TXB0106: 6 ビット双方向レベルシフタ／電圧トランスレータ (自動方向検出機能および ±15kV ESD 保護付き)

1 特長

- 1.2V ～ 3.6V (A ポート)、1.65V ～ 5.5V (B ポート) ($V_{CCA} \leq V_{CCB}$)
- 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
- 低消費電力、最大 I_{CC}：4µA
- 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)
    - 150V、マシン モデル (A115-A)
    - 1500V、デバイス帯電モデル (C101)
  - B ポート
    - ±15kV 人体モデル (A114-B)
    - 150V、マシン モデル (A115-A)
    - 1500V、デバイス帯電モデル (C101)

2 アプリケーション

- ヘッドセット
- スマートフォン
- タブレット
- デスクトップ PC

3 説明

この 6 ビット非反転トランスレータは、設定可能な 2 本の独立した電源レールを使用します。A ポートは V_{CCA} に追従するように設計されています。V_{CCA} ピンには、1.2V～3.6V の電源電圧を入力できます。B ポートは、V_{CCB} に追従する設計になっています。V_{CCB} ピンには、1.65V～5.5V の電源電圧を入力できます。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} を超えないようにする必要があります。

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。

TXB0106 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。

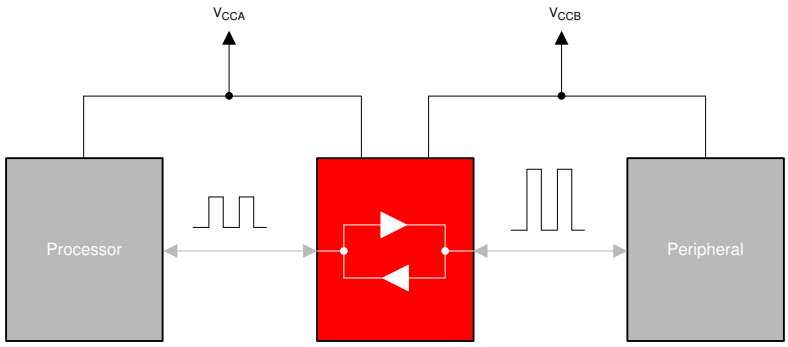
このデバイスは、I_{off} を使用する部分的パワーダウン アプリケーション用の動作が完全に規定されています。I_{off} 回路は、電源オフ時に出力を無効にすることで、デバイスを通じた破壊的な電流の逆流を防止します。

電源の立ち上げ時やシャットダウン時に高インピーダンス状態を確認するには、OE ピンをプルダウン抵抗を介して GND に接続してください。抵抗の最小値は、ドライバの電流供給能力により決まります。

パッケージ情報

部品番号	パッケージ (1)	パッケージ サイズ(2)
TXB0106	PW (TSSOP、16)	5.00mm × 4.40mm
	RGY (VQFN、16)	4.00mm × 3.50mm
	RSV (UQFN、16)	2.60mm × 1.80mm
	BQB (WQFN、16)	3.50mm × 2.50mm
	DYY (SOT、16)	4.20mm × 2.00mm

(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 (BQB/RSV/ DYY).....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.....8
5.9 タイミング要件:V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V.....8
5.10 タイミング要件:V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V.....8
5.11 タイミング要件:V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V.....8
5.12 スイッチング特性:V_{CCA} = 1.2V (BQB/RSV/DYY).....8
5.13 スイッチング特性:V_{CCA} = 1.2V (その他のパッケージ).....9
5.14 スイッチング特性:V_{CCA} = 1.5V ± 0.1V (BQB/RSV/DYY).....9
5.15 スイッチング特性:V_{CCA} = 1.5 V ± 0.1 V (その他のパッケージ).....10
5.16 スイッチング特性:V_{CCA} = 1.8V ± 0.15V (BQB/RSV/DYY).....10
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).....10
5.18 スイッチング特性:V_{CCA} = 2.5V ± 0.2V (BQB/RSV/DYY).....11
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).....11
5.20 スイッチング特性:V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V (BQB/RSV/DYY).....11
5.21 スイッチング特性:V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V (その他のパッケージ).....13
5.22 動作特性.....13
5.23 代表的特性.....14
6 パラメータ測定情報.....15
7 詳細説明.....15
7.1 概要.....15
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.....19
8 アプリケーションと実装.....20
8.1 アプリケーション情報.....20
8.2 代表的なアプリケーション.....20
8.3 電源に関する推奨事項.....22
8.4 レイアウト.....22
9 デバイスおよびドキュメントのサポート.....24
9.1 ドキュメントのサポート.....24
9.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....24
9.3 サポート・リソース.....24
9.4 商標.....24
9.5 静電気放電に関する注意事項.....24
9.6 用語集.....24
10 改訂履歴.....24
11 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....25

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

4 ピン構成および機能

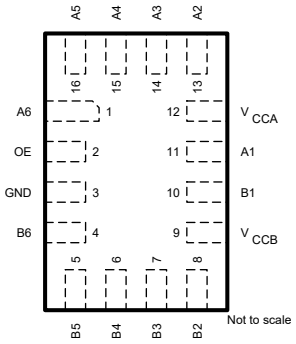


図 4-1. RSV パッケージ、16 ピン UQFN (上面図)

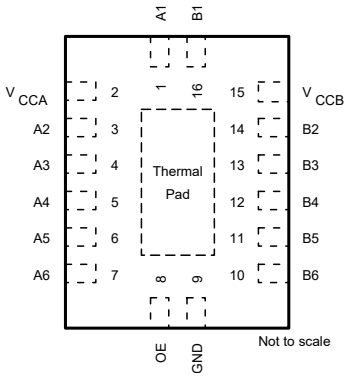


図 4-2. BQB パッケージ、16 ピン WQFN (露出サーマル パッド付き) (上面図)

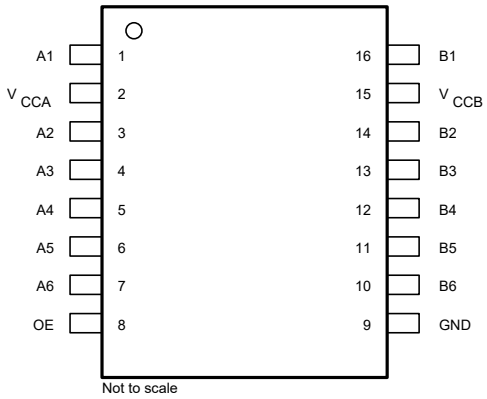


図 4-3. DYY パッケージ、16 ピン SOT (上面図)

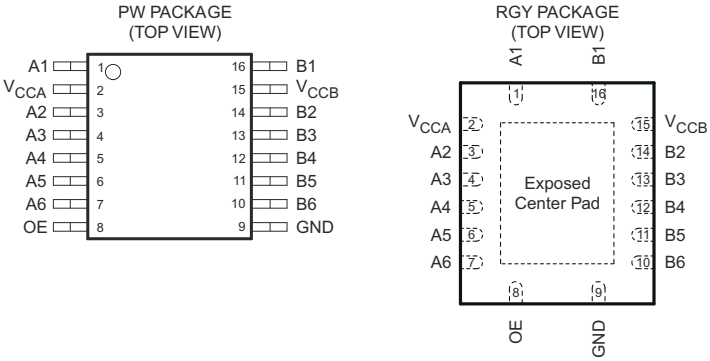


図 4-4. PW、RGY パッケージ (上面図)

A. 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接続するか、電気的に開放しておく必要があります。
B. ロジック I/O において、両側にプルアップ抵抗を配置する必要はありません。
C. プルアップまたはプルダウン抵抗が必要な場合は、抵抗値を 50kΩ 以上としてください。
D. 50kΩ は安全な推奨値ですが、ユーザーがより高い Vol またはより低い Voh を許容できる場合には、より小さなプルアップまたはプルダウン抵抗を使用することも可能です。概算には以下の式を使用します: $V_{OL} = V_{CCOUT} \times 4.5k \div (4.5k + R_{PU})$ および $V_{OH} = V_{CCOUT} \times R_{DW} \div (4.5k + R_{DW})$。
E. プルアップ抵抗が必要な場合は、TXB0106 とは異なるパッケージの TXS0108 をご参照いただくか、TI までお問い合わせください。
F. 詳細については、*TXB 型トランスレータによる電圧変換ガイド*をご参照ください。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

表 4-1. ピンの機能

ピン			I/O	説明
番号	番号 (RSV)	名称		
1	11	A1		入出力 1。V_{CCA} を基準とする。
2	12	V_{CCA}	-	A ポートの電源電圧。1.2V ≤ V_{CCA}≤ 3.6V、V_{CCA}≤ V_{CCB}。
3	13	A2	I/O	入出力 2。V_{CCA} を基準とする。
4	14	A3	I/O	入出力 3。V_{CCA} を基準とする。
5	15	A4	I/O	入出力 4。V_{CCA} を基準とする。
6	16	A5	I/O	入出力 5。V_{CCA} を基準とする。
7	1	A6	I/O	入出力 6。V_{CCA} を基準とする。
8	2	OE	-	出力有効。すべての出力を三態モードにするには、OE ピンを Low にしてください。V_{CCA} を基準とする。
9	3	GND	-	グランド
10	4	B6	I/O	入出力 6。V_{CCB} を基準とする。
11	5	B5	I/O	入出力 5。V_{CCB} を基準とする。
12	6	B4	I/O	入出力 4。V_{CCB} を基準とする。
13	7	B3	I/O	入出力 3。V_{CCB} を基準とする。
14	8	B2	I/O	入出力 2。V_{CCB} を基準とする。
15	9	V_{CCB}	-	B ポートの電源電圧。1.65V ≦ V_{CCB} ≦ 5.5V
16	10	B1	I/O	入出力 1。V_{CCB} を基準とする。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5 仕様

5.1 絶対最大定格

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り) (1)

			最小値	最大値	単位
V_{CCA}	電源電圧		-0.5	4.6	V
V_{CCB}	電源電圧		-0.5	6.5	V
V_I	入力電圧(2)		-0.5	6.5	V
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(2)		-0.5	6.5	V
V_O	high または low 状態の任意の出力に印加される電圧(2) (3)	A 入力	-0.5	V_{CCA} + 0.5	V
		B 入力	-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_J	接合部温度		-40	150	℃
T_{stg}	保存温度		-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が長時間続くと、デバイスの信頼性に影響を与える可能性があります。
(2) 入力電流と出力電流の定格を遵守していても、入力と出力の負電圧の定格を超える可能性があります。
(3) 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)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠(1)	A ポート	2500	V
			B ポート	±15000	
		デバイス帯電モデル (CDM)、JEDEC 仕様 JESD22-C101 に準拠(2)	A ポート	1500	
			B ポート		
		マシン モデル (A115-A)	A ポート	150	
			B ポート		

(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) 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。

5.3 推奨動作条件

			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(1)	V_{CCI}	V
		OE			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(1)	V
		OE	1.2V ～ 3.6V		0	V_{CCA} × 0.35	
Δt/Δv	入力遷移の立ち上がりまたは立ち下がりレート	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	85	℃

(1) V_{CCI} は、入力ポートに関連付けられた電源です。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.4 熱に関する情報

熱評価基準(1)		TXB0106					単位
		PW (TSSOP)	RGY (VQFN)	RSV (UQFN)	BQB (WQFN)	DYY (SOT)	
		16 ピン	16 ピン	16 ピン	16 ピン	16 ピン	
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	107.2	40.7	134.5	63.4	132.0	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	34.9	54.1	58.0	64.3	65.4	°C/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	13.3	20.9	62.5	33.6	63.5	°C/W
ψ_{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	0.5	1.1	1.8	2.8	4.0	°C/W
ψ_{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	13.3	20.9	62.3	33.6	63.3	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$	接合部からケース (底面) への熱抵抗	2.7	6.7	該当なし	16.2	該当なし	°C/W

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

5.5 電気的特性 (BQB/RSV/ DYY)

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°C			-40°C ～ 85°C		単位
					最小値	標準値	最大値	最小値	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		1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V			±1		±2	µA
I_{off}	A ポート		0V	0V ～ 5.5V			±1		±2	µA
	B ポート		0V ～ 3.6V	0V			±1		±2	
I_{OZ}	A または B ポート	OE = GND	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V			±1		±2	µA
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						5	
			3.6V	0V					2.75	
			0V	5.5V					-2	
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						7.75	
			3.6V	0V					-2	
			0V	5.5V					7.1	
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						10.4	
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						5	
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						7.6	

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℃ ～ 85℃		単位
					最小値	標準値	最大値	最小値	最大値	
C_I	OE		1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V		5			6.5	pF
C_{io}	A ポート		1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V		5			6.5	pF
	B ポート					8			13.1	

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℃ ～ 85℃		単位
					最小値	標準値	最大値	最小値	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		1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V			±1		±2	μA
I_{off}	A ポート		0V	0V ～ 5.5V			±1		±2	μA
	B ポート		0V ～ 3.6V	0V			±1		±2	
I_{OZ}	A または B ポート	OE = GND	1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V			±1		±2	μA
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						5	
			3.6V	0V					2	
			0V	5.5V					2	
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						5	
			3.6V	0V					-2	
			0V	5.5V					2	
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						10	
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						5	
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						5	
C_I	OE		1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V		5			5.5	pF
C_{io}	A ポート		1.2V ～ 3.6V	1.65V ～ 5.5V		5			6.5	pF
	B ポート					8			10	

(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。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

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} = 2.5V	V_{CCB} = 3.3V	V_{CCB} = 5V	単位
			公称値	公称値	公称値	公称値	
	データ レート		20	20	20	20	Mbps
t_w	パルス幅	データ入力	50	50	50	50	ns

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			50		50		50		50	Mbps
t_w	パルス幅	データ入力	20		20		20		20		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			52		60		60		60	Mbps
t_w	パルス幅	データ入力	19		17		17		17		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} = 2.5V ± 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	
	データ レート			70		100		100	Mbps
t_w	パルス幅	データ入力	14		10		10		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} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		単位
			最小値	最大値	最小値	最大値	
	データ レート			100		100	Mbps
t_w	パルス幅	データ入力	10		10		ns

5.12 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.2V (BQB/RSV/DYY)

T_A = 25℃、V_{CCA} = 1.2V

パラメータ	始点 (入力)	終点 (出力)	V_{CCB} = 1.8 V	V_{CCB} = 2.5V	V_{CCB} = 3.3V	V_{CCB} = 5V	単位
			標準値	標準値	標準値	標準値	
t_{pd}	A	B	9.5	7.9	7.6	8.5	ns
	B	A	9.2	8.8	8.4	8	

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

T_A = 25℃、V_{CCA} = 1.2V

パラメータ	始点 (入力)	終点 (出力)	V_{CCB} = 1.8 V	V_{CCB} = 2.5V	V_{CCB} = 3.3V	V_{CCB} = 5V	単位
			標準値	標準値	標準値	標準値	
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		4.1	4.4	4.1	3.9	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	5	5.1	5.1	ns
$t_{SK(O)}$	チャネル間スキュー		2.4	1.7	1.9	7	ns
最大データ レート			20	20	20	20	Mbps

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} = 1.8 V	V_{CCB} = 2.5V	V_{CCB} = 3.3V	V_{CCB} = 5V	単位
			標準値	標準値	標準値	標準値	
t_{pd}	A	B	9.5	7.9	7.6	8.5	ns
	B	A	9.2	8.8	8.4	8	
t_{en}	OE	A	1	1	1	1	µs
		B	1	1	1	1	
t_{dis}	OE	A	20	17	17	18	ns
		B	20	16	15	15	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		4.1	4.4	4.1	3.9	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	5	5.1	5.1	ns
$t_{SK(O)}$	チャネル間スキュー		2.4	1.7	1.9	7	ns
最大データ レート			20	20	20	20	Mbps

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

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} = 1.8 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	
t_{pd}	A	B	1.4	12.9	1.2	10.1	1.1	10	0.8	9.9	ns
	B	A	0.9	14.2	0.7	12	0.4	11.7	0.3	13.7	
t_{en}	OE	A		1		1		1		1	µs
		B		1		1		1		1	
t_{dis}	OE	A	278	390	236	305	236	305	236	305	ns
		B	278	390	236	305	236	305	236	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		0.8	6.5	0.8	6.3	0.8	6.3	0.8	6.3	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		1	7.3	0.7	4.9	0.7	4.6	0.6	4.6	ns
$t_{SK(O)}$	チャネル間スキュー			2.6		1.9		1.6		1.3	ns
最大データ レート			50		50		50		50		Mbps

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.15 スイッチング特性：V_{CCA} = 1.5 V ± 0.1 V (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} = 1.8 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	
t_{pd}	A	B	1.4	12.9	1.2	10.1	1.1	10	0.8	9.9	ns
	B	A	0.9	14.2	0.7	12	0.4	11.7	0.3	13.7	
t_{en}	OE	A		1		1		1		1	µs
		B		1		1		1		1	
t_{dis}	OE	A	6.6	33	6.4	25.3	6.1	23.1	5.9	24.6	ns
		B	6.6	35.6	5.8	25.6	5.5	22.1	5.6	20.6	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		0.8	6.5	0.8	6.3	0.8	6.3	0.8	6.3	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		1	7.3	0.7	4.9	0.7	4.6	0.6	4.6	ns
$t_{SK(O)}$	チャネル間スキュー			2.6		1.9		1.6		1.3	ns
最大データ レート			50		50		50		50		Mbps

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

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} = 1.8 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	
t_{pd}	A	B	1.6	11	1.4	7.7	1.3	6.8	1.2	6.5	ns
	B	A	1.5	12	1.2	8.4	0.8	7.6	0.5	7.1	
t_{en}	OE	A		1		1		1		1	µs
		B		1		1		1		1	
t_{dis}	OE	A	278	389	191	253	190	248	189	248	ns
		B	278	389	191	253	190	248	189	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		0.7	5.1	0.7	5	1	5	0.7	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		1	7.3	0.7	5	0.7	3.9	0.6	3.8	ns
$t_{SK(O)}$	チャネル間スキュー			0.8		0.7		0.6		0.6	ns
最大データ レート			52		60		60		60		Mbps

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} = 1.8 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	
t_{pd}	A	B	1.6	11	1.4	7.7	1.3	6.8	1.2	6.5	ns
	B	A	1.5	12	1.2	8.4	0.8	7.6	0.5	7.1	
t_{en}	OE	A		1		1		1		1	µs
		B		1		1		1		1	
t_{dis}	OE	A	5.9	26.7	5.6	21.6	5.4	18.9	4.8	18.7	ns
		B	6.1	33.9	5.2	23.7	5	19.9	5	17.6	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		0.7	5.1	0.7	5	1	5	0.7	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		1	7.3	0.7	5	0.7	3.9	0.6	3.8	ns

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

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} = 1.8 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	
$t_{SK(O)}$	チャネル間スキュー			0.8		0.7		0.6		0.6	ns
最大データ レート			52		60		60		60		Mbps

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

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} = 2.5V ± 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	
t_{pd}	A	B	1.1	6.4	1	5.3	0.9	4.7	ns
	B	A	1	7	0.6	5.6	0.3	4.4	
t_{en}	OE	A		1		1		1	µs
		B		1		1		1	
t_{dis}	OE	A	190	252	137	184	133	169	ns
		B	190	252	137	184	133	169	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		0.8	3.6	0.6	3.6	0.5	3.5	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		0.6	4.9	0.7	3.9	0.6	3.2	ns
$t_{SK(O)}$	チャネル間スキュー			0.4		0.3		0.3	ns
最大データ レート			70		100		100		Mbps

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} = 2.5V ± 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	
t_{pd}	A	B	1.1	6.4	1	5.3	0.9	4.7	ns
	B	A	1	7	0.6	5.6	0.3	4.4	
t_{en}	OE	A		1		1		1	µs
		B		1		1		1	
t_{dis}	OE	A	5	16.9	4.9	15	4.5	13.8	ns
		B	4.8	21.8	4.5	17.9	4.4	15.2	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		0.8	3.6	0.6	3.6	0.5	3.5	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		0.6	4.9	0.7	3.9	0.6	3.2	ns
$t_{SK(O)}$	チャネル間スキュー			0.4		0.3		0.3	ns
最大データ レート			70		100		100		Mbps

5.20 スイッチング特性：V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V (BQB/RSV/DYY)

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} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		単位
			最小値	最大値	最小値	最大値	
t_{pd}	A	B	0.9	4.9	0.8	4	ns
	B	A	0.5	5.4	0.2	4	

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

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} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		単位
			最小値	最大値	最小値	最大値	
t_{en}	OE	A		1		1	µs
		B		1		1	
t_{dis}	OE	A	137	183	97.6	127	ns
		B	137	183	97.6	127	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		0.5	3	0.5	3	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		0.7	3.9	0.6	3.2	ns
$t_{SK(O)}$	チャネル間スキュー			0.4		0.3	ns
最大データ レート			100		100		Mbps

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.21 スイッチング特性：V_{CCA} = 3.3V ± 0.3V (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} = 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} = 3.3V ± 0.3V		V_{CCB} = 5V ± 0.5V		単位
			最小値	最大値	最小値	最大値	
t_{pd}	A	B	0.9	4.9	0.8	4	ns
	B	A	0.5	5.4	0.2	4	
t_{en}	OE	A		1		1	µs
		B		1		1	
t_{dis}	OE	A	4.5	13.9	4.1	12.4	ns
		B	4.1	17.3	4	14.4	
t_{rA}、t_{fA}	A ポートの立ち上がりおよび立ち下がり時間		0.5	3	0.5	3	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		0.7	3.9	0.6	3.2	ns
$t_{SK(O)}$	チャネル間スキュー			0.4		0.3	ns
最大データ レート			100		100		Mbps

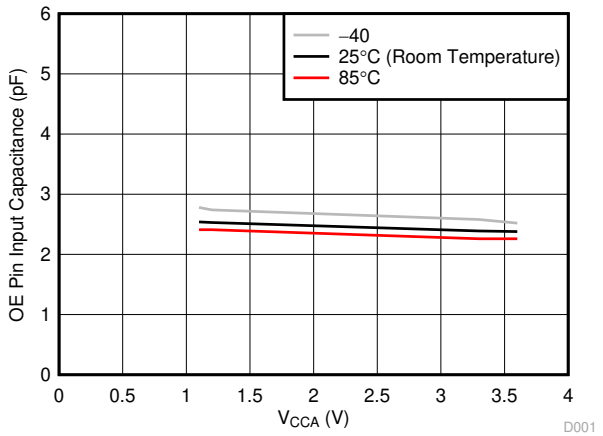
5.22 動作特性

T_A = 25℃

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} (出力有効)	9	8	7	7	7	7	8	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		35	26	27	27	27	27	28	
	B ポート入力、A ポート出力		26	19	18	18	18	20	21	
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 (出力無効)	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	0.03	

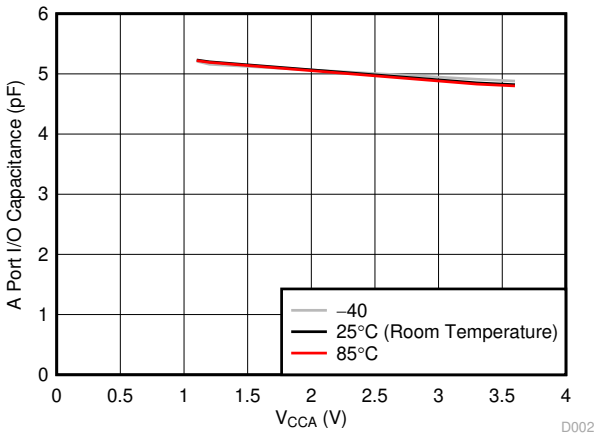
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5.23 代表的特性



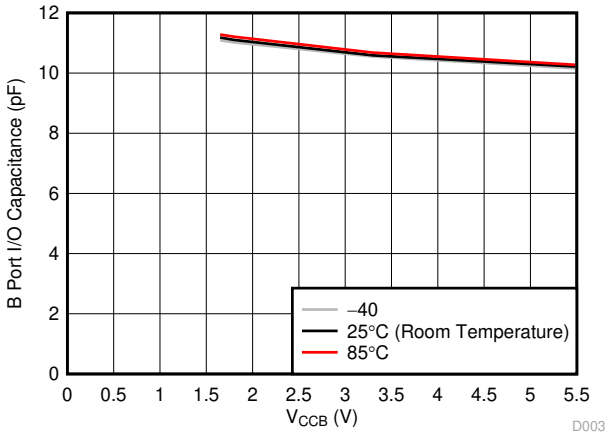
V_{CCB} = 3.3V

図 5-1. OE ピンの入力容量 (C_I) と電源 (V_{CCA}) との関係



V_{CCB} = 3.3V

図 5-2. A ポート I/O ピンの容量 (C_{IO}) と電源 (V_{CCA}) との関係

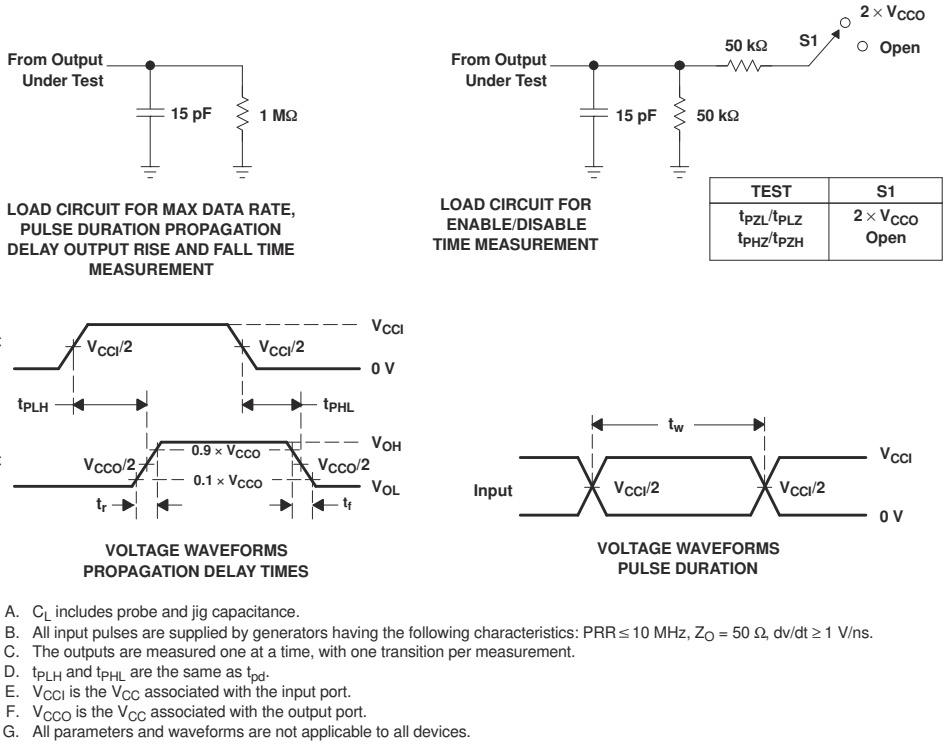


V_{CCA} = 1.8V

図 5-3. B ポート I/O ピンの容量 (C_{IO}) と電源 (V_{CCB}) との関係

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

6 パラメータ測定情報



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

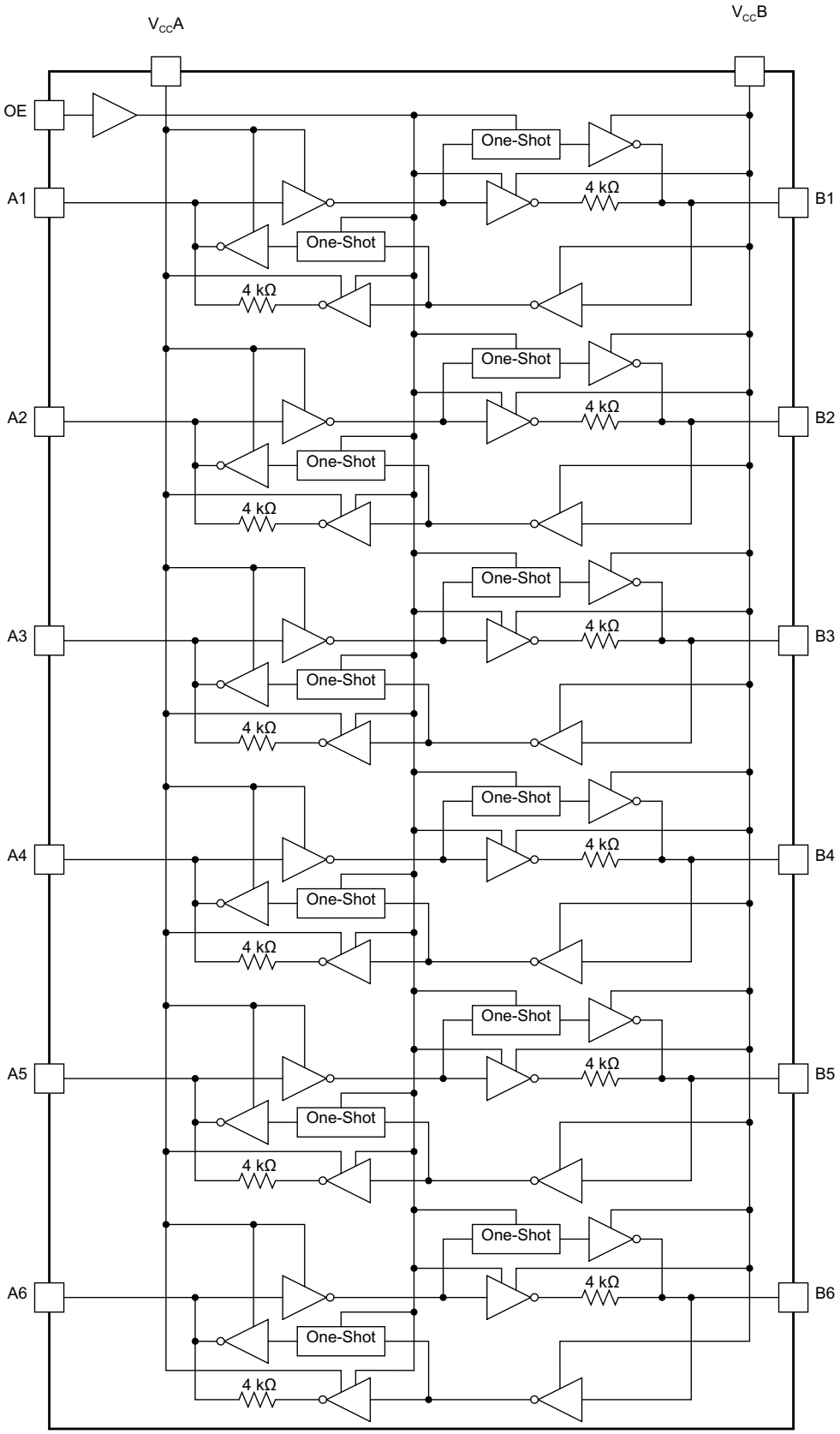
7 詳細説明

7.1 概要

TXB0106 は、ロジック電圧レベルの変換に特化した、6 ビット双方向電圧レベル変換デバイスです。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。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

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

TXB0106 のアーキテクチャ (図 7-1 をご参照ください) は、A から B、または B から A へのデータの流れの方向を制御するためのディレクションコントロール信号を必要としません。DC 状態において、TXB0106 の出力ドライバはハイまたはローを保持しますが、外部ドライバによって上書き (オーバードライブ) されるように弱く設計されています。これにより、バス上のデータの流れが逆方向に切り替わった際にも対応できます。

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、フォールエッジ時には、ワンショット回路が NMOS トランジスタ (T2、T4) を短時間オンにし、high から low への遷移を高速化します。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。

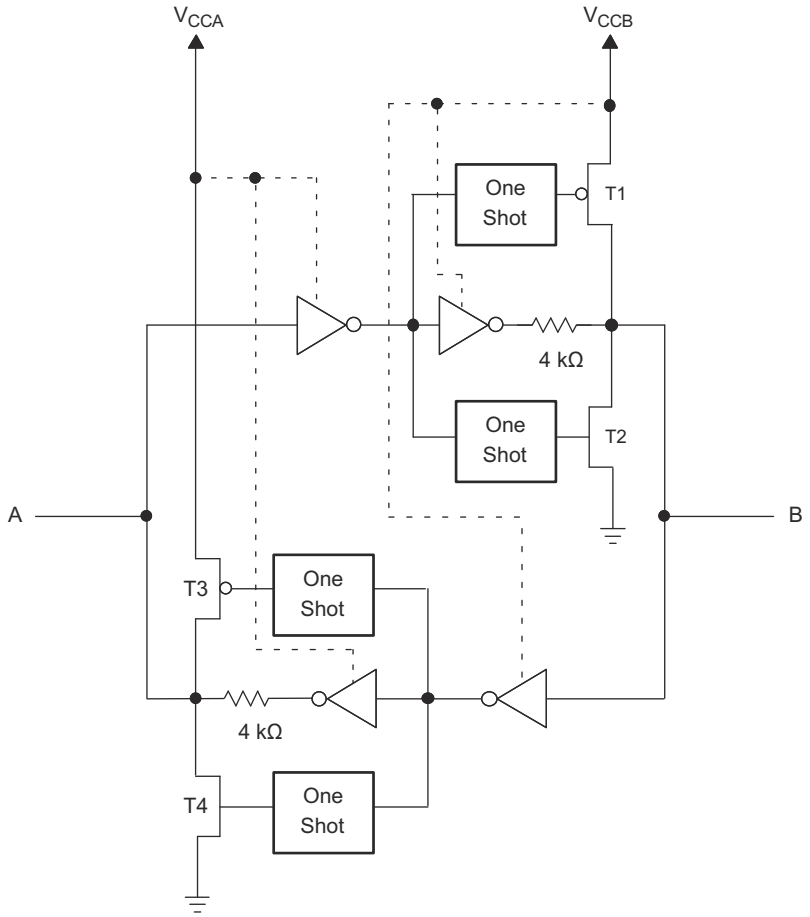
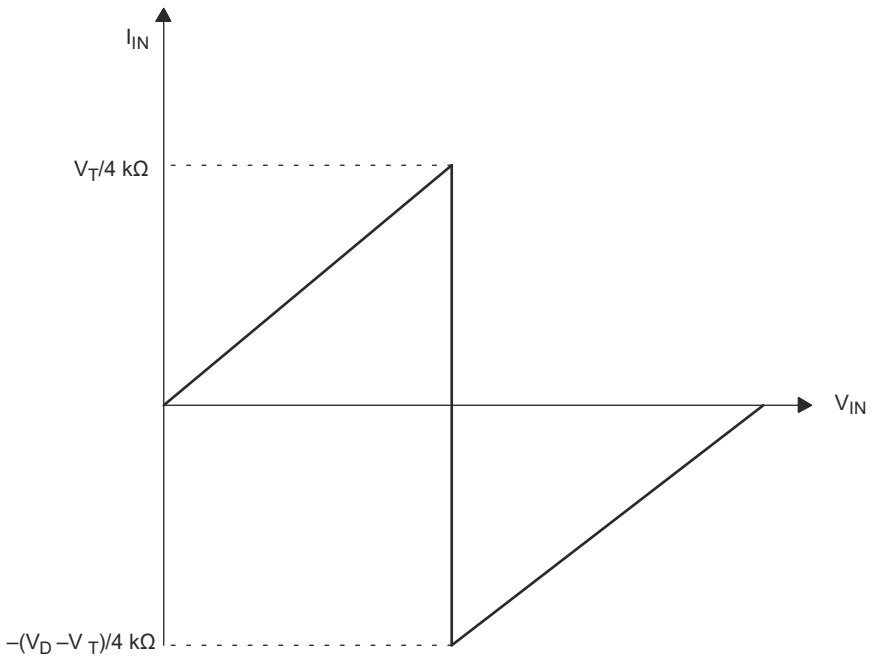


図 7-1. TXB0106 I/O セルのアーキテクチャ

7.3.2 入力ドライバの要件

TXB0106 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、TXB0106 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。



A. V_T は TXB0106 の入力しきい値電圧です (通常は V_{CCI}/ 2 です)。
B. V_D は外部ドライバの電源電圧です。

図 7-2. I_{IN} と V_{IN} の代表的な曲線

7.3.3 パワーアップ

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。TXB0106 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。

7.3.4 出力負荷に関する検討事項

TI は、過度な容量性負荷を回避し、適切なワンショット (O.S.) トリガ動作を確保するために、配線長を短く抑えた慎重な PCB レイアウトを推奨しています。PCB 信号ラインの配線長は、反射の往復遅延がワンショット回路の動作時間より短くなるように設計してください。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。O.S. 回路は、約 10ns 間オン状態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. 持続時間は、動的 ICC、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。TXB0106 の出力が受ける負荷容量には、PCB 配線長およびコネクタの両方が寄与するため、この集中負荷容量を考慮することが推奨されます。適切に考慮しない場合、O.S. の再トリガ、バス競合、出力信号の発振、その他システムレベルでの不具合が発生する可能性があります。

7.3.5 イネーブルおよびディセーブル

TXB0106 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 になってから出力が実際にディセーブル (Hi-Z) になるまでの遅延を示します。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。

7.3.6 I/O ラインのプルアップ抵抗またはプルダウン抵抗

TXB0106 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。TXB0106 の出力ドライバは、DC ドライブ能力が低く設計されています。データ I/O に外部でプルアップまたはプルダウン抵抗を接続する場合は、TXB0106 の出力ドライバと競合しないように、抵抗値を 50kΩ 以上に設定してください。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

同様の理由から、双方向データ I/O にオープンドレインドライバが接続される I^2C や 1-Wire などの用途には、TXB0106 を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

TXB0106 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。

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

TXB0106 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。TXB0106 は、プッシュプルの CMOS ロジック出力のみをレベル変換できます。オープンドレイン信号のレベル変換については、TI の TXS010X 製品をご参照ください。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

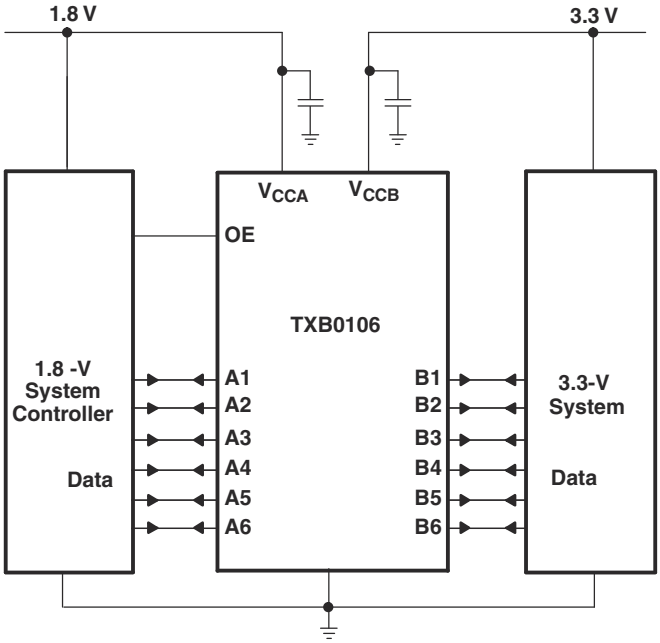


図 8-1. 代表的な動作回路

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

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。$V_{CCA} \leq V_{CCB}$ であることを確認してください。

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
  - TXB0106 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
  - TXB0106 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抵抗およびプルダウン抵抗は推奨されません。どうしても使用が必要な場合は、抵抗値を 50kΩ 以下にしてください。
- 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。

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

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

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

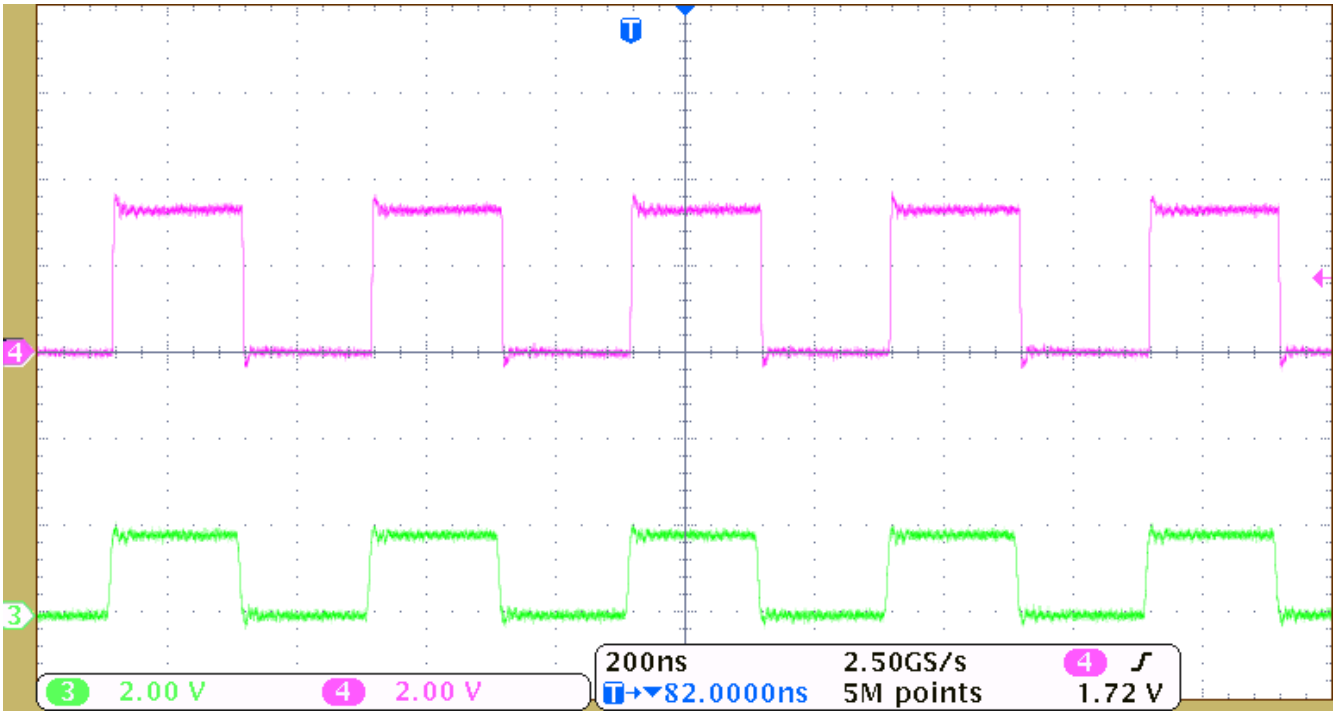


図 8-2. 2.5Mhz 信号のレベル変換

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。TXB0106 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。電源の立ち上げ時またはシャットダウン時に出力がハイインピーダンス状態であることを確認するには、OE 入力ピンをプルダウン抵抗を介して GND に接続し、V_{CCA} および V_{CCB} が完全に立ち上がり安定するまで OE をイネーブルにしないようにしてください。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

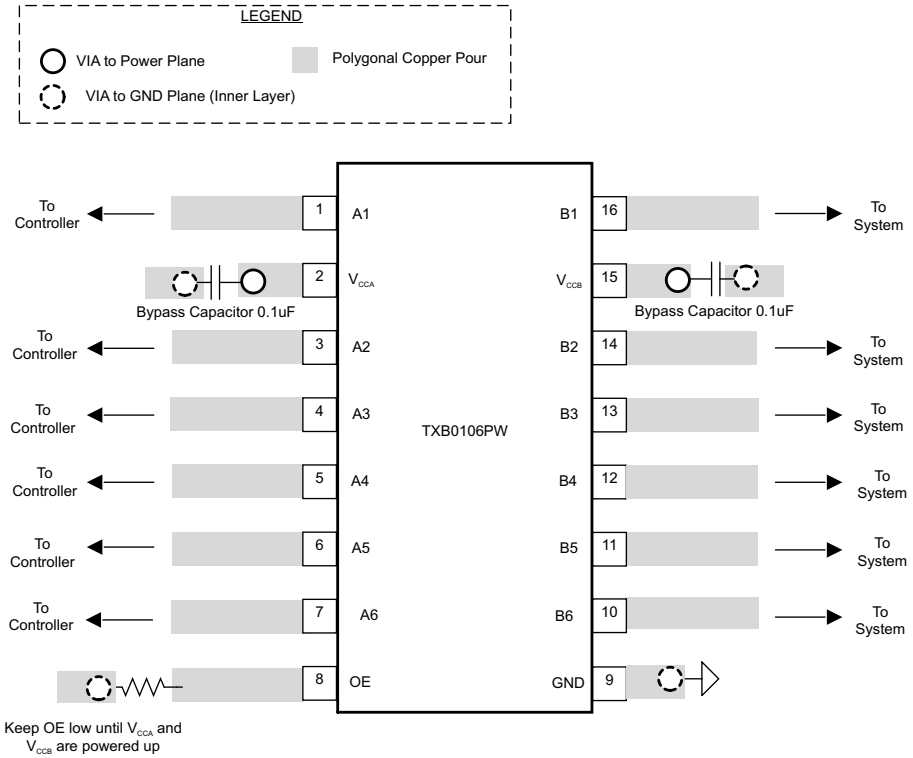
8.4.1 レイアウトのガイドライン

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

- 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は、V_{CCA}、V_{CCB} ピンおよび GND ピンの近くにできるだけ近接して配置してください。
- 過度の負荷を避けるため、短いパターンを使用します。
- PCB 信号配線の長さはできる限り短くし、反射の往復遅延がワンショットパルス幅 (約 10ns) より短くなるようにしてください。これにより、リフレクションがソースドライバで低インピーダンスに遭遇し、安定した信号伝送が可能になります。

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

8.4.2 レイアウト例


LEGEND
VIA to Power Plane
Polygonal Copper Pour
VIA to GND Plane (Inner Layer)
To Controller
To System
Bypass Capacitor 0.1uF
Bypass Capacitor 0.1uF
A1
A2
A3
A4
A5
A6
OE
B1
B2
B3
B4
B5
B6
GND
TXB0106PW
Keep OE low until VCCA and VCCB are powered up

9 デバイスおよびドキュメントのサポート

9.1 ドキュメントのサポート

9.1.1 関連資料

テキサス・インスツルメンツ、*TXB 型トランスレータによる電圧変換ガイド*アプリケーション レポート

テキサス・インスツルメンツ、*半導体および IC パッケージの熱評価基準*アプリケーション レポート

9.2 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、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。

9.3 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。

9.4 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。

9.5 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。

9.6 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。

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 B (February 2015) to Revision C (May 2025)	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
• BQB、RSV、および DYY パッケージ向けの熱特性情報を追加しました	6
• 「関連資料」セクションを追加	24

Changes from Revision A (April 2012) to Revision B (February 2015)	Page
• 「*ピン構成および機能*」セクション、「*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

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

Changes from Revision * (September 2008) to Revision A (April 2012)	Page
• ピン配置図に注を追加。	3

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)
TXB0106BQBR	Active	Production	WQFN (BQB) | 16	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	YE06
TXB0106DYYR	Active	Production	SOT-23-THIN (DYY) | 16	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TXB0106
TXB0106PWR	Active	Production	TSSOP (PW) | 16	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	YE06
TXB0106PWR.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 16	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	YE06
TXB0106PWR.B	Active	Production	TSSOP (PW) | 16	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	YE06
TXB0106PWRG4	Active	Production	TSSOP (PW) | 16	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	YE06
TXB0106PWRG4.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 16	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	YE06
TXB0106PWRG4.B	Active	Production	TSSOP (PW) | 16	2000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	YE06
TXB0106RGYR	Active	Production	VQFN (RGY) | 16	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	YE06
TXB0106RGYR.A	Active	Production	VQFN (RGY) | 16	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	YE06
TXB0106RGYR.B	Active	Production	VQFN (RGY) | 16	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	YE06
TXB0106RGYRG4	Active	Production	VQFN (RGY) | 16	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	YE06
TXB0106RGYRG4.A	Active	Production	VQFN (RGY) | 16	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	YE06
TXB0106RGYRG4.B	Active	Production	VQFN (RGY) | 16	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	YE06

(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 TXB0106 :

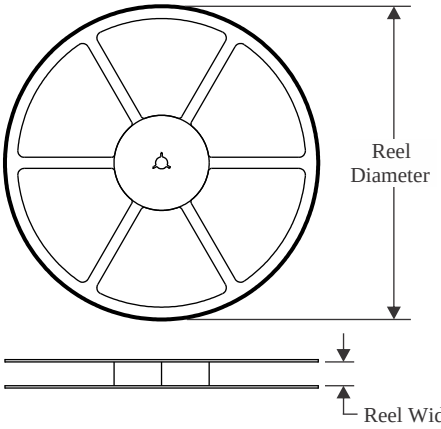
- Automotive : TXB0106-Q1

NOTE: Qualified Version Definitions:

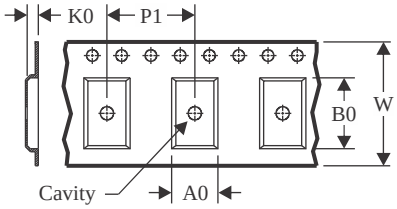
- Automotive - Q100 devices qualified for high-reliability automotive applications targeting zero defects

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

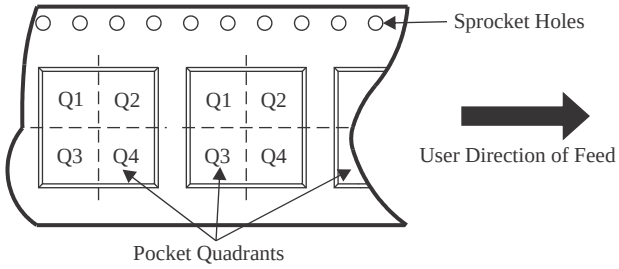


TAPE DIMENSIONS



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

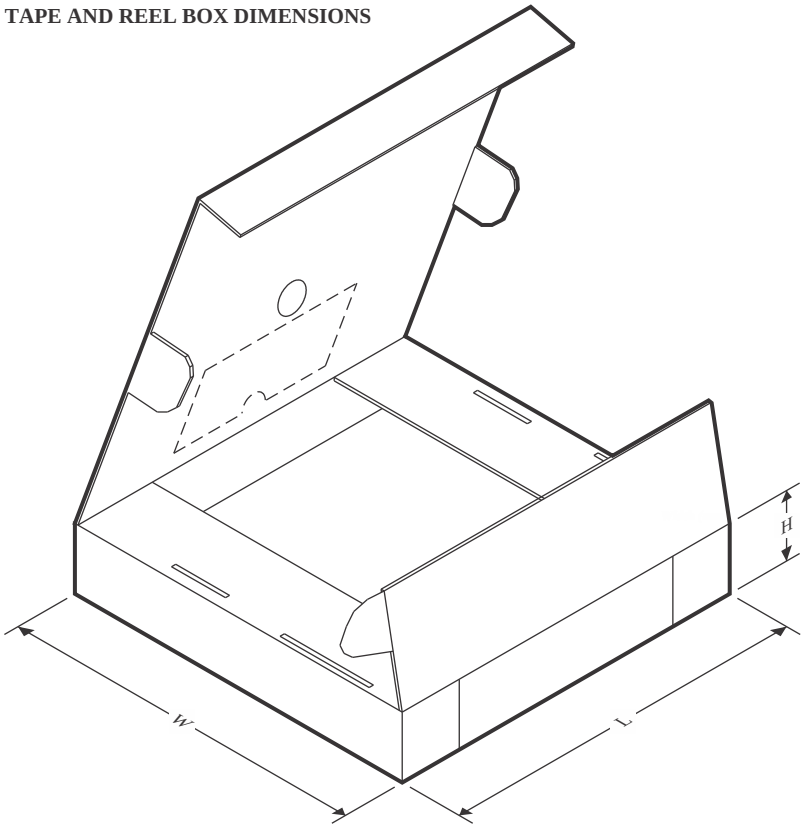
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*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
TXB0106BQBR	WQFN	BQB	16	3000	180.0	12.4	2.8	3.8	1.2	4.0	12.0	Q1
TXB0106BQBR	WQFN	BQB	16	3000	177.8	12.4	2.8	3.8	1.2	4.0	12.0	Q1
TXB0106DYYR	SOT-23-THIN	DYY	16	3000	330.0	12.4	4.8	3.6	1.6	8.0	12.0	Q3
TXB0106PWR	TSSOP	PW	16	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
TXB0106PWRG4	TSSOP	PW	16	2000	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1
TXB0106RGYR	VQFN	RGY	16	3000	330.0	12.4	3.8	4.3	1.5	8.0	12.0	Q1
TXB0106RGYRG4	VQFN	RGY	16	3000	330.0	12.4	3.8	4.3	1.5	8.0	12.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

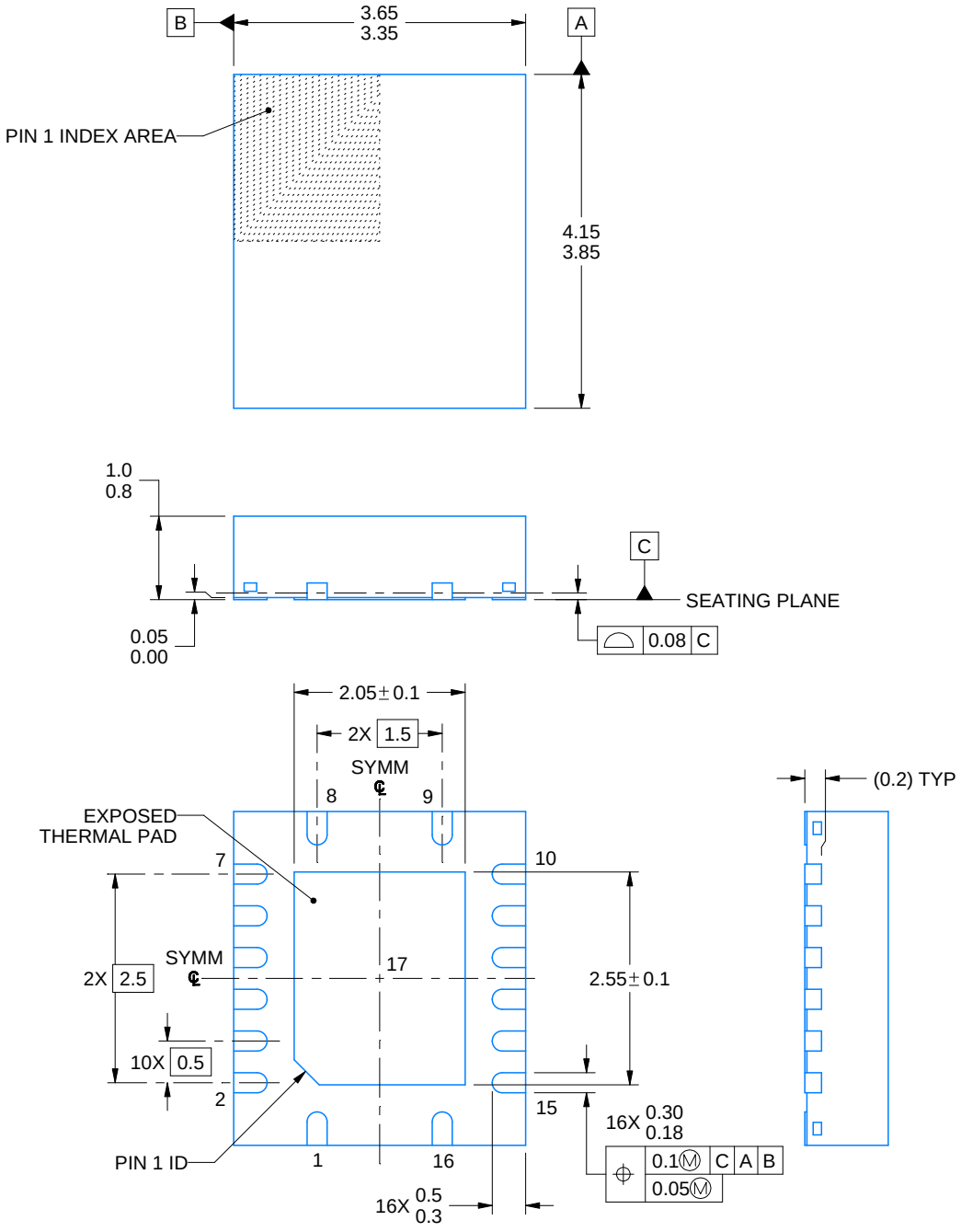
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TXB0106BQBR	WQFN	BQB	16	3000	210.0	185.0	35.0
TXB0106BQBR	WQFN	BQB	16	3000	208.0	191.0	35.0
TXB0106DYYR	SOT-23-THIN	DYY	16	3000	336.6	336.6	31.8
TXB0106PWR	TSSOP	PW	16	2000	353.0	353.0	32.0
TXB0106PWRG4	TSSOP	PW	16	2000	353.0	353.0	32.0
TXB0106RGYR	VQFN	RGY	16	3000	353.0	353.0	32.0
TXB0106RGYRG4	VQFN	RGY	16	3000	353.0	353.0	32.0

RGY0016A

PACKAGE OUTLINE

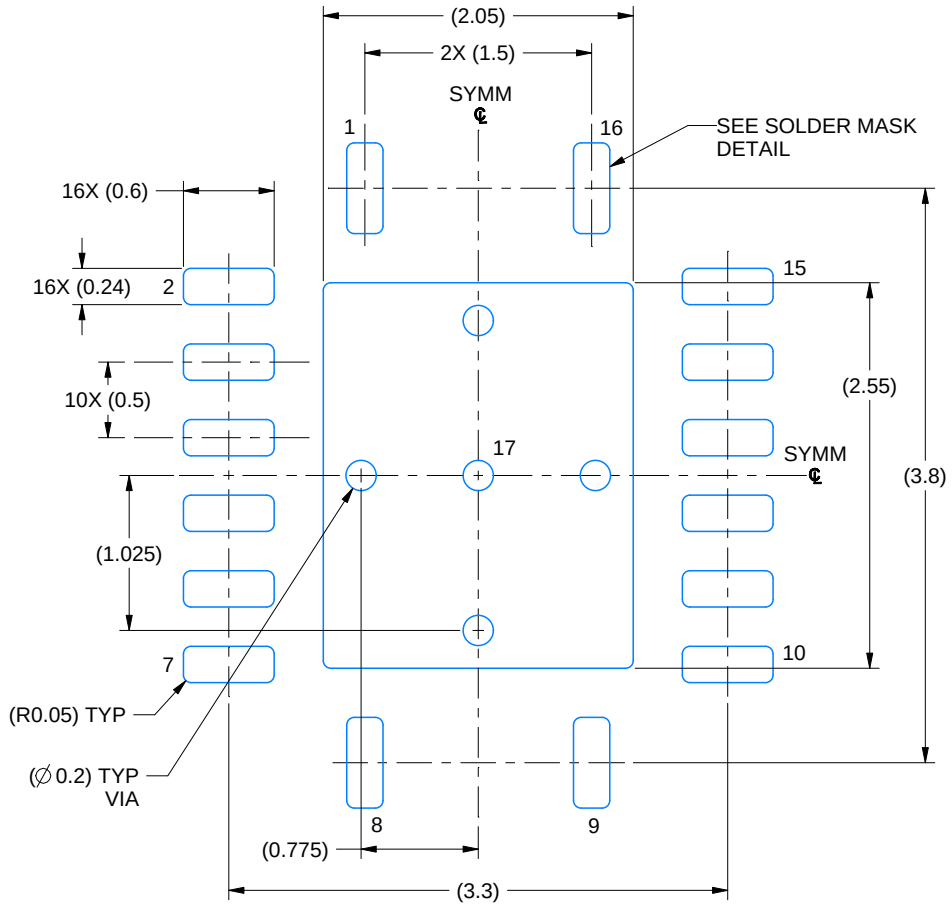
VQFN - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

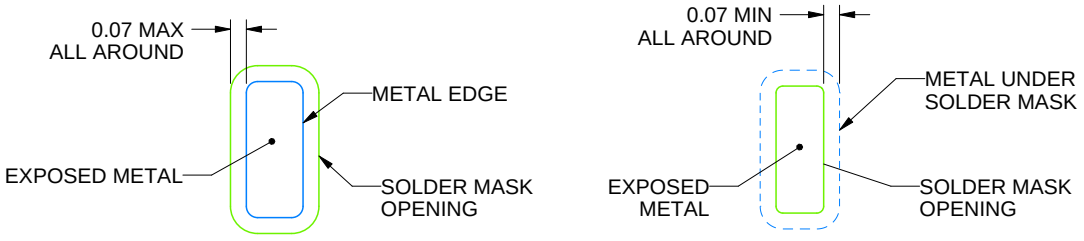


NOTES:

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

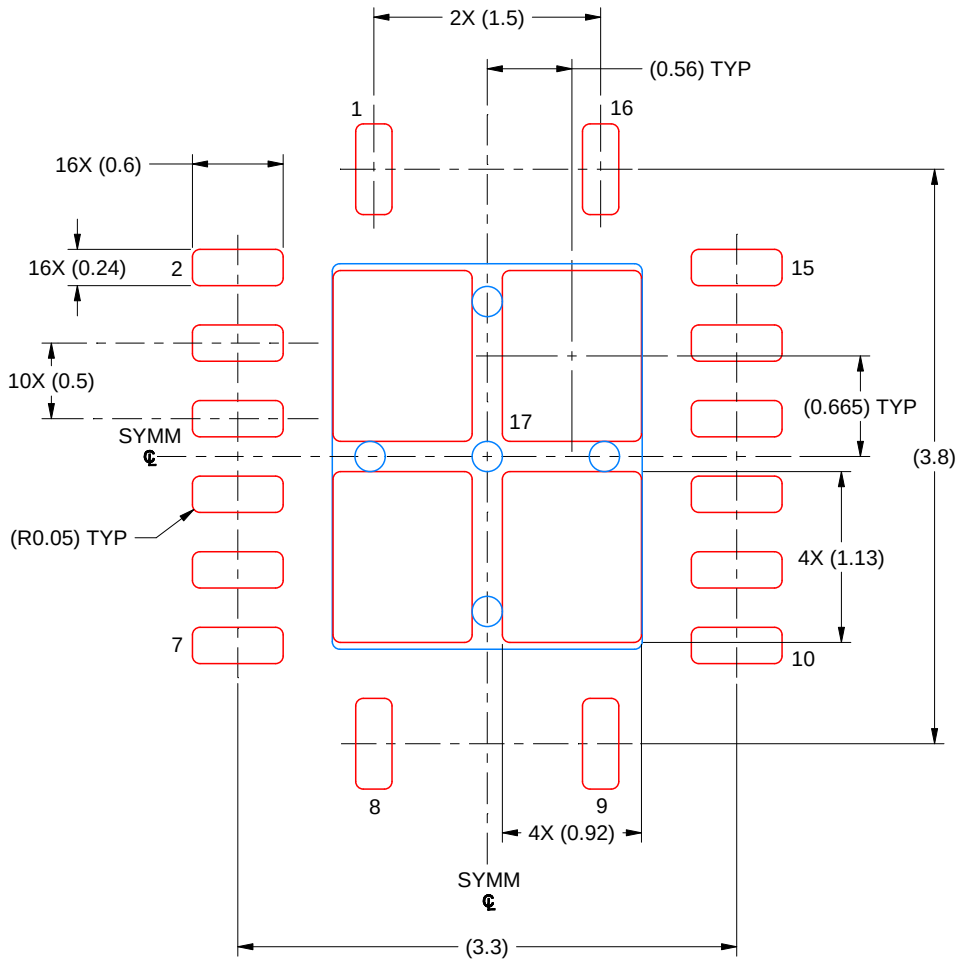


SOLDER MASK DETAILS

4225140/A 07/2019

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 17
80% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE

4225140/A 07/2019

NOTES: (continued)

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

GENERIC PACKAGE VIEW

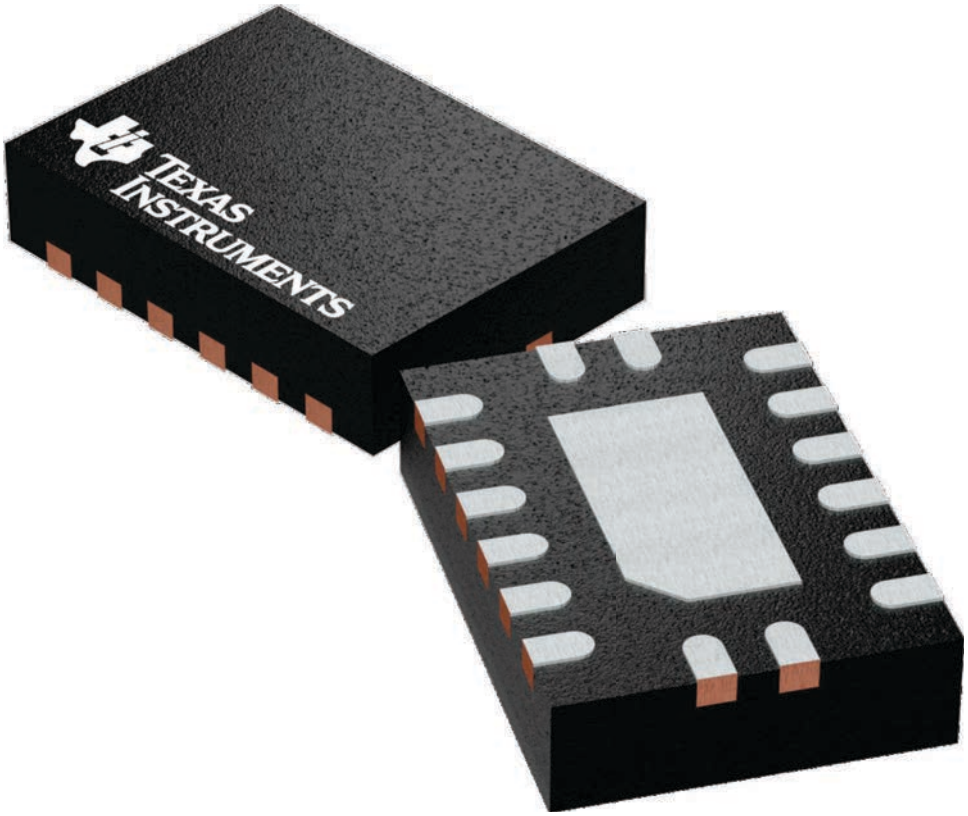
BQB 16

WQFN - 0.8 mm max height

2.5 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.



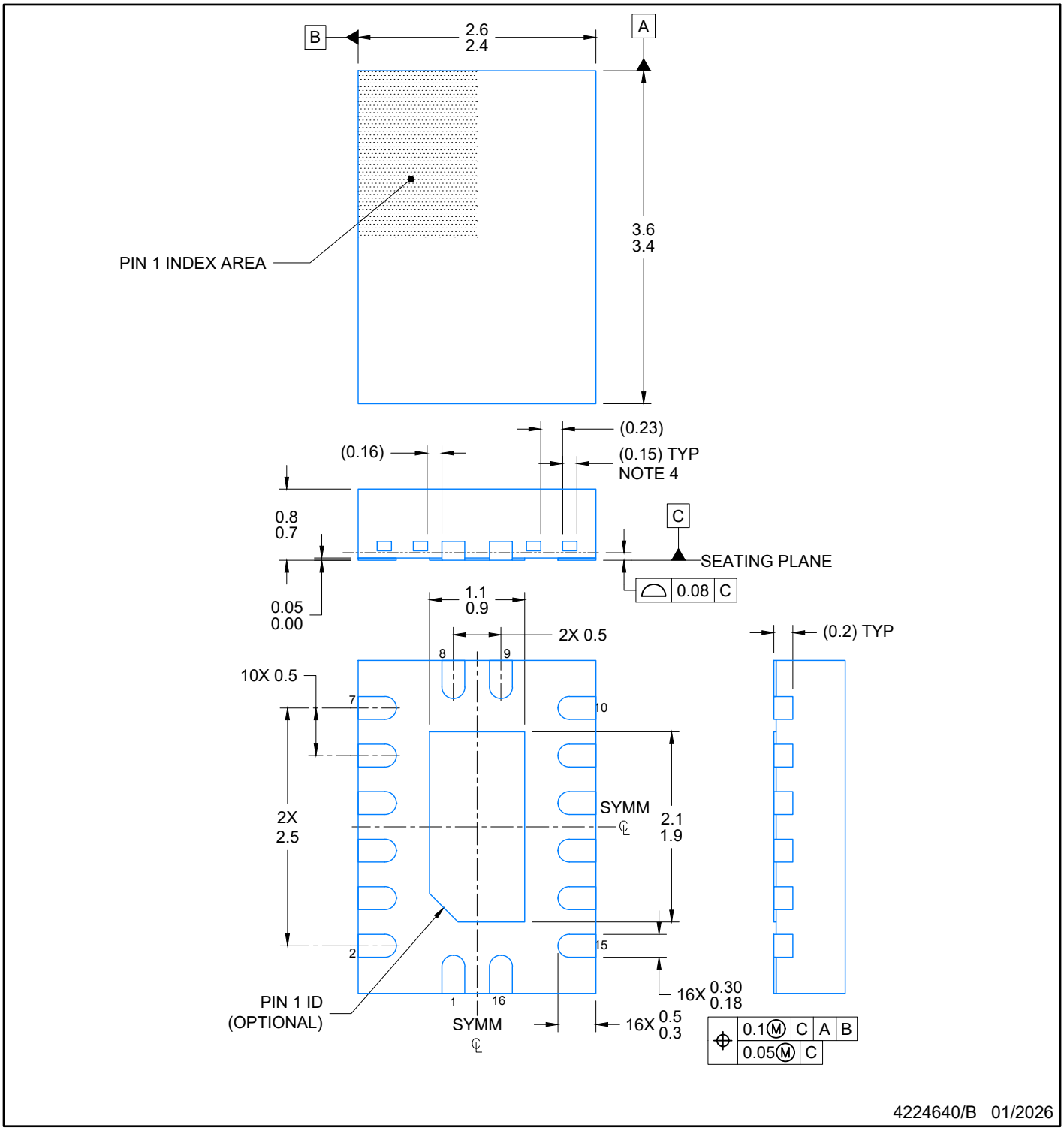
4226161/A

PACKAGE OUTLINE

BQB0016A

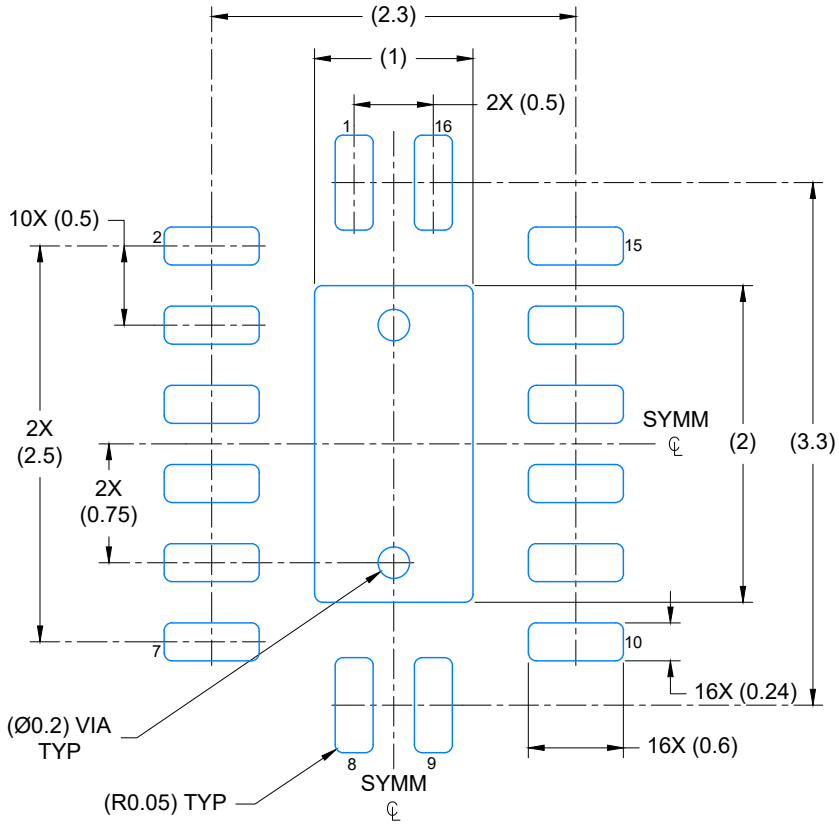
WQFN - 0.8 mm max height

PLASTIC QUAD FLAT PACK-NO LEAD

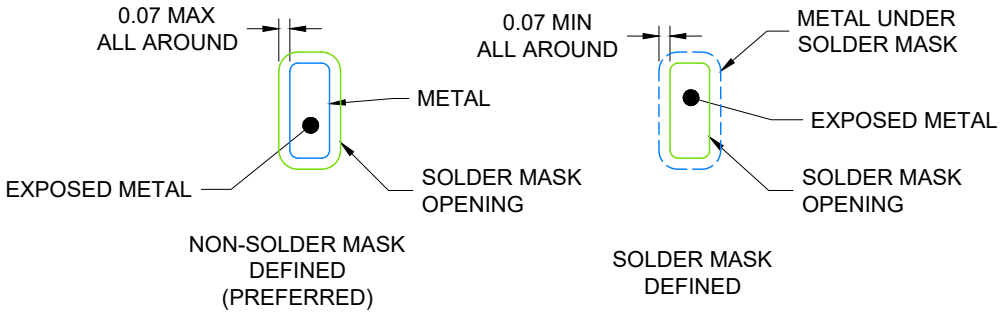


NOTES:

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 optimal thermal and mechanical performance.
4. Features may differ or may not be present



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 20X

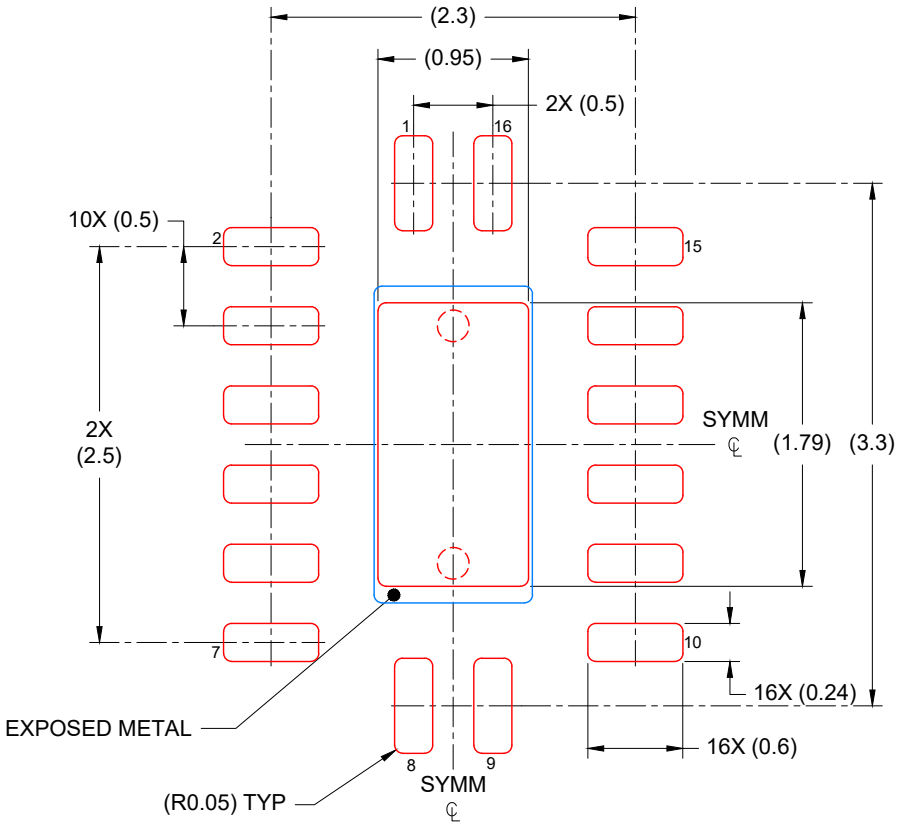


4224640/B 01/2026

1. NOTES: (continued)

5. 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).

6. 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

EXPOSED PAD
85% PRINTED COVERAGE BY AREA
SCALE: 20X

4224640/B 01/2026

NOTES: (continued)

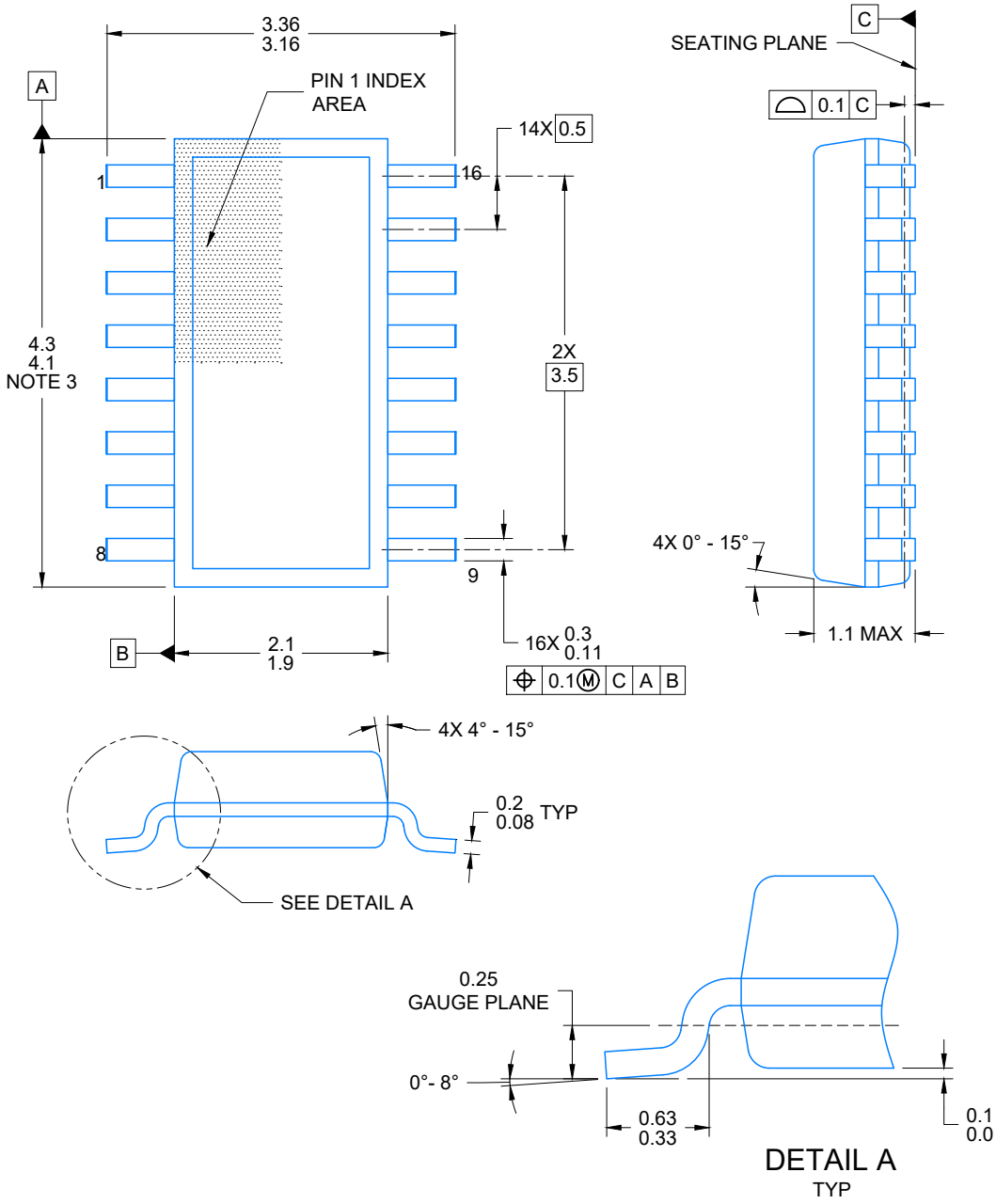
7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

PACKAGE OUTLINE

DYY0016A

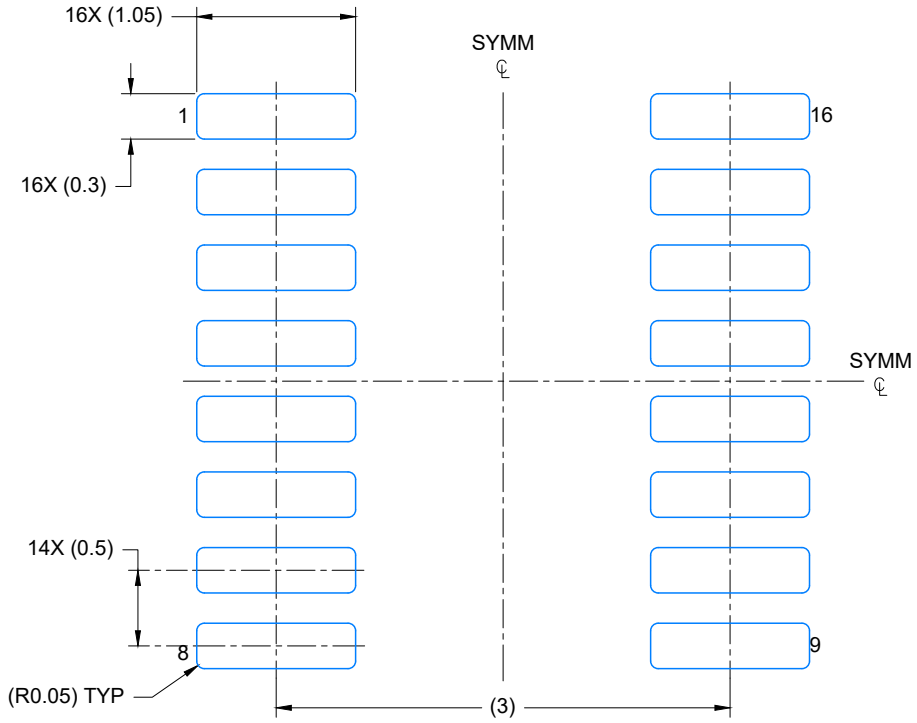
SOT-23-THIN - 1.1 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE

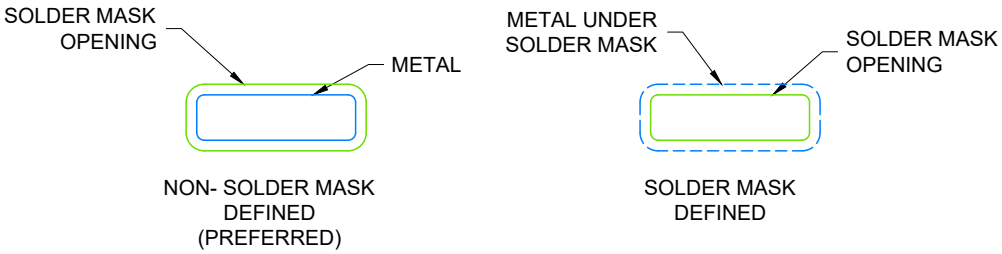


NOTES:

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 per side.
4. This dimension does not include interlead flash. Interlead flash shall not exceed 0.50 per side.
5. Reference JEDEC Registration MO-345, Variation AA



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 20X



SOLDER MASK DETAILS

4224642/D 07/2024

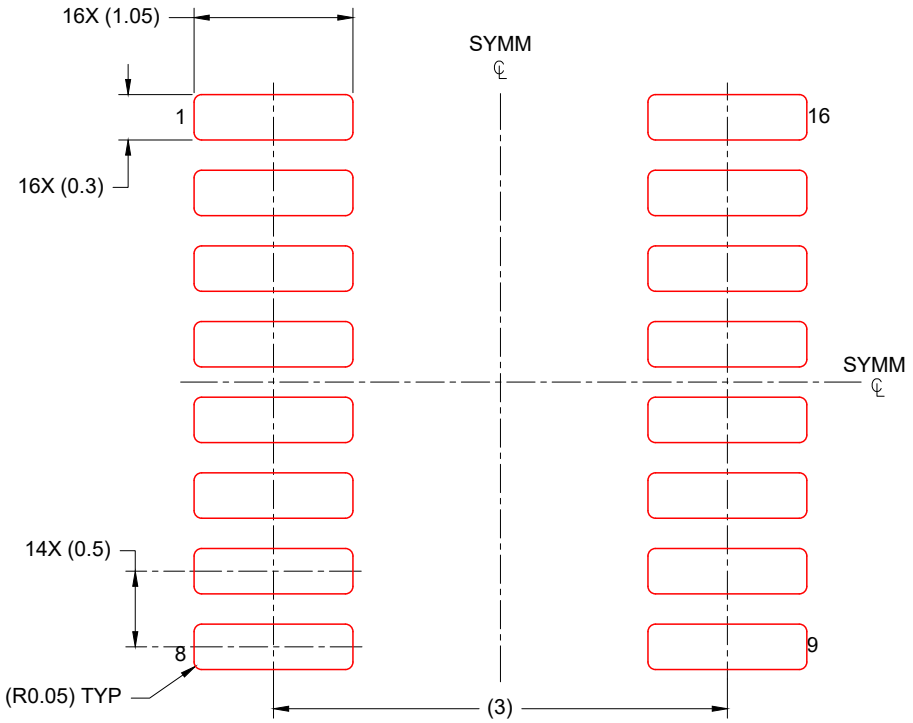
NOTES: (continued)

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

SOT-23-THIN - 1.1 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE



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

4224642/D 07/2024

NOTES: (continued)

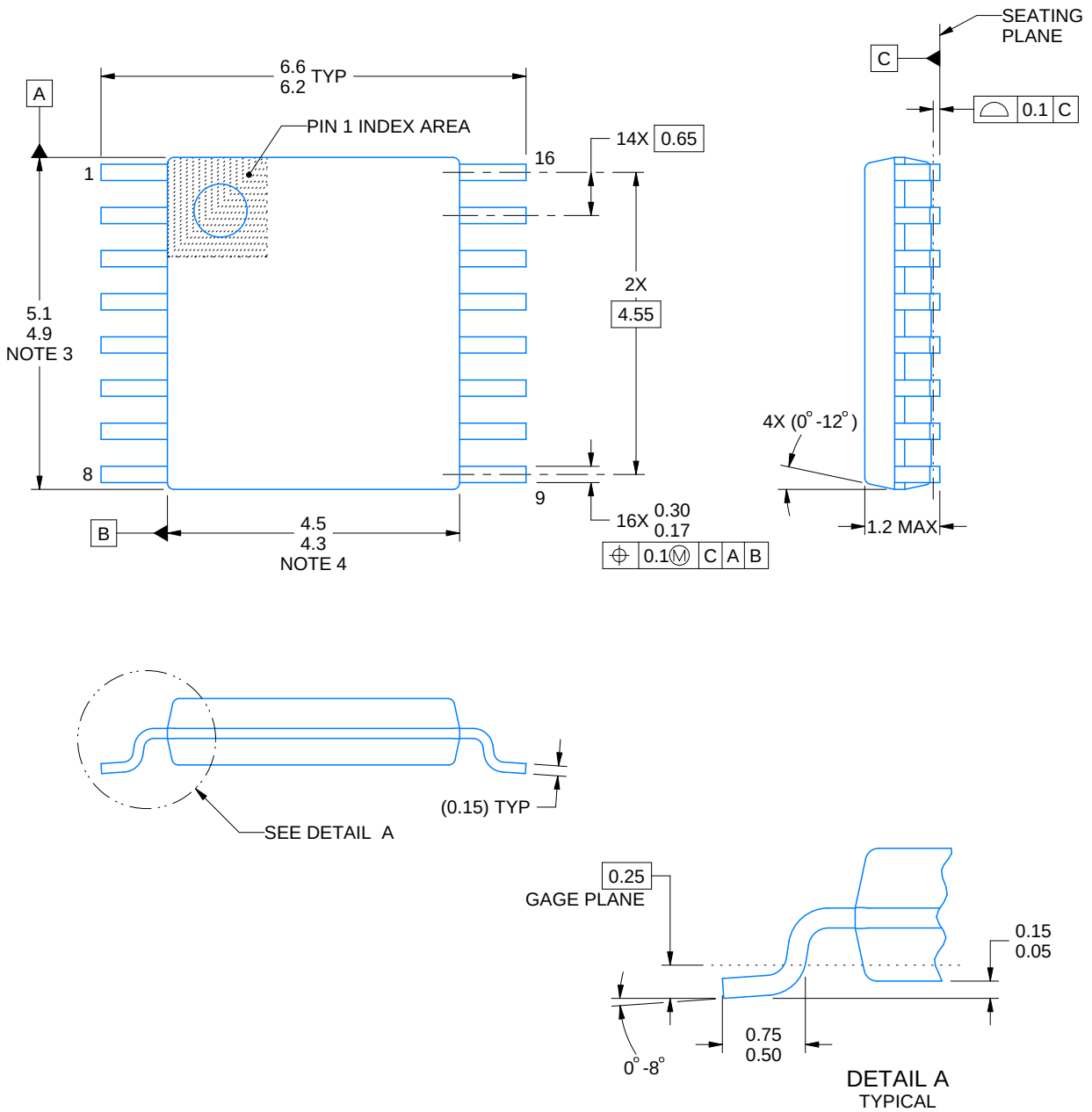
8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

PACKAGE OUTLINE

PW0016A

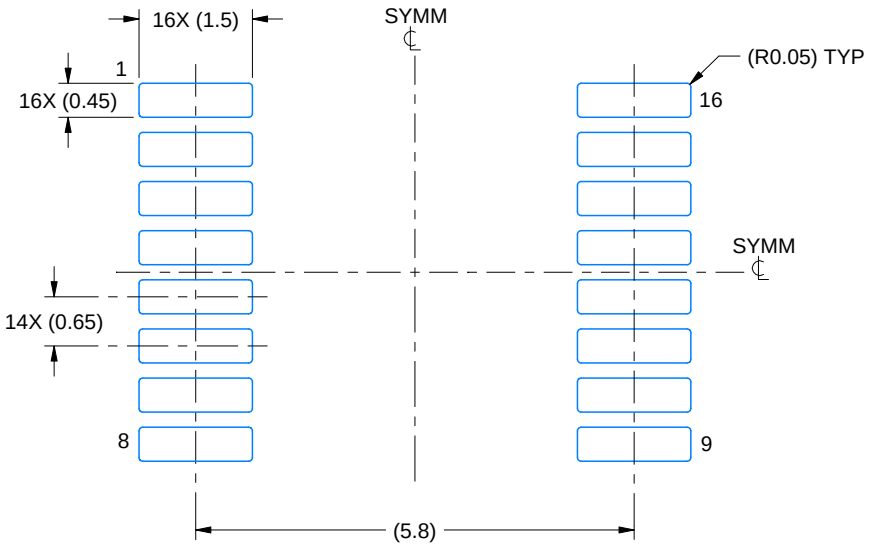
TSSOP - 1.2 mm max height

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

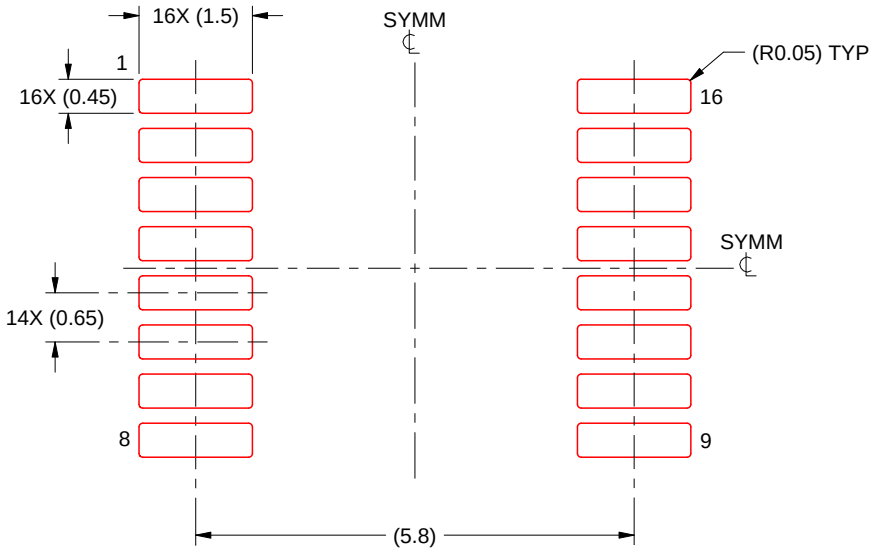


SOLDER MASK DETAILS

4220204/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

4220204/B 12/2023

NOTES: (continued)

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

重要なお知らせと免責事項

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

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

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 © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月