3	A2	I/O	入出力 2。V_{CCA} を基準とする。
4	A3	I/O	入出力 3。V_{CCA} を基準とする。
5	A4	I/O	入出力 4。V_{CCA} を基準とする。
6	NC	-	接続なし。内部接続なし。
7	GND	-	グランド
8	OE	I	3 ステート出力モード イネーブル。OE を Low にすると、すべての出力が 3 ステート モードになります。V_{CCA} を基準とする。
9	NC	-	接続なし。内部接続なし。
10	B4	I/O	入出力 4。V_{CCB} を基準とする。
11	B3	I/O	入出力 3。V_{CCB} を基準とする。
12	B2	I/O	入出力 2。V_{CCB} を基準とする。
13	B1	I/O	入出力 1。V_{CCB} を基準とする。
14	VCCB	I	B ポートの電源電圧 1.65V ≦ V_{CCB} ≦ 5.5V。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5 仕様

5.1 絶対最大定格

自由空気での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)[1]

			最小値	最大値	単位
V_{CCA}	電源電圧		-0.5	4.6	V
V_{CCB}			-0.5	6.5	
V_I	入力電圧	A ポート	-0.5	4.6	V
		B ポート	-0.5	6.5	
V_O	高インピーダンスまたは電源オフ状態で出力に印加される電圧	A ポート	-0.5	4.6	V
		B ポート	-0.5	6.5	
V_O	High または Low 状態で出力に印加される電圧 [2]	A ポート	-0.5	V_{CCA} + 0.5	V
		B ポート	-0.5	V_{CCB} + 0.5	
I_{IK}	入力クランプ電流	V_I < 0		-50	mA
I_{OK}	出力クランプ電流	V_O < 0		-50	mA
I_O	連続出力電流			±50	mA
	V_{CCA}、V_{CCB}、または GND を流れる連続電流			±100	mA
T_{stg}	保存温度		-65	150	℃

(1) 「絶対最大定格」の範囲外の動作は、デバイスの永続的な損傷の原因となる可能性があります。「絶対最大定格」は、これらの条件において、または「推奨動作条件」に示された値を超える他のいかなる条件でも、本製品が正しく動作することを意味するものではありません。「絶対最大定格」の範囲内であっても「推奨動作条件」の範囲外で使用すると、デバイスが完全に機能しない可能性があり、デバイスの信頼性、機能、性能に影響を及ぼし、デバイスの寿命を縮める可能性があります。
(2) V_{CCA} および V_{CCB} の値は、推奨動作条件の表に記載されています。

5.2 ESD 定格

			値	単位
$V_{(ESD)}$	静電放電	人体モデル (HBM)、AEC Q100-002 準拠 [1] A ポート	±2500	V
		人体モデル (HBM)、AEC Q100-002 準拠 [1] B ポート	±15000	
		デバイス帯電モデル (CDM)、AEC Q100-011 準拠 A ポート	±1000	
		デバイス帯電モデル (CDM)、AEC Q100-011 準拠 B ポート	±1000	

(1) AEC Q100-002 は、HBM ストレス試験を ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 仕様に従って実施しなければならないと規定しています。

5.3 推奨動作条件

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)[1] [2]

			V_{CCA}	V_{CCB}	最小値	最大値	単位
V_{CCA}	電源電圧				1.2	3.6	V
V_{CCB}					1.65	5.5	
V_{IH}	High レベル入力電圧	データ入力	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V	V_{CCI} × 0.65[3]	V_{CCI}	V
		OE	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V	V_{CCA} × 0.65	5.5	
V_{IL}	Low レベル入力電圧	データ入力	1.2V ～ 5.5V	1.65V ～ 5.5V	0	V_{CCI} × 0.35[3]	V
		OE	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V	0	V_{CCA} × 0.35	
V_O	高インピーダンスまたは電源オフ状態で出力に印加される電圧範囲	A ポート	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V	0	3.6	V
		B ポート			0	5.5	

5.3 推奨動作条件 (続き)

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)(1) (2)

			V_{CCA}	V_{CCB}	最小値	最大値	単位
Δt/Δv	入力遷移の立ち上がりレートと立ち下がりレート	A ポート入力	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V		40	ns/V
		B ポート入力	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 3.6V		40	
				4.5V ～ 5.5V		30	
T_A	自由空気での動作温度				-40	125	℃

(1) 未使用のデータ I/O ペアの A 側と B 側は、同じ状態に保持する必要があります。つまり、V_{CCI} と GND の両方に保持する必要があります。
(2) V_{CCA} は V_{CCB} 以下で、3.6V 未満にする必要があります。
(3) V_{CCI} は、入力ポートに関連付けられた電源です。

5.4 熱に関する情報

熱評価基準(1)		TXB0104-Q1				単位
		PW	RGY	RUT	BQA	
		14 ピン	14 ピン	12 ピン	14 ピン	
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	121	52.8	119.8	77.1	℃/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	50	67.7	42.6	80.7	
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	62.8	28.9	52.5	46.9	
Ψ_{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	6.4	2.6	0.7	6.1	
Ψ_{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	62.2	29.0	52.3	46.8	
$R_{\theta JC(bot)}$	接合部からケース (底面) への熱抵抗	該当なし	9.3	該当なし	23.3	

(1) 従来および最新の熱評価基準の詳細については、*「IC パッケージの熱評価基準」*アプリケーション レポートをご覧ください。

5.5 電気的特性 (BQA)

自由気流での推奨動作温度範囲内 (特に記述のない限り) (1) (2)

パラメータ		テスト条件	V_{CCA}	V_{CCB}	T_A = 25℃			-40℃ ～ 125℃			単位
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
V_{OHA}		I_{OH} = –20μA	1.2V			1.1					V
			1.4V ～ 3.6V					V_{CCA} – 0.4			
V_{OLA}		I_{OL} = 20μA	1.2V			0.9					V
			1.4V ～ 3.6V							0.4	
V_{OHB}		I_{OH} = –20μA		1.65V ～ 5.5V				V_{CCB} – 0.4			V
V_{OLB}		I_{OL} = 20μA		1.65V ～ 5.5V						0.4	V
I_I	OE	V_I = V_{CCI} または GND	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V			±1			±5	μA
I_{off}	A ポート	V_I または V_O = 0～3.6V	0V	0V ～ 5.5V			±1			±10	μA
	B ポート	V_I または V_O = 0～5.5V	0V ～ 3.6V	0V			±1			±10	
I_{OZ}	A または B ポート	OE = GND	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V			±1			±10	μA

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

自由気流での推奨動作温度範囲内 (特に記述のない限り) (1) (2)

パラメータ		テスト条件	V_{CCA}	V_{CCB}	T_A = 25℃			-40℃ ～ 125℃			単位
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
I_{CCA}		V_I = V_{CCI} または GND、I_O = 0	1.2V	1.65V ～ 5.5V		0.4					μA
			1.4V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V						20	
			3.6V	0V						15	
			0V	5.5V						-15	
I_{CCB}		V_I = V_{CCI} または GND、I_O = 0	1.2V	1.65V ～ 5.5V		3.4					μA
			1.4V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V						20	
			3.6V	0V						-15	
			0V	5.5V						15	
I_{CCA} + I_{CCB}		V_I = V_{CCI} または GND、I_O = 0	1.2V	1.65V ～ 5.5V		3.5					μA
			1.4V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V						40	
I_{CCZA}		V_I = V_{CCI} または GND、I_O = 0、OE = GND	1.2V	1.65V ～ 5.5V		0.4					μA
			1.4V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V						15	
I_{CCZB}		V_I = V_{CCI} または GND、I_O = 0、OE = GND	1.2V	1.65V ～ 5.5V		3.3					μA
			1.4V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V						15	
C_i	OE	BQA パッケージ	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V		4					pF
C_{io}	A ポート	BQA パッケージ	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V		6					pF
	B ポート	BQA パッケージ				13					pF

(1) V_{CCI} は、入力ポートに関連付けられた電源です。
(2) V_{CCO} は、出力ポートに関連付けられた電源です。

5.6 電気的特性 (その他のパッケージ)

自由気流での推奨動作温度範囲内 (特に記述のない限り) (1) (2)

パラメータ		テスト条件	V_{CCA}	V_{CCB}	T_A = 25℃			-40℃ ～ 125℃			単位
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
V_{OHA}		I_{OH} = –20μA	1.2V			1.1					V
			1.4V ～ 3.6V					V_{CCA} – 0.4			
V_{OLA}		I_{OL} = 20μA	1.2V			0.9					V
			1.4V ～ 3.6V							0.4	
V_{OHB}		I_{OH} = –20μA		1.65V ～ 5.5V				V_{CCB} – 0.4			V
V_{OLB}		I_{OL} = 20μA		1.65V ～ 5.5V						0.4	V
I_I	OE	V_I = V_{CCI} または GND	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V			±1			±5	μA
I_{off}	A ポート	V_I または V_O = 0～3.6V	0V	0V ～ 5.5V			±1			±10	μA
	B ポート	V_I または V_O = 0～5.5V	0V ～ 3.6V	0V			±1			±10	
I_{OZ}	A または B ポート	OE = GND	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V			±1			±10	μA

5.6 電気的特性 (その他のパッケージ) (続き)

自由気流での推奨動作温度範囲内 (特に記述のない限り) (1) (2)

パラメータ		テスト条件	V_{CCA}	V_{CCB}	T_A = 25℃			-40℃ ～ 125℃			単位
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
I_{CCA}		V_I = V_{CCI} または GND、I_O = 0	1.2V	1.65V ～ 5.5V		0.06					μA
			1.4V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V						20	
			3.6V	0V						15	
			0V	5.5V						-15	
I_{CCB}		V_I = V_{CCI} または GND、I_O = 0	1.2V	1.65V ～ 5.5V		3.4					μA
			1.4V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V						20	
			3.6V	0V						-15	
			0V	5.5V						15	
I_{CCA} + I_{CCB}		V_I = V_{CCI} または GND、I_O = 0	1.2V	1.65V ～ 5.5V		3.5					μA
			1.4V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V						40	
I_{CCZA}		V_I = V_{CCI} または GND、I_O = 0、OE = GND	1.2V	1.65V ～ 5.5V		0.05					μA
			1.4V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V						15	
I_{CCZB}		V_I = V_{CCI} または GND、I_O = 0、OE = GND	1.2V	1.65V ～ 5.5V		3.3					μA
			1.4V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V						15	
C_i	OE	PW、RGY、BQA パッケージ	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V		3					pF
		RUT パッケージ	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V		4					pF
C_{io}	A ポート	PW、RGY、BQA パッケージ	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V		5					pF
		RUT パッケージ				6					pF
	B ポート	PW、RGY、BQA パッケージ				11					pF
		RUT パッケージ				13					pF

(1) このノードを Low から High に切り替えるには、外部ドライバは少なくとも I_{BHLO} をソースする必要があります。
(2) このノードを High から Low に切り替えるには、外部ドライバは少なくとも I_{BHHO} をシンクする必要があります。

5.7 タイミング要件：V_{CCA} = 1.2V

T_A = 25℃、V_{CCA} = 1.2V

		V_{CCB} = 1.8V	V_{CCB} = 2.5 V	V_{CCB} = 3.3 V	V_{CCB} = 5 V	単位
		標準値	標準値	標準値	標準値	
データ レート	PW、RGY、BQA、RUT パッケージ用	20	20	20	20	Mbps
t_w パルス幅	データ入力	50	50	50	50	ns

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.8 タイミング要件：V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V

自由気流での推奨動作温度範囲内、V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V (特に記述のない限り)

		V_{CCB} = 1.8 V ± 0.15 V		V_{CCB} = 2.5V ± 0.2V		V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		単位
		最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	
データ レート	PW、RGY、BQA パッケージ用		40		40		40		40	Mbps
	RUT パッケージ用		37		37		40		40	Mbps
t_w パルス幅	データ入力、PW、RGY、BQA パッケージ用	25		25		25		25		ns
	データ入力、RUT パッケージ用	27		27		25		25		ns

5.9 タイミング要件：V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V

自由気流での推奨動作温度範囲内、V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V (特に記述のない限り)

		V_{CCB} = 1.8 V ± 0.15 V		V_{CCB} = 2.5V ± 0.2V		V_{CCB} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		単位
		最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	
データ レート	PW、RGY、BQA パッケージ用		55		55		55		55	Mbps
	RUT パッケージ用		37		37		55		55	Mbps
t_w パルス幅	データ入力、PW、RGY、BQA パッケージ用	18		18		18		18		ns
	データ入力、RUT パッケージ用	27		27		18		18		ns

5.10 タイミング要件：V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V

自由気流での推奨動作温度範囲内、V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V (特に記述のない限り)

		V_{CCB} = 2.5 V ± 0.2 V		V_{CCB} = 3.3 V ± 0.3 V		V_{CCB} = 5 V ± 0.5 V		単位
		最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	
データ レート	PW、RGY、BQA パッケージ用		75		80		100	Mbps
	RUT パッケージ用		65		80		85	Mbps
t_w パルス幅	データ入力、PW、RGY、BQA パッケージ用	13		12		10		ns
	データ入力、RUT パッケージ用	15		12		11		ns

5.11 タイミング要件：V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V

自由気流での推奨動作温度範囲内、V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V (特に記述のない限り)

		V_{CCB} = 3.3 V ± 0.3 V		V_{CCB} = 5 V ± 0.5 V		単位
		最小値	最大値	最小値	最大値	
データ レート	PW、RGY、BQA パッケージ用		100		100	Mbps
	RUT パッケージ用		90		90	Mbps
t_w パルス幅	データ入力、PW、RGY、BQA パッケージ用	10		10		ns
	データ入力、RUT パッケージ用	11		11		ns

5.12 スイッチング特性： V_{CCA} = 1.2V (BQA)

T_A = 25℃、V_{CCA} = 1.2V

パラメータ	始点 (入力)	終点 (出力)	V_{CCB} = 1.8V	V_{CCB} = 2.5 V	V_{CCB} = 3.3 V	V_{CCB} = 5 V	単位
			標準値	標準値	標準値	標準値	
t_{pd}	A	B	6.9	5.7	5.3	5.5	ns
	B	A	7.4	6.4	6	5.8	
t_{en}	OE	A	1	1	1	1	µs
		B	1	1	1	1	
t_{dis}	OE	A	392	392	392	392	ns
		B	392	392	392	392	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		4.2	4.2	4.2	4.2	ns
t_{rB}、t_{fB}	B ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		2.1	1.5	1.2	1.1	ns

5.13 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.2V (その他のパッケージ)

T_A = 25℃、V_{CCA} = 1.2V

パラメータ	始点 (入力)	終点 (出力)	V_{CCB} = 1.8V	V_{CCB} = 2.5 V	V_{CCB} = 3.3 V	V_{CCB} = 5 V	単位
			標準値	標準値	標準値	標準値	
t_{pd}	A	B	6.9	5.7	5.3	5.5	ns
	B	A	7.4	6.4	6	5.8	
t_{en}	OE	A	1	1	1	1	µs
		B	1	1	1	1	
t_{dis}	OE	A	320	320	320	330	ns
		B	150	110	150	110	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		4.2	4.2	4.2	4.2	ns
t_{rB}、t_{fB}	B ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		2.1	1.5	1.2	1.1	ns

5.14 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V (BQA)

自由気流での推奨動作温度範囲内、V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V (特に記述のない限り)

パラメータ	始点 (入力)	終点 (出力)	V_{CCB} = 1.8V ± 0.15V	V_{CCB} = 2.5 V ± 0.2 V	V_{CCB} = 3.3 V ± 0.3 V	V_{CCB} = 5 V ± 0.5 V	単位
			最小値　最大値	最小値　最大値	最小値　最大値	最小値　最大値	
t_{pd}	A	B	15.9	13.1	13	12.9	ns
	B	A	17.2	15	14.7	16.7	
t_{en}	OE	A	1	1	1	1	µs
		B	1	1	1	1	
t_{dis}	OE	A	390	305	305	305	ns
		B	390	305	305	305	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		7.1	7.1	7.1	7.1	ns
t_{rB}、t_{fB}	B ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		6.5	5.2	4.8	4.7	ns

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.15 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V (その他のパッケージ)

自由気流での推奨動作温度範囲内、V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V (特に記述のない限り)

パラメータ	始点 (入力)	終点 (出力)	V_{CCB} = 1.8V ± 0.15V		V_{CCB} = 2.5 V ± 0.2 V		V_{CCB} = 3.3 V ± 0.3 V		V_{CCB} = 5 V ± 0.5 V		単位
			最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	
t_{pd}	A	B		15.9		13.1		13		12.9	ns
	B	A		17.2		15		14.7		16.7	
t_{en}	OE	A		1		1		1		1	µs
		B		1		1		1		1	
t_{dis}	OE	A		340		280		280		300	ns
		B		220		220		220		220	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間			7.1		7.1		7.1		7.1	ns
t_{rB}、t_{fB}	B ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間			6.5		5.2		4.8		4.7	ns

5.16 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V (BQA)

自由気流での推奨動作温度範囲内、V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V (特に記述のない限り)

パラメータ	始点 (入力)	終点 (出力)	V_{CCB} = 1.8V ± 0.15V		V_{CCB} = 2.5 V ± 0.2 V		V_{CCB} = 3.3 V ± 0.3 V		V_{CCB} = 5 V ± 0.5 V		単位
			最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	
t_{pd}	A	B		14		10.7		9.8		9.5	ns
	B	A		15		11.4		10.6		10.1	
t_{en}	OE	A		1		1		1		1	µs
		B		1		1		1		1	
t_{dis}	OE	A		389		253		250		250	ns
		B		389		253		248		248	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間			6.2		6.1		6.1		6.1	ns
t_{rB}、t_{fB}	B ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間			5.8		5.2		4.8		4.7	ns

5.17 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V (その他のパッケージ)

自由気流での推奨動作温度範囲内、V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V (特に記述のない限り)

パラメータ	始点 (入力)	終点 (出力)	V_{CCB} = 1.8V ± 0.15V		V_{CCB} = 2.5 V ± 0.2 V		V_{CCB} = 3.3 V ± 0.3 V		V_{CCB} = 5 V ± 0.5 V		単位
			最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	
t_{pd}	A	B		14		10.7		9.8		9.5	ns
	B	A		15		11.4		10.6		10.1	
t_{en}	OE	A		1		1		1		1	µs
		B		1		1		1		1	
t_{dis}	OE	A		280		250		250		250	ns
		B		220		220		220		220	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間			6.2		6.1		6.1		6.1	ns
t_{rB}、t_{fB}	B ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間			5.8		5.2		4.8		4.7	ns

5.18 スイッチング特性：V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V (BQA)

自由気流での推奨動作温度範囲内、V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V (特に記述のない限り)

パラメータ	始点 (入力)	終点 (出力)	V_{CCB} = 2.5 V ± 0.2 V		V_{CCB} = 3.3 V ± 0.3 V		V_{CCB} = 5 V ± 0.5 V		単位
			最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	
t_{pd}	A	B		9.3		8.2		7.7	ns
	B	A		9.6		8.1		7.4	
t_{en}	OE	A		1		1		1	µs
		B		1		1		1	
t_{dis}	OE	A		252		220		220	ns
		B		252		220		220	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間			5		5		5	ns
t_{rB}、t_{fB}	B ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間			4.6		4.8		4.7	ns

5.19 スイッチング特性：V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V (その他のパッケージ)

自由気流での推奨動作温度範囲内、V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V (特に記述のない限り)

パラメータ	始点 (入力)	終点 (出力)	V_{CCB} = 2.5 V ± 0.2 V		V_{CCB} = 3.3 V ± 0.3 V		V_{CCB} = 5 V ± 0.5 V		単位
			最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	
t_{pd}	A	B		9.3		8.2		7.7	ns
	B	A		9.6		8.1		7.4	
t_{en}	OE	A		1		1		1	µs
		B		1		1		1	
t_{dis}	OE	A		220		220		220	ns
		B		220		220		220	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間			5		5		5	ns
t_{rB}、t_{fB}	B ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間			4.6		4.8		4.7	ns

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.20 スイッチング特性：V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V

自由気流での推奨動作温度範囲内、V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V (特に記述のない限り)

パラメータ	始点 (入力)	終点 (出力)	V_{CCB} = 3.3 V ± 0.3 V		V_{CCB} = 5 V ± 0.5 V		単位
			最小値	最大値	最小値	最大値	
t_{pd}	A	B		7.7		7	ns
	B	A		7.9		6.8	
t_{en}	OE	A		1		1	µs
		B		1		1	
t_{dis}	OE	A		280		280	ns
		B		220		220	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間			4.5		4.5	ns
t_{rB}、t_{fB}	B ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間			4.1		4.7	ns

5.21 動作特性

T_A = 25℃ (1)

パラメータ		テスト条件	V_{CCA}							単位
			1.2V	1.2V	1.5V	1.8V	2.5V	2.5V	3.3V	
			V_{CCB}							
			5V	1.8V	1.8V	1.8V	2.5V	5V	3.3V ～ 5V	
			標準値	標準値	標準値	標準値	標準値	標準値	標準値	
C_{pdA}	A ポート入力、B ポート出力	C_L = 0、f = 10MHz、t_r = t_f = 1ns、OE = V_{CCA} (出力イネーブル)	7.8	10	9	8	8	8	9	pF
	B ポート入力、A ポート出力		12	11	11	11	11	11	11	
C_{pdB}	A ポート入力、B ポート出力		38.1	28	28	28	29	29	29	
	B ポート入力、A ポート出力		25.4	19	18	18	19	21	22	
C_{pdA}	A ポート入力、B ポート出力	C_L = 0、f = 10MHz、t_r = t_f = 1ns、OE = GND (出力ディセーブル)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	pF
	B ポート入力、A ポート出力		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
C_{pdB}	A ポート入力、B ポート出力		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	
	B ポート入力、A ポート出力		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	

(1) Cpd パラメータは、CMOS デバイスのロジック機能ごとに無負荷時のダイナミック消費電力を決定するために使用される容量です。式は次のとおりです。$P_D = C_{pd} (V_{CC})^2 + I_{CC}V_{CC}$。$C_{pd}$ を使用して消費電力を計算する方法の詳細については、『*CMOS の消費電力と C_{pd} の計算*』アプリケーションノートを参照してください。

5.22 代表的特性

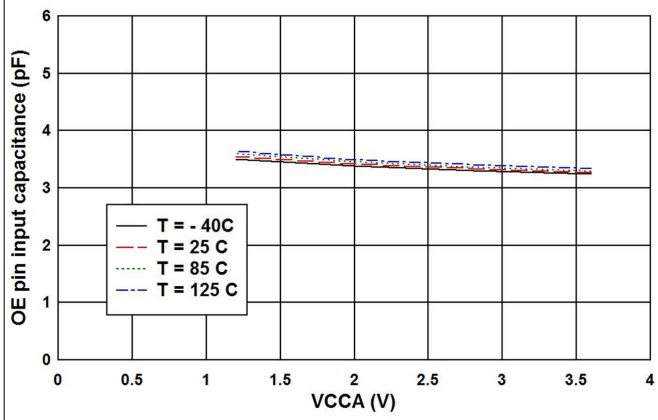


図 5-1. V_{CCB} = 3.3V での OE ピン (C_I) と電源 (V_{CCA}) の入力容量 (RUT パッケージ)

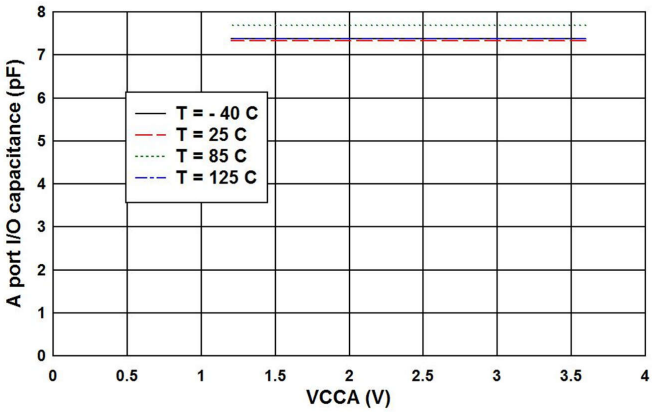


図 5-2. V_{CCB} = 3.3V での A ポート I/O ピン (C_{IO}) と電源 (V_{CCA}) の容量 (RUT パッケージ)

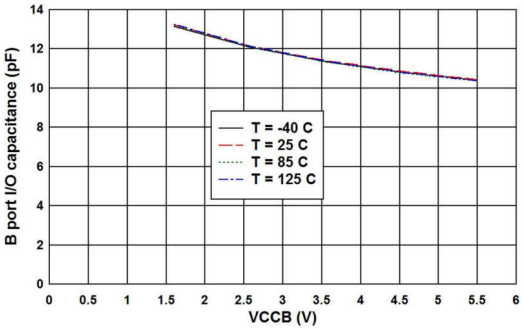
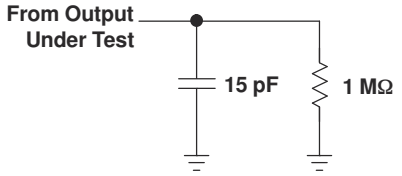


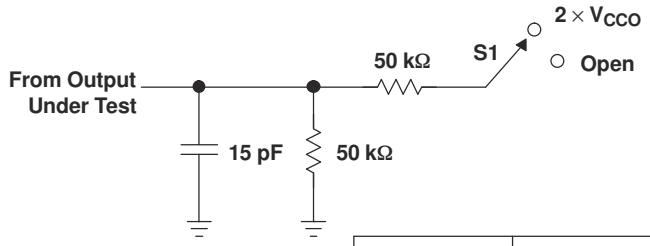
図 5-3. V_{CCA} = 3.3V での B ポート I/O ピン (C_{IO}) と電源 (V_{CCB}) の容量 (RUT パッケージ)

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6 パラメータ測定情報

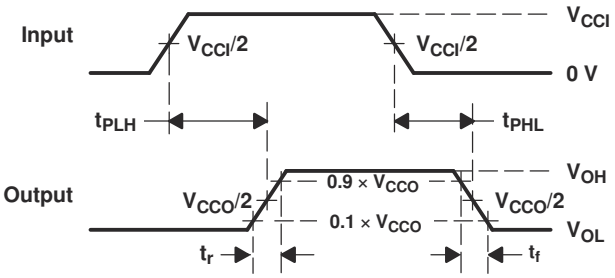


LOAD CIRCUIT FOR MAX DATA RATE, PULSE DURATION PROPAGATION DELAY OUTPUT RISE AND FALL TIME MEASUREMENT

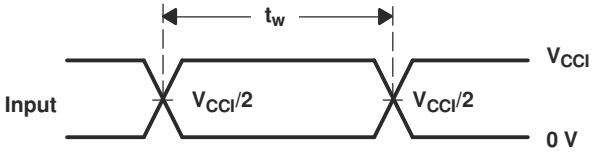


LOAD CIRCUIT FOR ENABLE/DISABLE TIME MEASUREMENT

TEST	S1
t_{PZL}/t_{PLZ} t_{PHZ}/t_{PZH}	$2 \times V_{CCO}$ Open



VOLTAGE WAVEFORMS PROPAGATION DELAY TIMES



VOLTAGE WAVEFORMS PULSE DURATION

A. C_L includes probe and jig capacitance.
B. All input pulses are supplied by generators having the following characteristics: PRR ≤ 10 MHz, Z_O = 50 Ω, dv/dt ≥ 1 V/ns.
C. The outputs are measured one at a time, with one transition per measurement.
D. t_{PLH} and t_{PHL} are the same as t_{pd}.
E. V_{CCI} is the V_{CC} associated with the input port.
F. V_{CCO} is the V_{CC} associated with the output port.
G. All parameters and waveforms are not applicable to all devices.

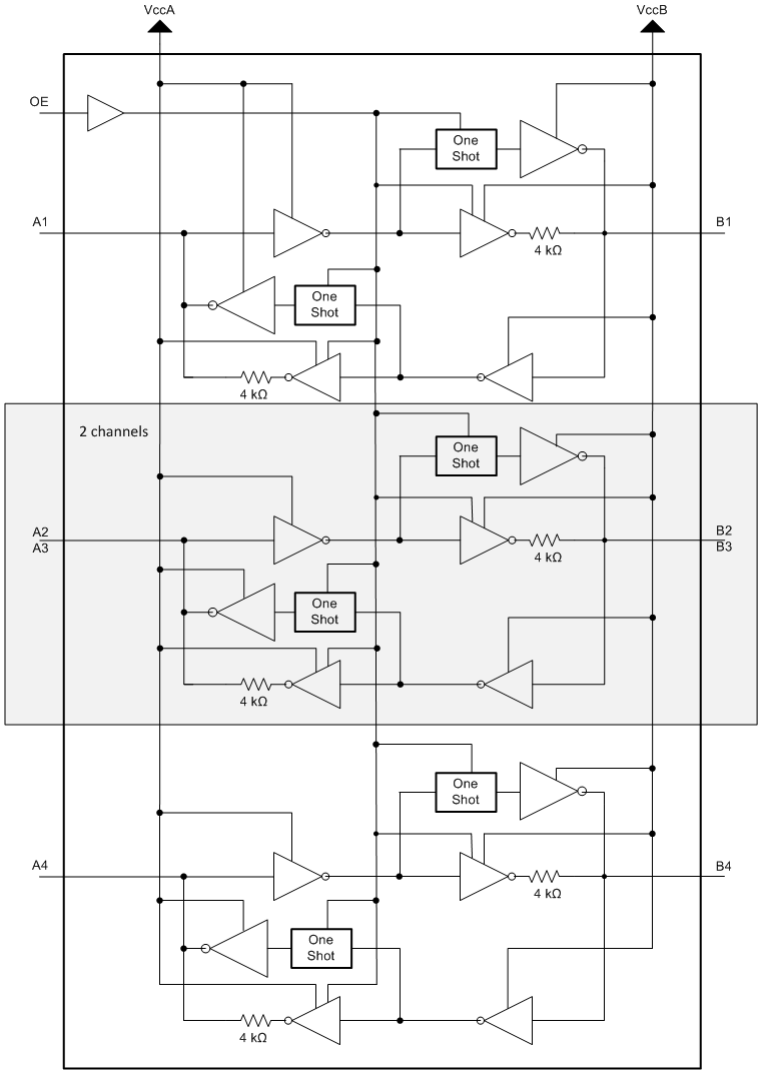
図 6-1. 負荷回路および電圧波形

7 詳細説明

7.1 概要

TXB0104 デバイスは、ロジック電圧レベル変換専用に設計された 4 ビットの双方向電圧レベル トランスレータです。A ポートは 1.2V ～3.6V の範囲の I/O 電圧に対応しており、B ポートは 1.65V ～ 5.5V の範囲の I/O 電圧に対応しています。このデバイスは、バッファ アーキテクチャとエッジ レート アクセラレータ (ワンショット) を使用して、全体のデータ レートを改善しています。このデバイスは、プッシュプル CMOS ロジック出力のみを変換できます。オープン ドレイン信号変換については、テキサス・インスツルメンツの TXS010X 製品をご覧ください。

7.2 機能ブロック図



Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

7.3 機能説明

7.3.1 アーキテクチャ

TXB0104 アーキテクチャ (セクション 7.2 を参照) では、A から B へ、または B から A へのデータ フローの方向を制御するための方向制御信号は必要ありません。DC 状態では、TXB0104 の出力ドライバは High または Low を維持できますが、弱さを持つように設計されているため、バス上のデータが逆方向に流れ始めたときに、外部ドライバによってオーバードライブできます。

出力ワンショットは、A または B ポートの立ち上がりまたは立ち下がりエッジを検出します。立ち上がりエッジの間、ワンショットによって PMOS トランジスタ (T1、T3) が短時間オンになり、Low から High への遷移が高速化されます。同様に、立ち下がりエッジでは、ワンショットによって NMOS トランジスタ (T2、T4) が短時間オンになり、High から Low への遷移が高速化されます。出力遷移時の標準出力インピーダンスは、V_{CCO} = 1.2V～1.8V で 70Ω、V_{CCO} = 1.8V～3.3V で 50Ω、V_{CCO} = 3.3V～5V で 40Ω です。

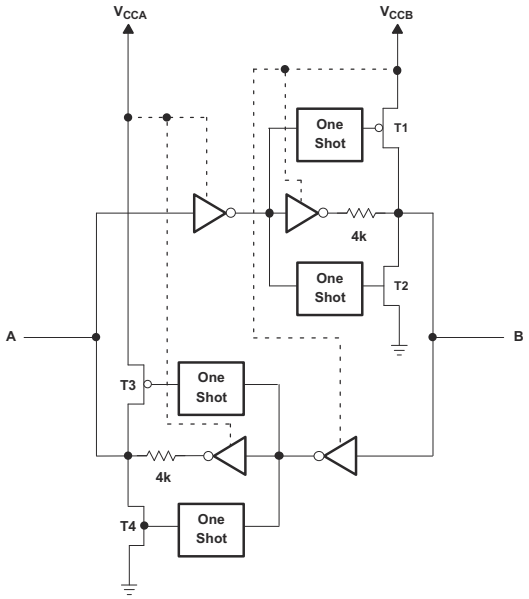


図 7-1. TXB0104 I/O セルのアーキテクチャ

7.3.2 入力ドライバの要件

TXB0104 の I_{IN} と V_{IN} の代表的な特性を 図 7-2 に示します。正常に動作させるには、TXB0104 のデータ I/O を駆動するデバイスの駆動強度が ±2mA 以上である必要があります。

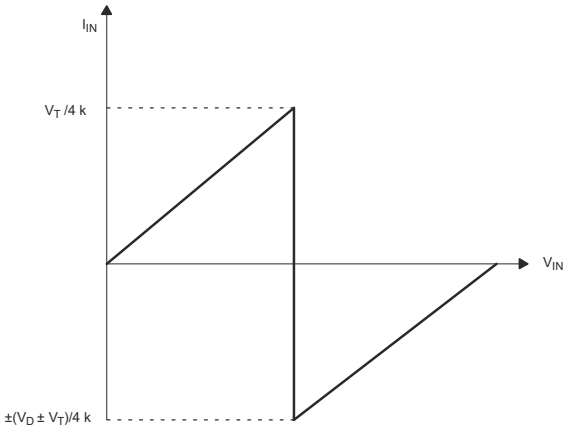


図 7-2. I_{IN} と V_{IN} の代表的な曲線

7.3.3 出力負荷に関する検討事項

テキサス・インスツルメンツでは、過度の容量性負荷を防止し、適切なワンショット (O.S.) トリガが実行されることを確認するため、PCB 配線長を短くして慎重に PCB レイアウトを行うことを推奨します。PCB 信号の配線長は、反射の往復遅延がワンショット持続時間よりも短くなるように、十分に短くする必要があります。これにより、すべての反射でドライバのインピーダンスを確実に低くし、シグナル インテグリティを向上させます。これらの O.S. 回路は、約 10ns にわたってオンを維持するように設計されています。駆動可能な集中負荷の最大容量も、ワンショット持続時間に直接依存します。非常に大きな容量性負荷では、信号が正のレールまで完全に駆動される前にワンショットがタイムアウトする可能性があります。O.S. 時間は、動的 I_{CC}、負荷駆動能力、最大ビット レートに関する検討事項間のトレードオフを最適化するように設定されています。PCB 配線長とコネクタの両方が TXB0104 の出力で認識される容量に加算されるため、この集中負荷容量を考慮して、O.S. リトリガ、バス競合、出力信号発振、またはその他のシステム レベルの悪影響を回避することをお勧めします。

7.3.4 イネーブルおよびディセーブル

TXB0104 には OE 入力があります。OE を Low に設定すると、デバイスがディセーブルされ、すべての I/O が高インピーダンス (Hi-Z) 状態になります。ディセーブル時間 (t_{dis}) は、OE が Low になるまでの遅延と、出力が実際にディセーブルになるまでの遅延を示します (Hi-Z)。イネーブル時間 (t_{en}) は、OE が High になった後でワンショット回路が動作するためにユーザーが許容する必要がある時間を示します。

7.3.5 I/O ラインのプルアップ抵抗またはプルダウン抵抗

TXB0104 は、最大 70pF の容量性負荷を駆動するように設計されています。TXB0104 の出力ドライバは DC 駆動強度が低いです。プルアップ抵抗またはプルダウン抵抗をデータ I/O の外部に接続する場合は、これらの値が TXB0104 の出力ドライバと競合しないように、50kΩ を上回る値に維持する必要があります。

同様の理由から、TXB0104 は、I^2C や 1 線式など、オープン ドレイン ドライバが双方向データ I/O に接続されているアプリケーションでは使用しないでください。これらのアプリケーションでは、テキサス・インスツルメンツの TXS01xx シリーズのレベル トランスレータのデバイスを使用します。

7.4 デバイスの機能モード

TXB0104 デバイスには、イネーブルとディセーブルの 2 つの機能モードがあります。デバイスをディセーブルするには、OE 入力を Low に設定します。これにより、すべての I/O が高インピーダンス状態になります。OE 入力を High に設定すると、デバイスがイネーブルになります。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

8 アプリケーションと実装

注

以下のアプリケーション情報は、テキサス・インスツルメンツの製品仕様に含まれるものではなく、テキサス・インスツルメンツはその正確性も完全性も保証いたしません。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。

8.1 アプリケーション情報

TXB0104 は、デバイスのインターフェイス用レベル変換アプリケーションや相互に異なるインターフェイス電圧で動作するシステム間で使用することができます。プッシュプル CMOS ロジック出力のみを変換できます。オープン ドレイン信号変換については、テキサス・インスツルメンツの TXS010X 製品をご覧ください。50kΩ を超える外付けのプルダウンまたはプルアップ抵抗を推奨します。

8.2 代表的なアプリケーション

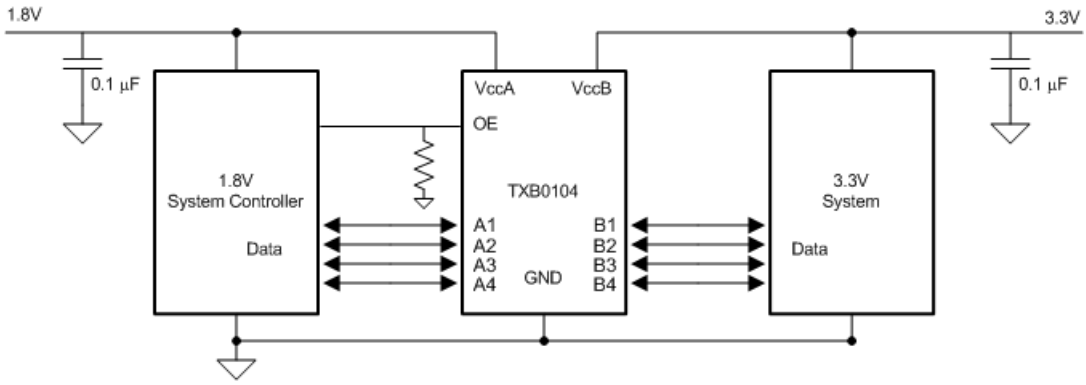


図 8-1. 代表的なアプリケーション回路図

8.2.1 設計要件

この設計例では、表 8-1 に記載されているパラメータを使用します。$V_{CCA} \leqq V_{CCB}$ であることを確認します。

表 8-1. 設計パラメータ

設計パラメータ	数値の例
入力電圧範囲	1.2V ～ 3.6V
出力電圧範囲	1.65V ～ 5.5V

8.2.2 詳細な設計手順

設計プロセスを開始するには、以下を決定する必要があります。

入力電圧範囲

TXB0104 デバイスを駆動しているデバイスの電源電圧を使用して、入力電圧範囲を決定します。有効なロジック High の場合、値は入力ポートの V_{IH} を超えている必要があります。有効なロジック Low の場合、値は入力ポートの V_{IL} 未満である必要があります。

出力電圧範囲

TXB0104 デバイスが駆動しているデバイスの電源電圧を使用して、出力電圧範囲を決定します。外付けのプルアップまたはプルダウン抵抗を使用することは推奨しません。必須の場合は、値を 50kΩ より大きくすることを推奨します。

外付けのプルダウンまたはプルアップ抵抗により、出力 V_{OH} および V_{OL} が低下します。以下の式を使用して、外部プルダウンおよびプルアップ抵抗の結果として V_{OH} および V_{OL} を推定します。

$$V_{OH} = V_{CCx} \times R_{PD} \div (R_{PD} + 4.5k\Omega) \quad (1)$$

$$V_{OL} = V_{CCx} \times 4.5k\Omega \div (R_{PU} + 4.5k\Omega) \quad (2)$$

ここで、

- V_{CCx} は、V_{CCA} または V_{CCB} の出力ポート電源電圧です
- R_{PD} は外部プルダウン抵抗の値です
- R_{PU} は外部プルアップ抵抗の値です
- 4.5kΩ は、I/O ラインのシリアル抵抗 4kΩ の変動をカウントしたものです。

8.2.3 アプリケーション曲線

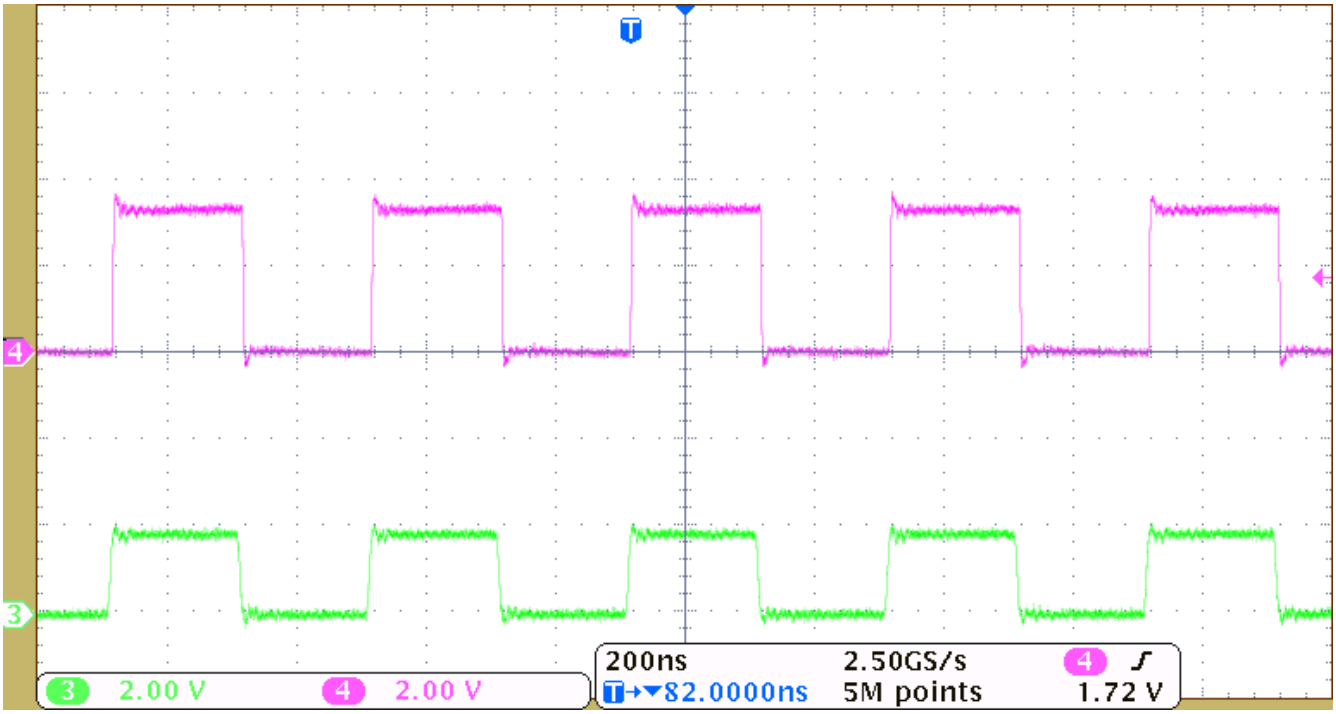


図 8-2. 2.5MHz 1.8V 信号 (緑) から 3.3V 信号 (ピンク) へのレベル変換の例

8.3 電源に関する推奨事項

動作中は、常に $V_{CCA} \leqq V_{CCB}$ となるようにしてください。電源投入シーケンス中、$V_{CCA} \geqq V_{CCB}$ はデバイスに損傷を与えないため、電源を最初に立ち上げることができます。TXB0104 には、どちらかの V_{CC} がオフになったとき ($V_{CCA/B}$ = 0V)、すべての出力ポートをディセーブルする回路があります。出力イネーブル (OE) 入力回路は、V_{CCA} から電力が供給されるように設計されており、OE 入力が Low のときはすべての出力が高インピーダンス状態になります。電源オンまたは電源オフ時に出力の高インピーダンス状態を確保するには、OE 入力ピンをプルダウン抵抗経由で GND に接続する必要があり、V_{CCA} および V_{CCB} が完全に立ち上がり、安定するまでイネーブルにしないでください。グランドへのプルダウン抵抗の最小値は、ドライバの電流ソース能力によって決まります。

8.4 レイアウト

8.4.1 レイアウトのガイドライン

デバイスの信頼性を確保するため、一般的なプリント回路基板レイアウトのガイドラインに従うことを推奨します。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

- 電源にはバイパス コンデンサを使用します。バイパス コンデンサを VCCA、VCCB ピン、GND ピンのできるだけ近くに配置します。
- 過度の負荷を避けるため、短いパターンを使用します。
- PCB 信号の配線長は、反射の往復遅延が 1 回のショット持続時間である約 10ns 未満になるように十分に短くする必要があり、ソースドライバで反射が低インピーダンスに達することを確認します。

8.4.2 レイアウト例

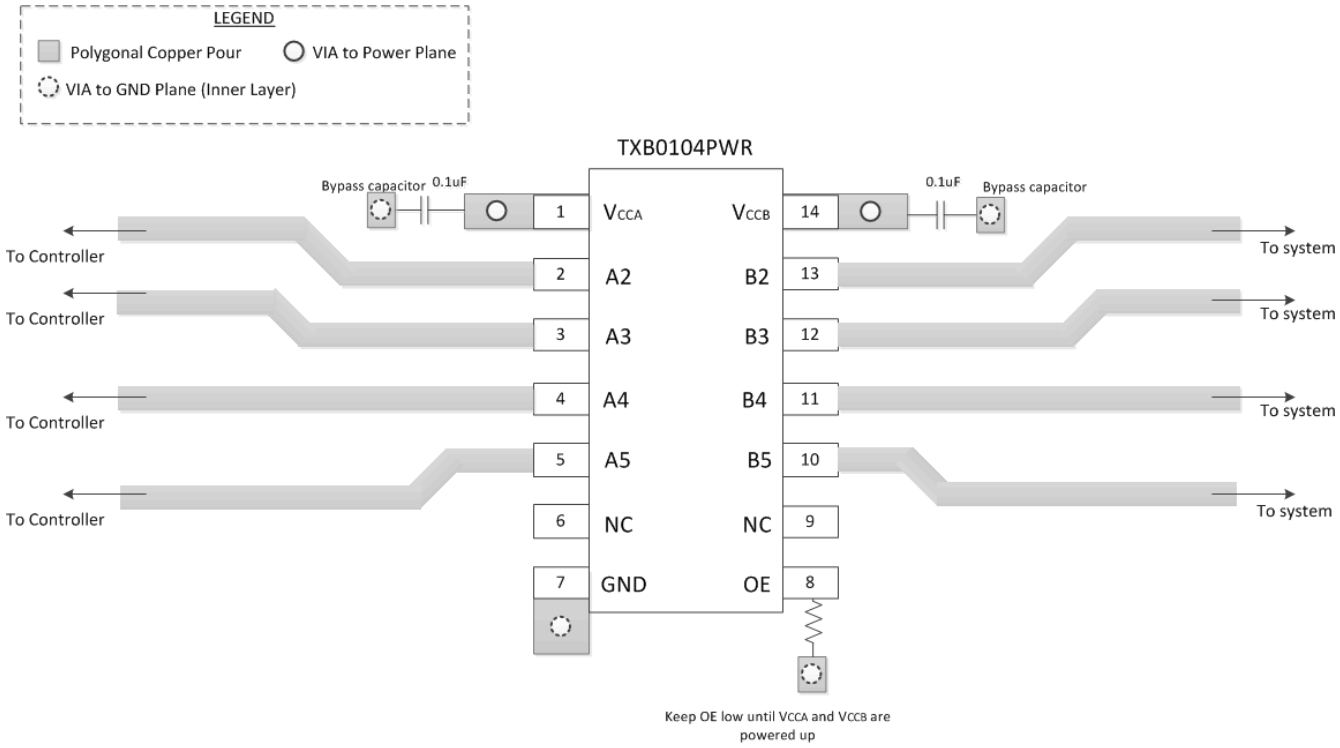


図 8-3. レイアウト例の回路図

9 デバイスおよびドキュメントのサポート

9.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、www.tij.co.jp 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、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。

9.2 サポート・リソース

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

9.3 商標

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

9.4 静電気放電に関する注意事項

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

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

9.5 用語集

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

10 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 C (November 2024) to Revision D (May 2025) — **Page**

- ステータスを「事前情報」から「量産データ」に更新 1
- BQA パッケージの熱情報を追加 6

Changes from Revision B (June 2023) to Revision C (November 2024) — **Page**

- WQFN (14) パッケージと本体サイズを追加 1
- ドキュメント全体を通して表の「RGY」のすべてのインスタンスを「RGY、BQA」に変更 1
- 中央の図のタイトルを「BQA/RGY パッケージ」に更新 3
- 「熱に関する情報」表に BQA の列を追加 6

Changes from Revision A (October 2014) to Revision B (June 2023) — **Page**

- 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

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

Changes from Revision * (June 2008) to Revision A (October 2014) **Page**

- 「ESD 定格」表、「機能説明」セクション、「デバイスの機能モード」セクション、「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

11 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、指定のデバイスについて利用可能な最新のデータです。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。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。

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)
PTXB0104QWBQARQ1	Active	Preproduction	WQFN (BQA) | 14	3000 | LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
PTXB0104QWBQARQ1.A	Active	Preproduction	WQFN (BQA) | 14	3000 | LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
TXB0104QPWRQ1	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	YE04Q1
TXB0104QPWRQ1.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	YE04Q1
TXB0104QPWRQ1.B	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	YE04Q1
TXB0104QRGYRQ1	Active	Production	VQFN (RGY) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	YE04Q1
TXB0104QRGYRQ1.A	Active	Production	VQFN (RGY) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	YE04Q1
TXB0104QRGYRQ1.B	Active	Production	VQFN (RGY) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	YE04Q1
TXB0104QRUTRQ1	Active	Production	UQFN (RUT) | 12	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	SIG
TXB0104QRUTRQ1.A	Active	Production	UQFN (RUT) | 12	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	SIG
TXB0104QRUTRQ1.B	Active	Production	UQFN (RUT) | 12	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	SIG
TXB0104QWBQARQ1	Active	Production	WQFN (BQA) | 14	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	YE04Q

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

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

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

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

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

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

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

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

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

OTHER QUALIFIED VERSIONS OF TXB0104-Q1 :

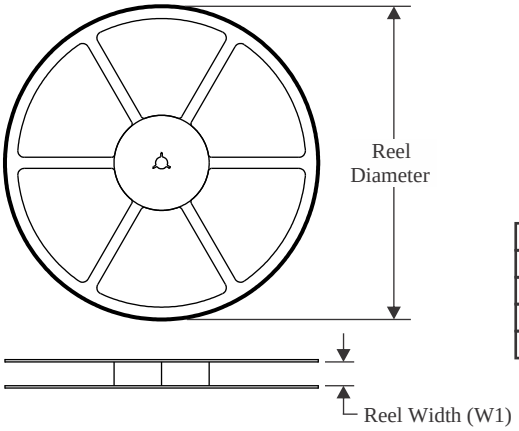
- Catalog : TXB0104

NOTE: Qualified Version Definitions:

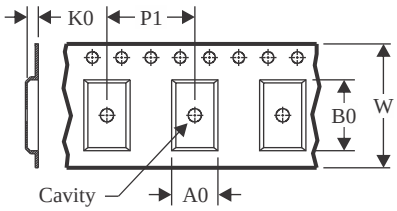
- Catalog - TI's standard catalog product

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

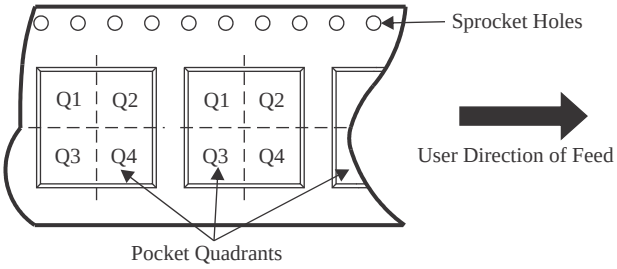


TAPE DIMENSIONS



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

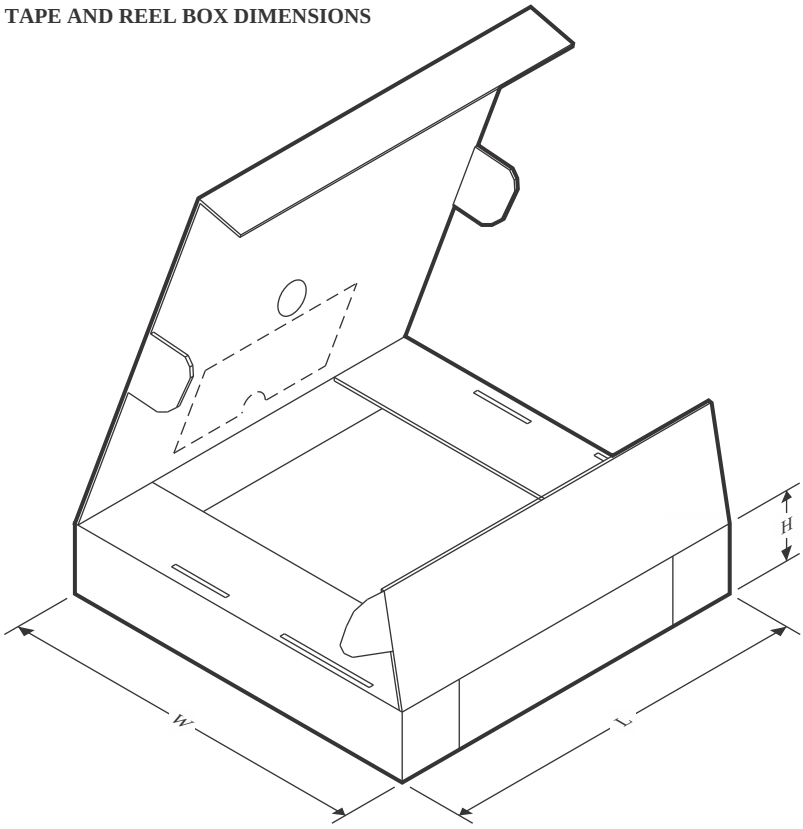
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*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
TXB0104QPWRQ1	TSSOP	PW	14	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
TXB0104QRGYRQ1	VQFN	RGY	14	3000	330.0	12.4	3.75	3.75	1.15	8.0	12.0	Q1
TXB0104QRUTRQ1	UQFN	RUT	12	3000	180.0	8.4	1.95	2.3	0.75	4.0	8.0	Q1
TXB0104QWBQARQ1	WQFN	BQA	14	3000	180.0	12.4	2.8	3.3	1.1	4.0	12.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TXB0104QPWRQ1	TSSOP	PW	14	2000	353.0	353.0	32.0
TXB0104QRGYRQ1	VQFN	RGY	14	3000	353.0	353.0	32.0
TXB0104QRUTRQ1	UQFN	RUT	12	3000	202.0	201.0	28.0
TXB0104QWBQARQ1	WQFN	BQA	14	3000	210.0	185.0	35.0

GENERIC PACKAGE VIEW

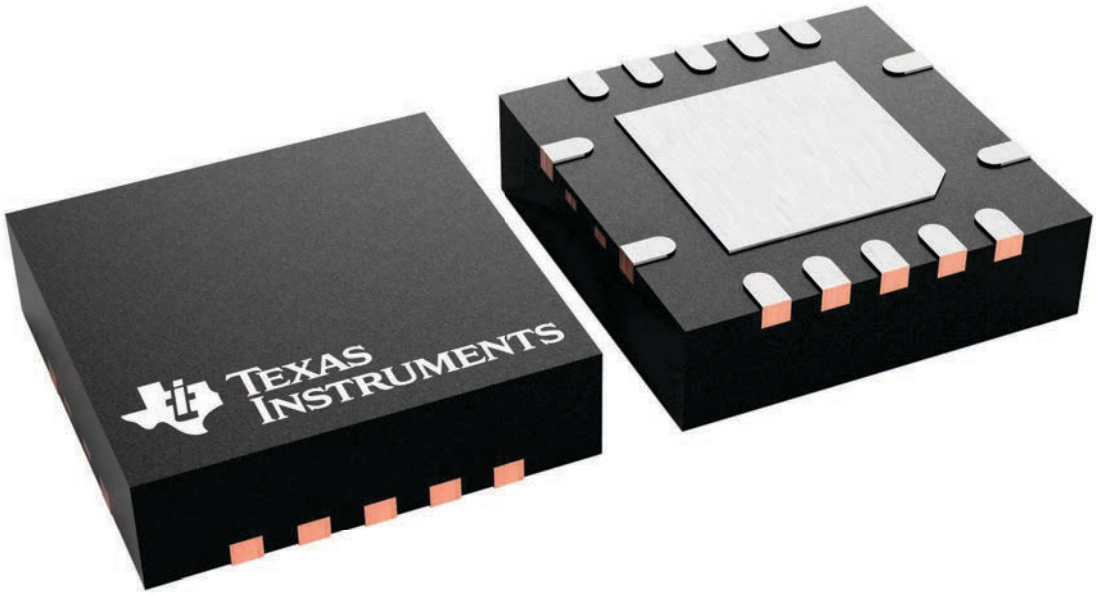
RGY 14

VQFN - 1 mm max height

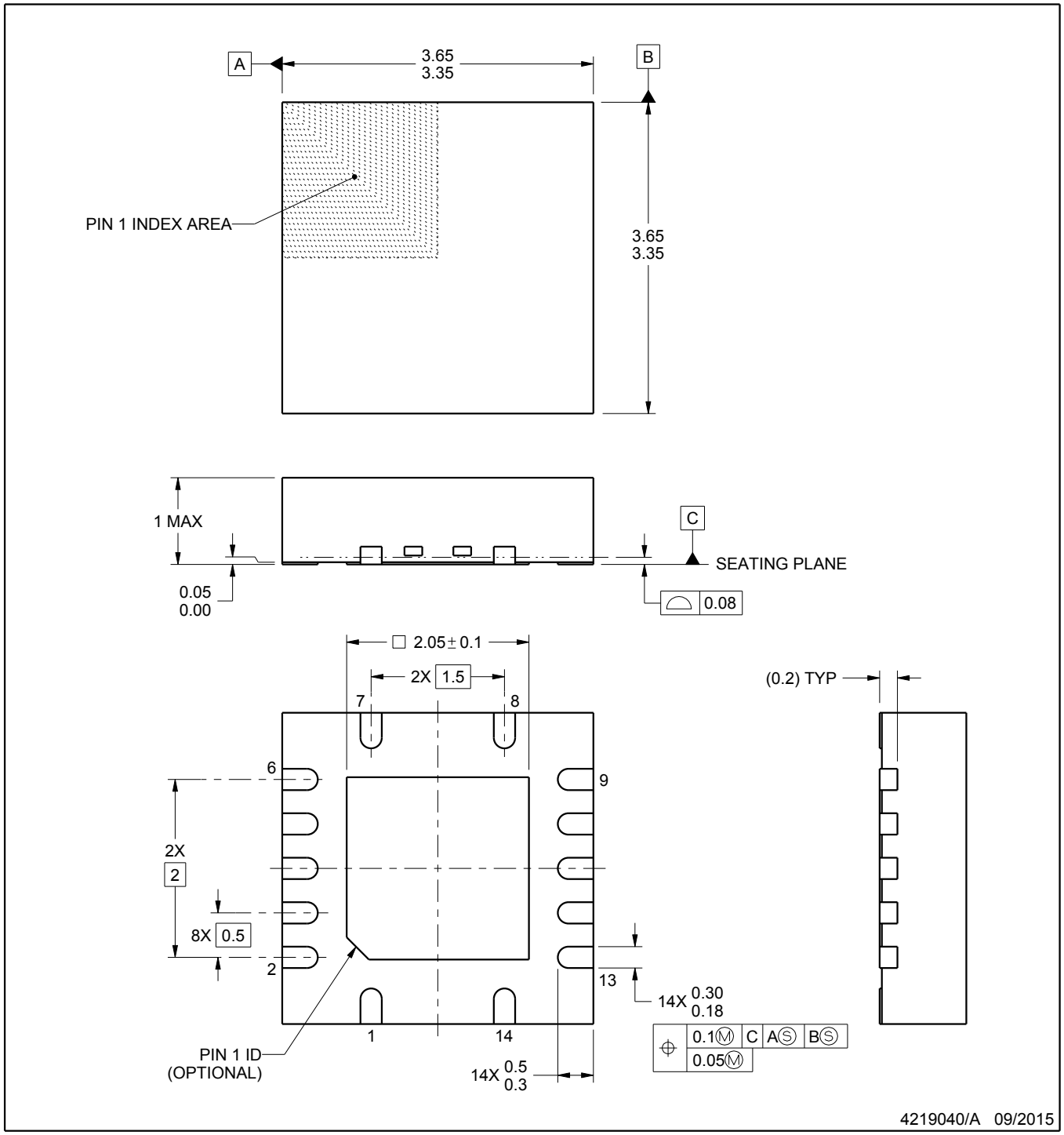
3.5 x 3.5, 0.5 mm pitch

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.

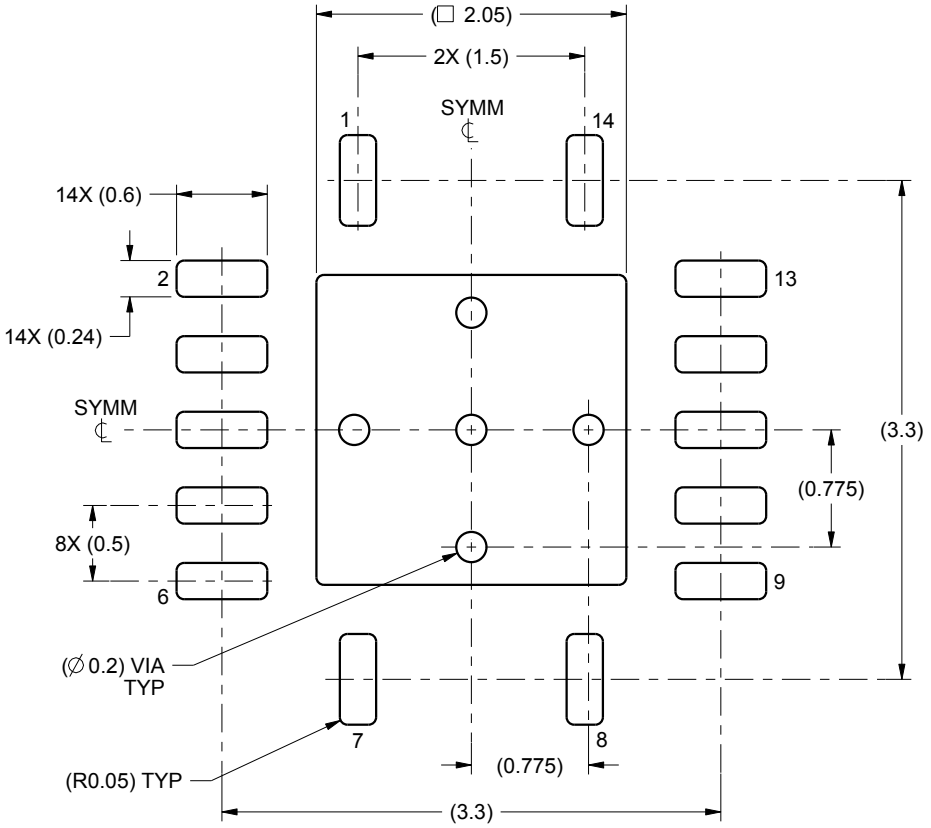


4231541/A

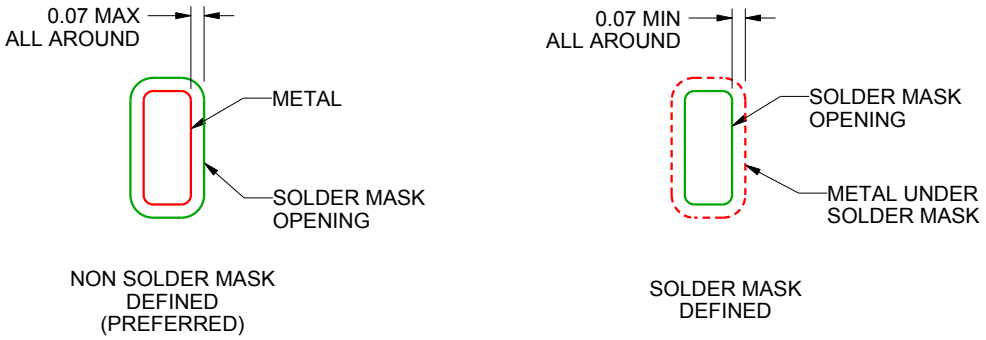


NOTES:

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. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:20X

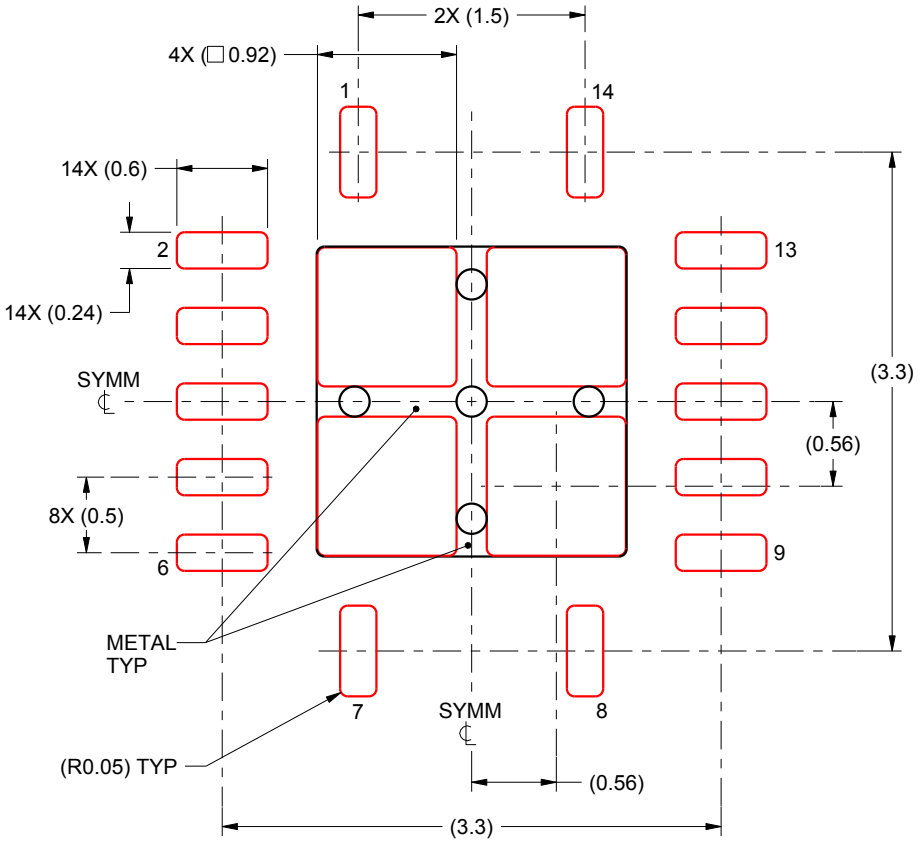


SOLDER MASK DETAILS

4219040/A 09/2015

NOTES: (continued)

4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL

EXPOSED PAD
80% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA
SCALE:20X

4219040/A 09/2015

NOTES: (continued)

5. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

GENERIC PACKAGE VIEW

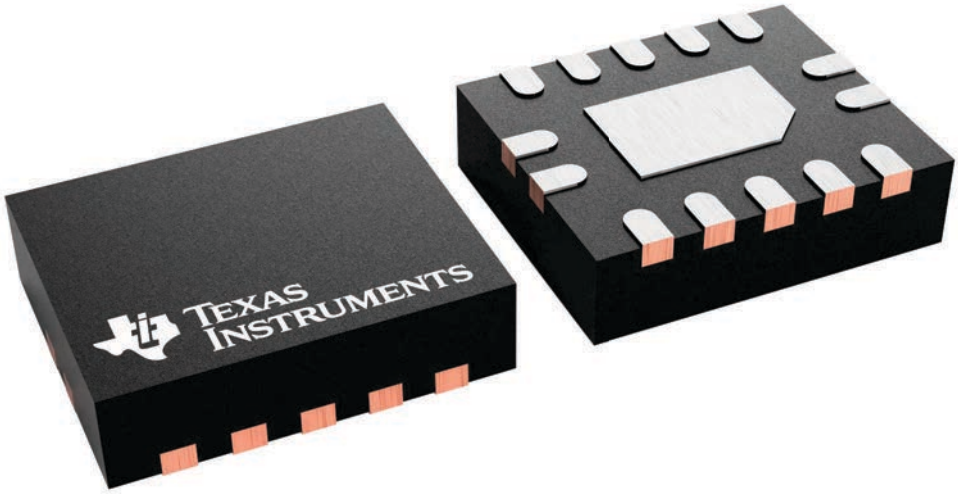
BQA 14

WQFN - 0.8 mm max height

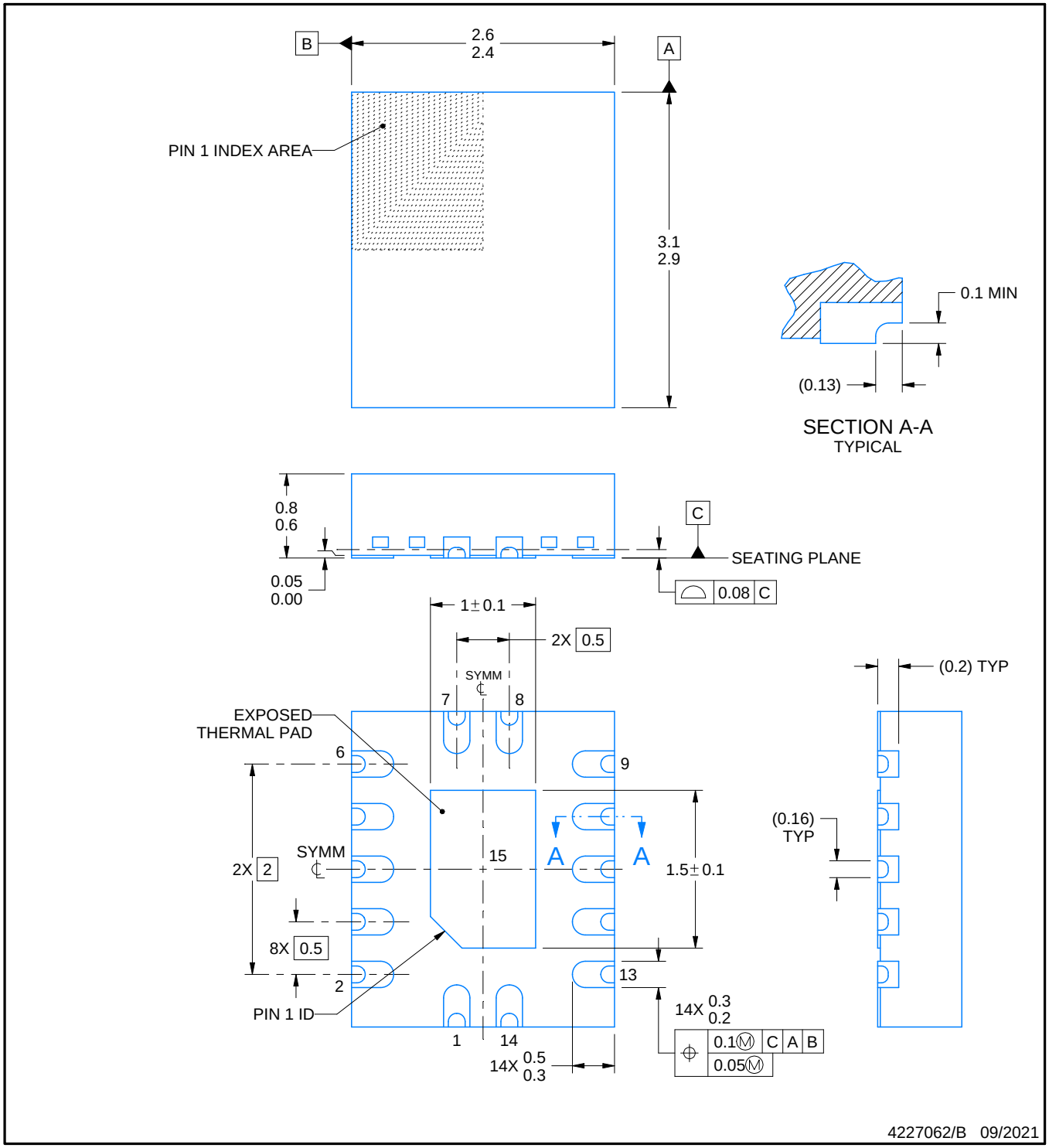
2.5 x 3, 0.5 mm pitch

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.

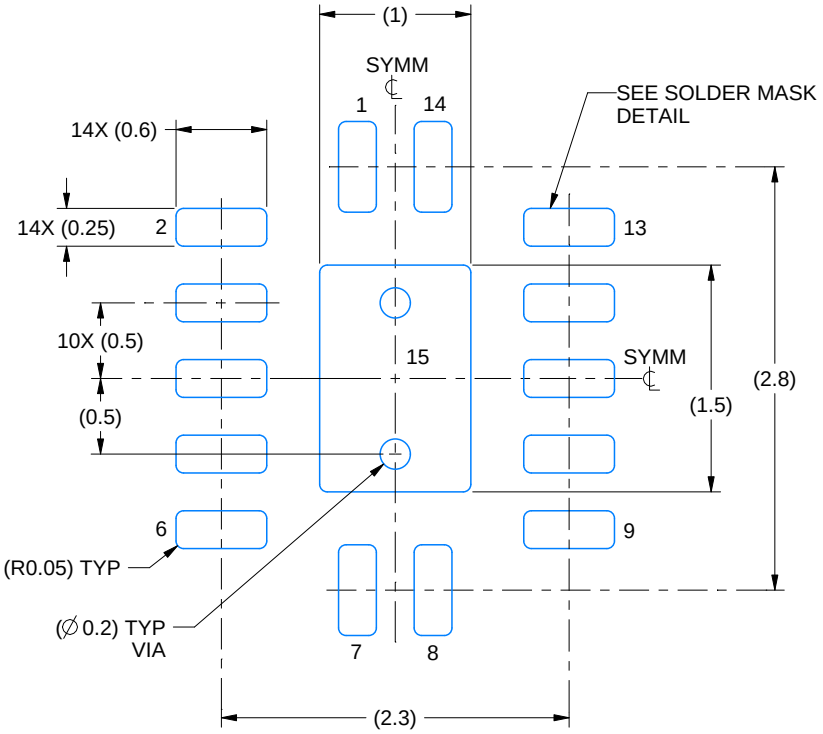


4227145/A

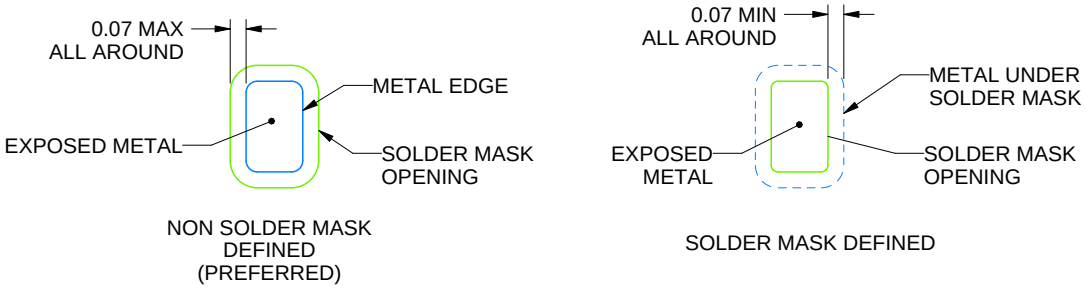


NOTES:

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. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 20X

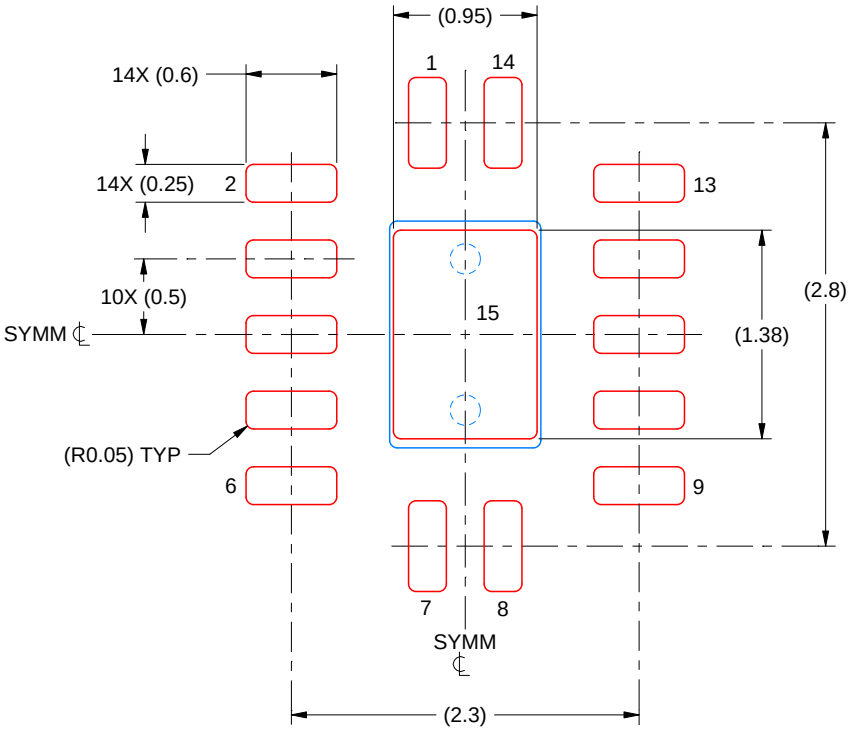


SOLDER MASK DETAILS

4227062/B 09/2021

NOTES: (continued)

4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).
5. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.



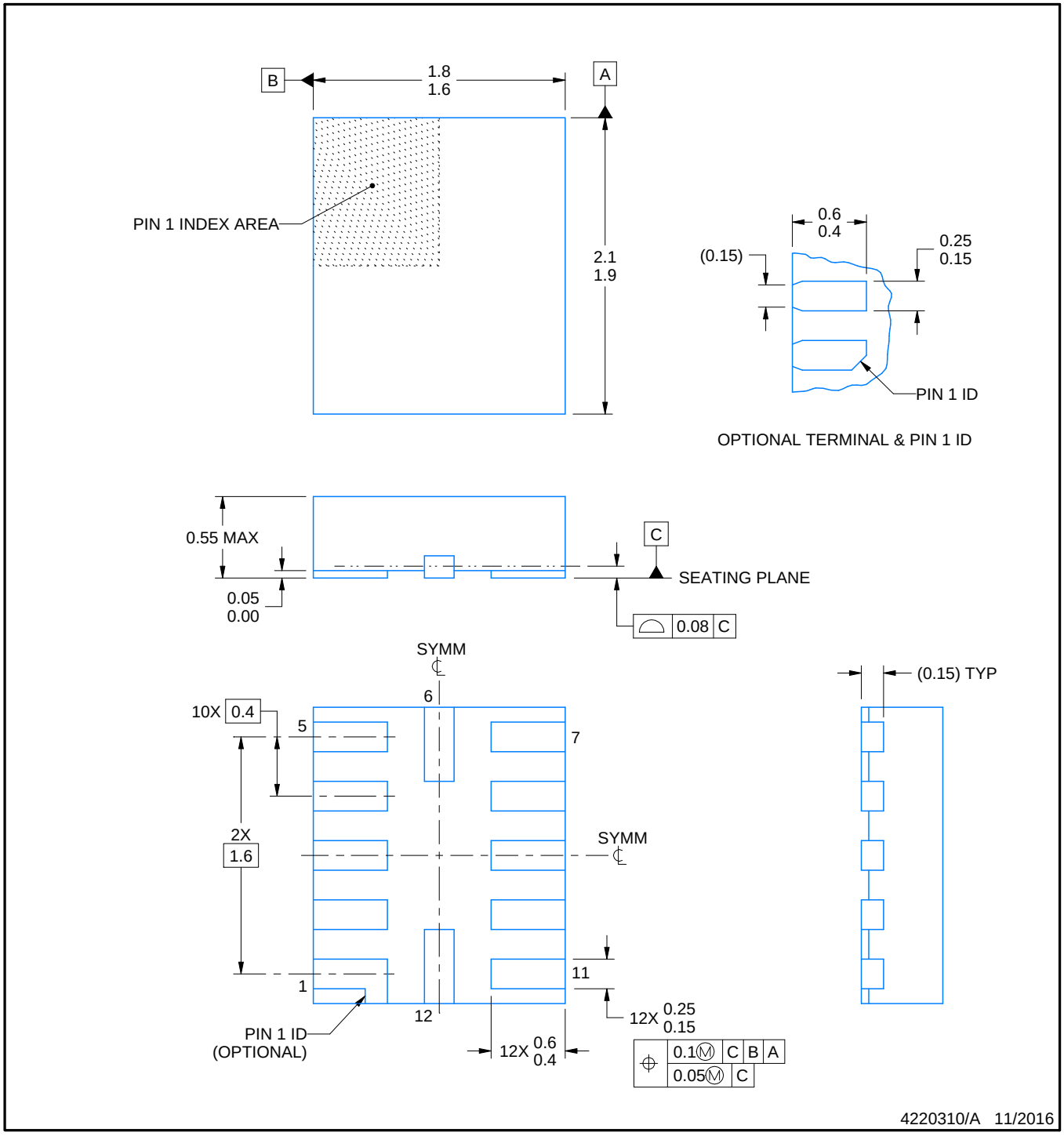
SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 MM THICK STENCIL
SCALE: 20X

EXPOSED PAD 15
87% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE

4227062/B 09/2021

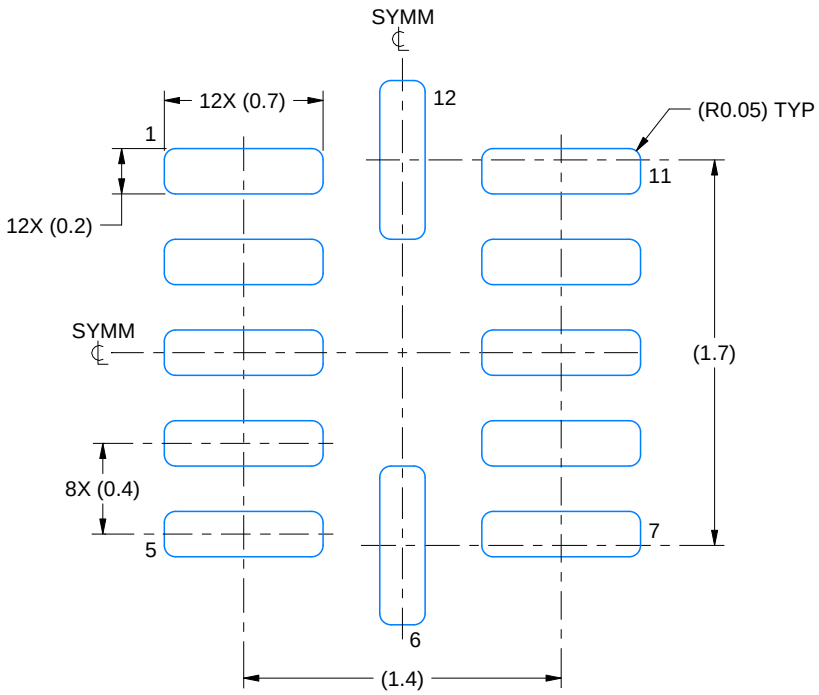
NOTES: (continued)

6. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

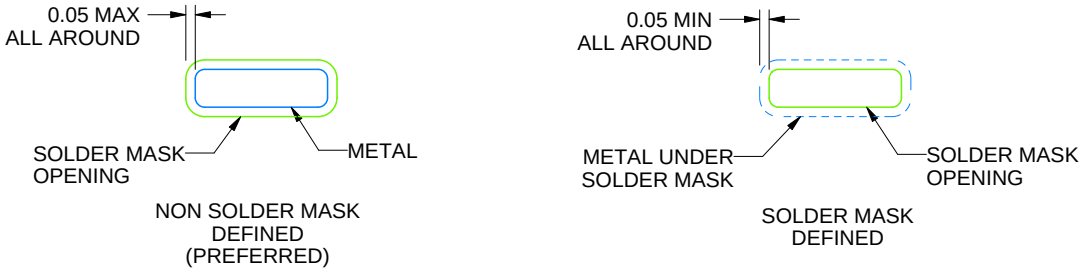


NOTES:

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.



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:30X

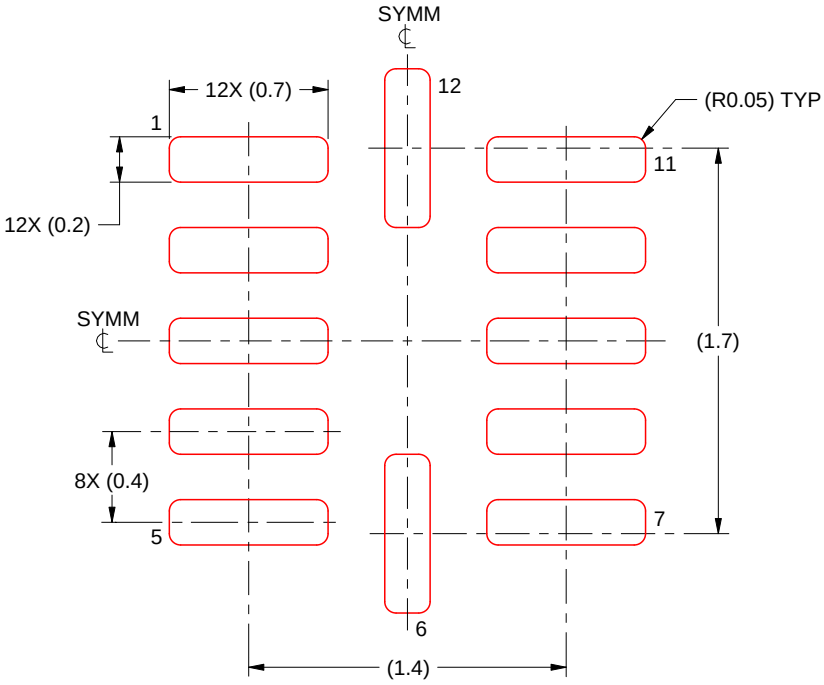


SOLDER MASK DETAILS

4220310/A 11/2016

NOTES: (continued)

3. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).



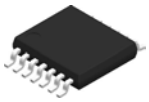
SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.1 mm THICK STENCIL
SCALE: 30X

4220310/A 11/2016

NOTES: (continued)

4. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

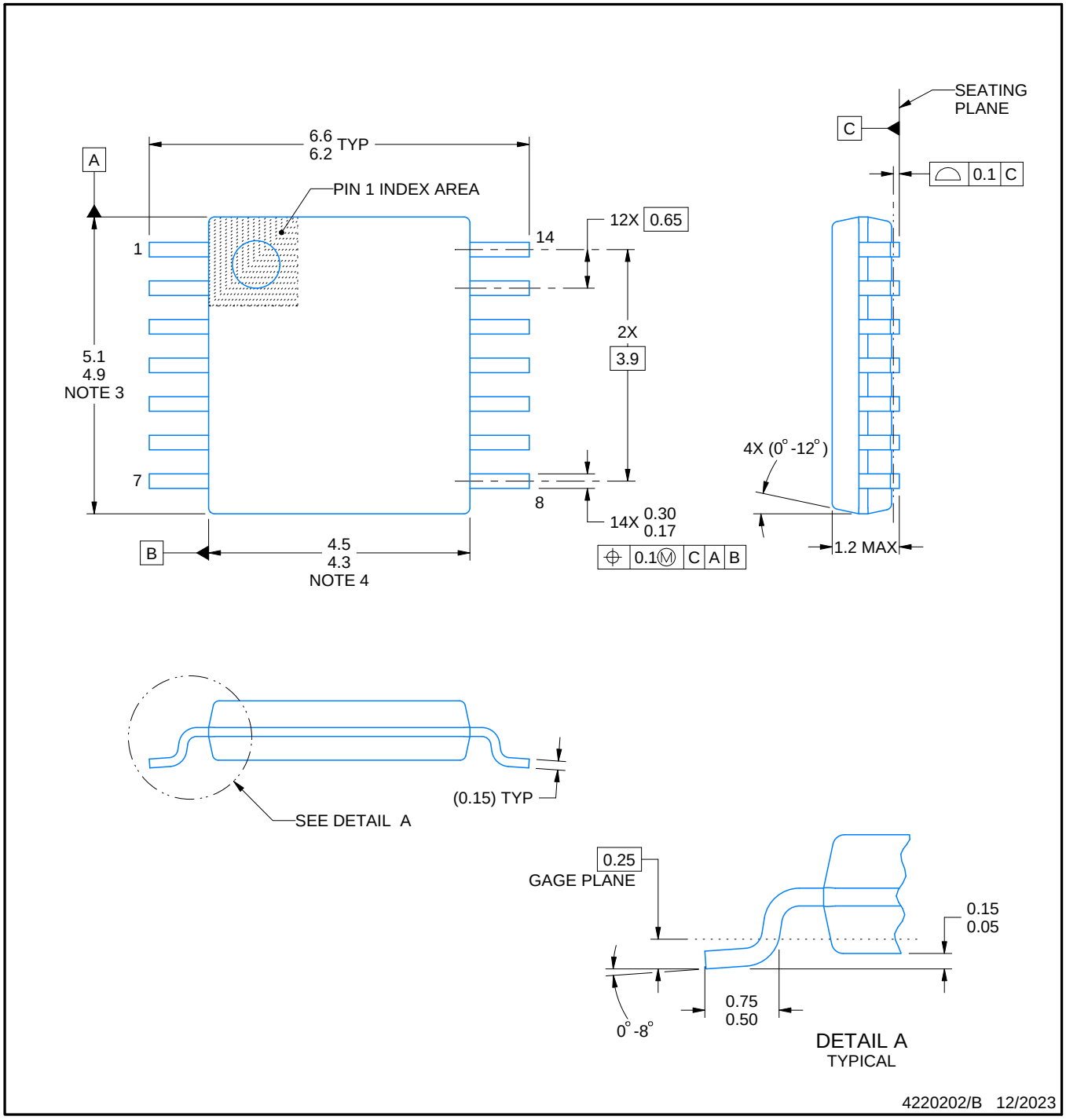
PW0014A



PACKAGE OUTLINE

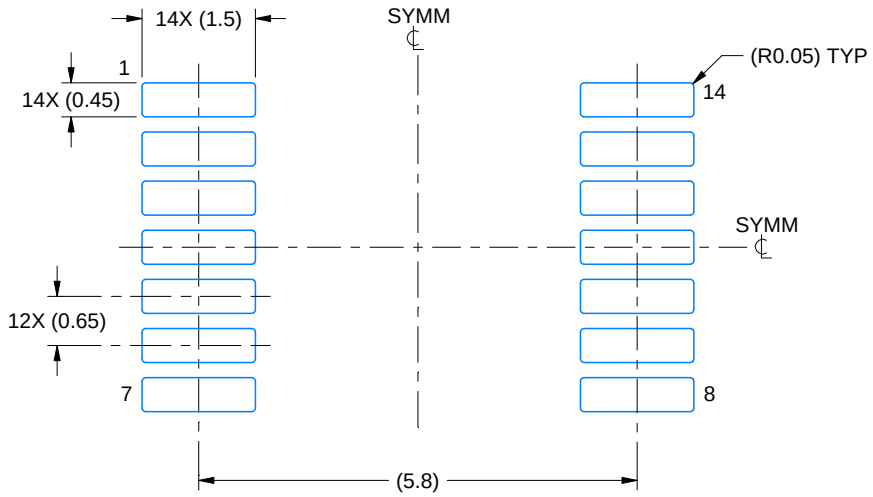
TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE

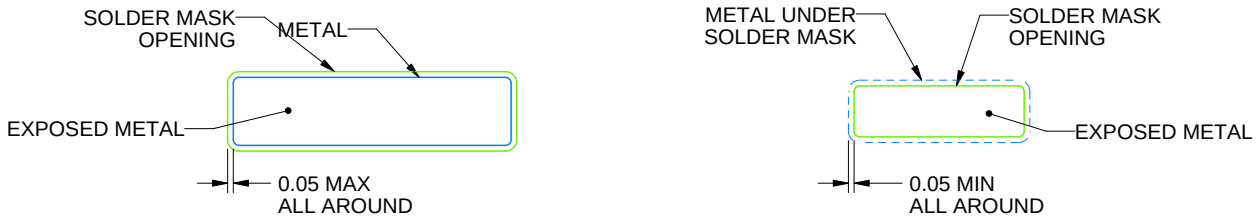


NOTES:

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.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 10X



NON-SOLDER MASK DEFINED (PREFERRED)

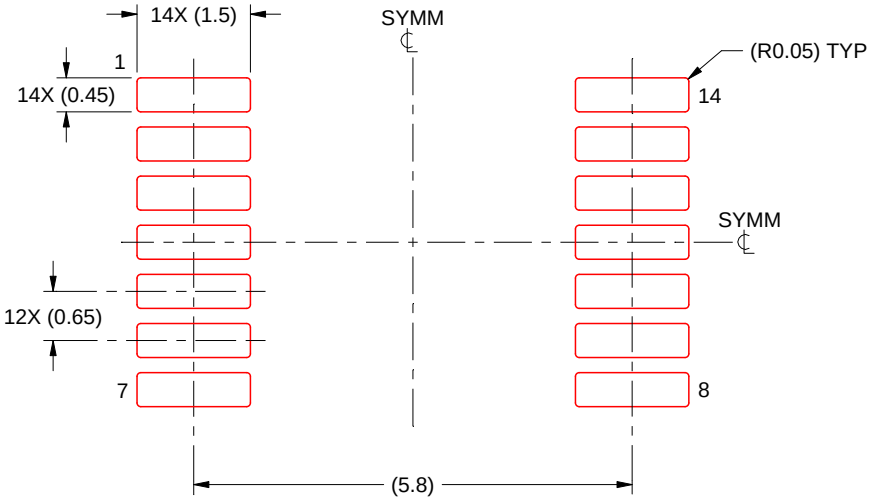
SOLDER MASK DEFINED

SOLDER MASK DETAILS

4220202/B 12/2023

NOTES: (continued)

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



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

4220202/B 12/2023

NOTES: (continued)

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

重要なお知らせと免責事項

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