

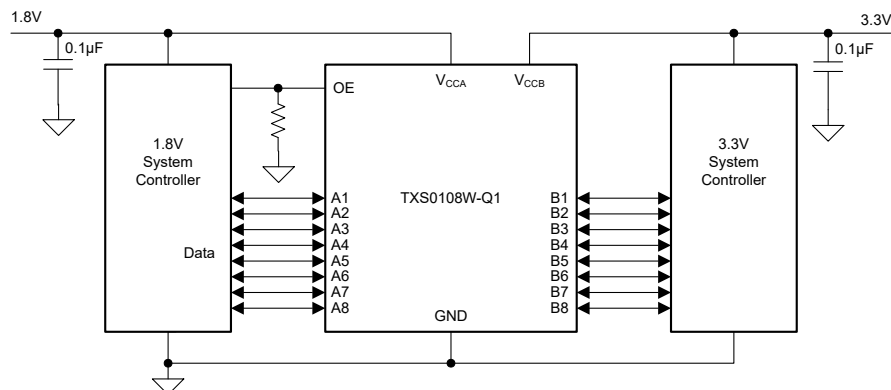
TXS0108W-Q1 オープンドレインおよびプッシュプルアプリケーション向け 車載用 8 ビット双方向低電圧レベルシフタ

1 特長

- 車載アプリケーション用に AEC-Q100 認定済み:
 - デバイス温度グレード 1: $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$
 - デバイス HBM ESD 分類レベル 2
 - デバイス CDM ESD 分類レベル C6
- 方向制御信号不要
- 最大データレート:
 - 110Mbps (プッシュプル)
 - 1.2Mbps (オープンドレイン)
- 1.2V~3.6V (A ポート)、1.65V~5.5V (B ポート)
- V_{CCA} は V_{CCB} よりも大きくても、小さくても、同じでもかまいません
- 電源投入のシーケンス不要 – V_{CCA} または V_{CCB} のいずれかが最初に立ち上げ可能
- JESD 78、Class II 準拠で 100mA 超のラッチアップ性能
- JESD 22 を超える ESD 保護 (A ポート):
 - 2000V、人体モデル (A114-B)
 - 150V マシン モデル (A115-A)
 - 1000V、デバイス帯電モデル (C101)
- IEC 61000-4-2 ESD (B ポート):
 - $\pm 8\text{kV}$ 接触放電

2 アプリケーション

- 車載用



アプリケーション概略図

3 説明

TXS0108W-Q1 は、2 本の独立した設定可能な電源レールを使用する 8 ビット非反転レベルトランスレータです。A ポートは V_{CCA} ピンの電源電圧に追従し、 V_{CCA} ピンは、1.2V と 3.6V 間の電源電圧を受け入れます。B ポートは V_{CCB} ピンの電源電圧に追従します。 V_{CCB} ピンには、1.65V~5.5V 間の電源電圧を受け入れます。2 つの入力電源ピンにより、1.2V、1.8V、2.5V、3.3V、5V の任意の電圧ノード間での低電圧双方向変換が可能です。

出力イネーブル(OE)入力が Low のとき、全出力がハイインピーダンス(Hi-Z)状態になります。

電源投入時または切断時にデバイスを Hi-Z 状態にするには、プルダウン抵抗で OE を GND につなぎます。ドライバの電流ソース能力によって、抵抗の最小値が決まります。

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⁾
TXS0108W-Q1	PW (TSSOP, 20)	6.50mm × 6.40mm
	RKS (VQFN, 20)	4.5mm × 2.5mm
	DGS (VSSOP, 20)	3.00mm × 5.10mm

- 詳細については、[セクション 12](#) を参照してください。
- 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。



目次

1 特長	1	7.2 電圧波形.....	15
2 アプリケーション	1	8 詳細説明	16
3 説明	1	8.1 概要.....	16
4 ピン構成および機能	3	8.2 機能ブロック図.....	16
5 仕様	4	8.3 機能説明.....	17
5.1 絶対最大定格.....	4	8.4 デバイスの機能モード.....	18
5.2 ESD 定格.....	4	9 アプリケーションと実装	19
5.3 推奨動作条件.....	4	9.1 アプリケーション情報.....	19
5.4 熱に関する情報.....	5	9.2 代表的なアプリケーション.....	19
5.5 電気的特性.....	5	9.3 電源に関する推奨事項.....	20
5.6 スイッチング特性、 $V_{CCA} = 1.2V$	6	9.4 レイアウト.....	20
5.7 スイッチング特性、 $V_{CCA} = 1.5 \pm 0.1 V$	7	10 デバイスおよびドキュメントのサポート	22
5.8 スイッチング特性、 $V_{CCA} = 1.8 \pm 0.15 V$	8	10.1 ドキュメントのサポート.....	22
5.9 スイッチング特性、 $V_{CCA} = 2.5 \pm 0.2 V$	8	10.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	22
5.10 スイッチング特性、 $V_{CCA} = 3.3 \pm 0.3 V$	9	10.3 サポート・リソース.....	22
5.11 スイッチング特性： T_{sk} 、 T_{MAX}	10	10.4 商標.....	22
5.12 動作特性： $V_{CCA} = 1.5V \sim 3.3V$ 、 $V_{CCB} = 1.5V \sim$ 3.3V.....	12	10.5 静電気放電に関する注意事項.....	22
6 代表的特性	13	10.6 用語集.....	22
7 パラメータ測定情報	14	11 改訂履歴	22
7.1 負荷回路.....	14	12 メカニカル、パッケージ、および注文情報	23

4 ピン構成および機能

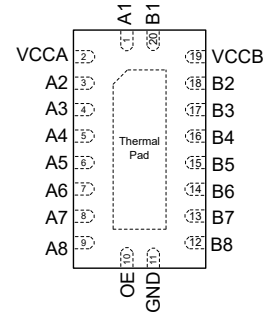
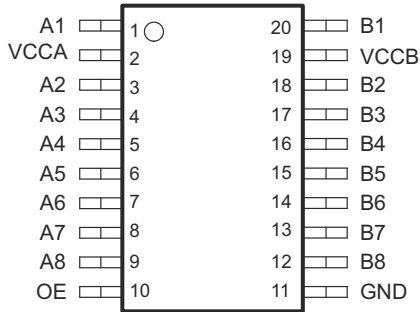


図 4-1. PW または DGS パッケージ、20 ピン TSSOP (上面図) 図 4-2. RKS パッケージ、20 ピン VQFN (上面図)

表 4-1. ピンの機能

ピン		タイプ ⁽¹⁾	説明
名称	番号		
A1	1	I/O	入出力 1。V _{CCA} を基準とする
A2	3	I/O	入出力 2。V _{CCA} を基準とする
A3	4	I/O	入出力 3。V _{CCA} を基準とする
A4	5	I/O	入出力 4。V _{CCA} を基準とする
A5	6	I/O	入出力 5。V _{CCA} を基準とする
A6	7	I/O	入出力 6。V _{CCA} を基準とする
A7	8	I/O	入出力 7。V _{CCA} を基準とする
A8	9	I/O	入出力 8。V _{CCA} を基準とする
B1	20	I/O	入出力 1。V _{CCB} を基準とする
B2	18	I/O	入出力 2。V _{CCB} を基準とする
B3	17	I/O	入出力 3。V _{CCB} を基準とする
B4	16	I/O	入出力 4。V _{CCB} を基準とする
B5	15	I/O	入出力 5。V _{CCB} を基準とする
B6	14	I/O	入出力 6。V _{CCB} を基準とする
B7	13	I/O	入出力 7。V _{CCB} を基準とする
B8	12	I/O	入出力 8。V _{CCB} を基準とする
GND	11	–	グラウンド
OE	10	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。
VCCA	2	–	A ポートの電源電圧。1.2V ≤ V _{CCA} ≤ 3.6V。
VCCB	19	–	B ポートの電源電圧。1.65V ≤ V _{CCB} ≤ 5.5V

(1) I = 入力、O = 出力

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 A	-0.5	4.6	V			
V _{CCB}	電源電圧 B	-0.5	6.5	V			
V _I	入力電圧 ⁽²⁾	I/O ポート (A ポート)	-0.5	4.6	V		
V _I		I/O ポート (B ポート)	-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⁾	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) (3)}	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	50	mA	
	V _{CC} または GND を通過する連続電流			-100	100	mA	
T _J	接合部温度				150	°C	
T _{stg}	保存温度				-65	150	°C

- (1) セクション 5.1 の一覧に記載された値を超えるストレスが加わった場合、デバイスに永続的な損傷が発生する可能性があります。これはストレスの定格のみについて示しており、このデータシートの「セクション 5.3」に示された値を超える状態で本製品が正常に動作することを暗黙的に示すものではありません。「セクション 5.3」の一覧に記載された制限を超えて暴露されることにより、デバイスの信頼性に影響することがあります。
- (2) 入力電流と出力電流の定格を順守しても、入力電圧と出力の負電圧の定格を超えることがあります。
- (3) 出力電流の定格を順守しても、出力の正電圧の定格を最大 6.5V 超過することがあります。

5.2 ESD 定格

			値	単位
V _(ESD)	静電放電	人体モデル (HBM), AEC Q100-002 に準拠	±2000	V
V _(ESD)	静電放電	荷電デバイス モデル (CDM), AEC Q100-011 準拠	±1000	V
V _(ESD)	静電放電	IEC 61000-4-2 ESD (B ポート) 接触放電	±8000	V

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) (3)}

		V _{CCA}	V _{CCB}	最小値	最大値	単位		
V _{CCA}	電源電圧 A			1.2	3.6	V		
V _{CCB}	電源電圧 B			1.65	5.5	V		
V _{IH}	High レベル入力電圧	A ポート I/O	1.2V ~ 1.95V	1.65V ~ 5.5V	V _{CCI} - 0.2	V _{CCI}	V	
			1.95V ~ 3.6V	2.3V ~ 5.5V	V _{CCI} - 0.4	V _{CCI}		
		B ポート I/O	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	V _{CCI} - 0.4	V _{CCI}		
			OE 入力	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	V _{CCA} × 0.65		5.5
V _{IL}	Low レベル入力電圧	A ポート I/O	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	0	0.15	V	
			B ポート I/O	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	0		0.15
		OE 入力	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	0	V _{CCA} × 0.35		
V _{RTA}	RTA 起動スレッショルド	A ポート I/O	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	V _{CCI} × 0.30	V		
		B ポート I/O	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	V _{CCI} × 0.30			
Δt/ΔV	入力遷移の立ち上がり時間と立ち下がり時間	A/B ポート I/O, OE 入力	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V		10	ns/V	
T _A	外気温度での動作時					-40	125	°C

- (1) V_{CCI} は入力ポートに関連付けられた V_{CC} です。
- (2) V_{CCO} は出力ポートに関連付けられた V_{CC} です。
- (3) このデバイスのすべての制御入力とデータ I/O には、デバイスへの外部接続が未定義の場合に配線がオープンにならないように弱いプルダウンが搭載されています。この弱いプルダウンからの入力リーク電流は、「セクション 5.5」に記載された I_I の仕様によって定義されます。

5.4 熱に関する情報

熱評価基準 ⁽¹⁾		TXS0108W-Q1			
		PW (TSSOP)	DGS(VSSOP)	RKS (VQFN)	
		20 ピン	20 ピン	20 ピン	
R _{θJA}	接合部から周囲への熱抵抗	88.9	96.0	54.4	°C/W
R _{θJC(top)}	接合部からケース (上面) への熱抵抗	32.9	38.7	54.2	°C/W
R _{θJB}	接合部から基板への熱抵抗	50.9	53.0	27.8	°C/W
Y _{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	1.4	2.1	2.9	°C/W
Y _{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	50.5	52.6	27.7	°C/W
R _{θJC(bottom)}	接合部からケース (底面) への熱抵抗	該当なし	該当なし	11.5	°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](#)』アプリケーションレポートを参照してください。

5.5 電気的特性

自由気流での動作温度範囲内 (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}	外気温度での動作時 (T _A)									単位	
				25°C			-40°C ~ 85°C			-40°C ~ 125°C				
				最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値		
V _{OHA}	ポート A 出力 High 電圧	I _{OH} = -20μA, V _{IB} ≥ V _{CCB} - 0.4V	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	V _{CCA} x 0.67			V _{CCA} x 0.67			V _{CCA} x 0.67			V
V _{OLA}	ポート A 出力 Low 電圧	I _{OL} = 180μA, V _{IB} ≤ 0.15V	1.2	1.65V ~ 5.5V	0.16			0.2			0.2			V
		I _{OL} = 220μA, V _{IB} ≤ 0.15V	1.65	1.65V ~ 5.5V	0.16			0.2			0.2			
		I _{OL} = 300μA, V _{IB} ≤ 0.15V	2.3	1.65V ~ 5.5V	0.16			0.2			0.2			
		I _{OL} = 400μA, V _{IB} ≤ 0.15V	3	1.65V ~ 5.5V	0.16			0.2			0.2			
V _{OHB}	ポート B 出力 High 電圧	I _{OH} = -20μA, V _{IA} ≥ V _{CCA} - 0.2V	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	V _{CCB} x 0.67			V _{CCB} x 0.67			V _{CCB} x 0.67			V
V _{OLB}	ポート B 出力 Low 電圧	I _{OL} = 220μA, V _{IA} ≤ 0.15V	1.2V ~ 3.6V	1.65V	0.16			0.2			0.2			V
		I _{OL} = 300μA, V _{IA} ≤ 0.15V	1.2V ~ 3.6V	2.3V	0.16			0.2			0.2			
		I _{OL} = 400μA, V _{IA} ≤ 0.15V	1.2V ~ 3.6V	3V	0.17			0.25			0.25			
		I _{OL} = 620μA, V _{IA} ≤ 0.15V	1.2V ~ 3.6V	4.5	0.17			0.25			0.25			
I _I	入力リーク電流	OE V _I = V _{CC} または GND	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	-1	1		1			1			μA
I _{oz}	高インピーダンス状態の出力電流	A または B ポート V _I = V _{CC1} または GND V _O = V _{CC0} または GND OE = GND	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	-1	1		-2	2		-2			μA
I _{CCA}	V _{CCA} の電源電流	V _I = V _O = オープン, I _O = 0	1.2V	1.65V ~ 5.5V	1.5			-5			2			μA
			1.4V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V				5			11			
			3.6V	0V				3.6			11			
			0V	5.5V				-2			-2.6			
I _{CCB}	V _{CCB} の電源電流	V _I = V _O = オープン, I _O = 0	1.2V	1.65V ~ 5.5V	1.5						8.3			μA
			1.4V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V							9.5			
			3.6V	0V							1			
			0V	5.5V							5.5			

自由気流での動作温度範囲内 (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}	外気温度での動作時 (T _A)									単位
				25°C			-40°C ~ 85°C			-40°C ~ 125°C			
				最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	
I _{CCA} + I _{CCB}	複合電源電流	V _I = V _O = オープン、 I _O = 0	1.2	1.65V ~ 5.5V	2.4			4			10	μA	
			1.4V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V				8			16		
C _i	制御入力容量	OE	3.3V	3.3V	4.5			5.5			6.75	pF	
C _{io}	入力と出力の間の内部容量	A ポート	3.3V	3.3V	6			7			7.6	pF	
		B ポート	3.3V	3.3V	6.8			8			8		
I _{CCZA}	高インピーダンス状態の V _{CCA} の電源電流	V _I = V _{CCi} または GND I _O = 0、OE = GND	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	0.05			-3			-3	μA	
I _{CCZB}	高インピーダンス状態の V _{CCB} の電源電流	V _I = V _{CCi} または GND I _O = 0、OE = GND	1.2V ~ 3.6V	1.65V ~ 5.5V	4			4			8.5	μA	

- (1) V_{CCi} は入力ポートに関連付けられた V_{CC} です
- (2) V_{CCo} は出力ポートに関連付けられた V_{CC} です

5.6 スイッチング特性、V_{CCA} = 1.2V

パラメータ	送信元	送信先	テスト条件	B ポート電源電圧 (V _{CCB})												単位		
				1.8 ± 0.15V			2.5 ± 0.2V			3.3 ± 0.3V			5.0 ± 0.5V					
				最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値			
t _{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C			6.9			6.8			7.9			10.5	ns
t _{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C			7.0			6.5			8.0			10.9	ns
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			プッシュプル	-40°C ~ 125°C			18.1			14.4			13.8			19.4	ns
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C			285.6			282.5			236.3			180.6	ns
t _{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C			5.8			5.5			6.4			8.9	ns
t _{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C			5.8			5.4			6.3			8.9	ns
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			プッシュプル	-40°C ~ 125°C			16.2			0.4			1			1	ns
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C			39.9			0.5			0.5			0.5	ns
t _{en}	有効化時間	OE	A または B		-40°C ~ 125°C			304			209			173			149	ns
t _{dis}	無効化時間				-40°C ~ 125°C			300			300			300			300	ns
t _{rA}	出力立ち上がり時間	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C			18.2			13.8			3.1			2.4	ns
t _{rA}	出力立ち上がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C			650			422			313			220	ns
t _{rB}	出力立ち上がり時間	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C			18.7			14.8			13.7			8	ns
t _{rB}	出力立ち上がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C			425			292			174			31.7	ns
t _{fA}	出力立ち下がり時間	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C			5.8			5.1			5.1			5.6	ns
t _{fA}	出力立ち下がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C			6			5.4			5.5			5.6	ns

パラメータ	送信元	送信先	テスト条件		B ポート電源電圧 (V _{CCB})								単位	
					1.8 ± 0.15V		2.5 ± 0.2V		3.3 ± 0.3V		5.0 ± 0.5V			
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値		最大値
t _{FB}	出力立ち下がり時間	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	7.6		8.7		11.2		16.8		ns
t _{FB}	出力立ち下がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	7.8		9.7		12.8		17		ns

5.7 スイッチング特性、V_{CCA} = 1.5 ± 0.1 V

パラメータ	送信元	送信先	テスト条件		B ポート電源電圧 (V _{CCB})								単位	
					1.8 ± 0.15V		2.5 ± 0.2V		3.3 ± 0.3V		5.0 ± 0.5V			
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値		最大値
t _{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	4.9		5.2		6.4		8.0		ns
t _{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	4.9		5.2		6.5		8.9		
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			プッシュプル	-40°C ~ 125°C	14.1		10		9.2		9.3		
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	211		247		212		144		
t _{PHL}	伝搬遅延 (High ~ Low)	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	4.7		4.3		5.6		7.5		ns
t _{PHL}	伝搬遅延 (High ~ Low)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	4.8		4.3		5.3		7.4		
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			プッシュプル	-40°C ~ 125°C	10.7		0.5		1		1.9		
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	102		1		1		1		
t _{en}	有効化時間	OE	A または B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	282		202		165		136		ns
t _{dis}	無効化時間			プッシュプル	-40°C ~ 125°C	300		300		300		300		
t _{rA}	出力立ち上がり時間	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	14.2		10.0		8.4		2.4		ns
t _{rA}	出力立ち上がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	630		465		342		227		
t _{rB}	出力立ち上がり時間	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	15.2		11.5		9.6		7.8		
t _{rB}	出力立ち上がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	482		378		245		78.1		
t _{fA}	出力立ち下がり時間	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	5.4		4.4		4.9		5.3		ns
t _{fA}	出力立ち下がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	5.4		4.6		4.7		5.5		
t _{fB}	出力立ち下がり時間	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	6.0		6.1		7.6		9.5		
t _{fB}	出力立ち下がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	6.0		6.5		8.4		9.3		

5.8 スイッチング特性、 $V_{CCA} = 1.8 \pm 0.15 V$

パラメータ	送信元	送信先	テスト条件		B ポート電源電圧 (V_{CCB})												単位	
					1.8 ± 0.15V			2.5 ± 0.2V			3.3 ± 0.3V			5.0 ± 0.5V				
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値		
t_{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	4.3			4.0			5.1			6.4			ns
t_{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	4.3			4.2			5.1			7.0			
t_{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			プッシュプル	-40°C ~ 125°C	12.5			8.6			7.7			7.1			ns
t_{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	190			229			210			141			
t_{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	4.4			3.7			4.3			6.2			ns
t_{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	4.5			3.8			4.4			6.2			
t_{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			プッシュプル	-40°C ~ 125°C	11.2			1			0.2			2.2			ns
t_{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	160			1			1			1			
t_{en}	有効化時間	OE	A または B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	347			172			163			133			ns
t_{dis}	無効化時間			プッシュプル	-40°C ~ 125°C	300			300			300			300			
t_{rA}	出力立ち上がり時間	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	13.1			9.0			7.4			2.4			ns
t_{rA}	出力立ち上がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	627			553			397			261			
t_{rB}	出力立ち上がり時間	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	15			10.0			8.5			6.8			ns
t_{rB}	出力立ち上がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	544			468			334			139			
t_{fA}	出力立ち下がり時間	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	5.1			4.1			4.4			4.4			ns
t_{fA}	出力立ち下がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	5.2			4.2			4.3			4.3			
t_{fB}	出力立ち下がり時間	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	5.2			5.0			6.0			8			ns
t_{fB}	出力立ち下がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	5.3			5.3			6.5			7.7			

5.9 スイッチング特性、 $V_{CCA} = 2.5 \pm 0.2 V$

パラメータ	送信元	送信先	テスト条件		B ポート電源電圧 (V_{CCB})												単位										
					1.8 ± 0.15V			2.5 ± 0.2V			3.3 ± 0.3V			5.0 ± 0.5V													
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値											
t_{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	3.6			3.1			3.2			4.2			ns									
t_{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	2.6			3.7			2.1			3.1				2.4			3.3			2.9		
t_{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	1			2			5.6			5.3			ns									
t_{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	0.5			1			0.5			118				58			194			97		

パラメータ	送信元	送信先	テスト条件		B ポート電源電圧 (V _{CCB})								単位					
					1.8 ± 0.15V		2.5 ± 0.2V		3.3 ± 0.3V		5.0 ± 0.5V							
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値		最大値	最小値	標準値	最大値	
t _{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C			4.4			3.2			3.3			4.4	ns
t _{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	2	4.4	2	3.2	2	3.4	2.8	4.6					
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C			11.6			1.5			0.6			0.5	ns
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	66	325	0.5	117	0.5	1	0.5	1					
t _{en}	有効化時間	OE	A または B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C			220			138			136			124	ns
t _{dis}	無効化時間				-40°C ~ 125°C		300		300		300		300					
t _{rA}	出力立ち上がり時間	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	6.2	12.4	4.2	8.2	2.0	6.7	1.9	2.7	ns				
t _{rA}	出力立ち上がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	210	532	302	617	226	519	150	342					
t _{rB}	出力立ち上がり時間	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	6.8	13.4	5.5	8.7	5.8	7.3	4.8	6.1	ns				
t _{rB}	出力立ち上がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	311	576	344	591	272	483	108	263					
t _{fA}	出力立ち下がり時間	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	3.0	5.1	2.6	3.9	2.2	3.6	1.0	3.4	ns				
t _{fA}	出力立ち下がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	3.0	5.3	2.6	3.9	2.1	3.6	0.9	3.3					
t _{fB}	出力立ち下がり時間	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C	3.0	4.4	2.8	4.1	3.2	4.1	3.6	5.5	ns				
t _{fB}	出力立ち下がり時間			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C	3.1	4.3	2.8	4.1	3.2	4.3	3.8	5.8					

5.10 スイッチング特性、V_{CCA} = 3.3 ± 0.3 V

パラメータ	送信元	送信先	テスト条件		B ポート電源電圧 (V _{CCB})								単位					
					1.8 ± 0.15V		2.5 ± 0.2V		3.3 ± 0.3V		5.0 ± 0.5V							
					最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値		最大値	最小値	標準値	最大値	
t _{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)	A	B	プッシュプル	-40°C ~ 125°C			4.3			3.2			2.7			3.2	ns
t _{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C			4.2			3.4			2.8			3.2	
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			プッシュプル	-40°C ~ 125°C			0.4			0.7			1.4			4.4	
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C			1			1			129			187	
t _{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)	B	A	プッシュプル	-40°C ~ 125°C			5.6			3.4			2.8			3.7	ns
t _{PHL}	伝搬遅延 (High から Low)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C			5.2			3.5			2.8			3.9	
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			プッシュプル	-40°C ~ 125°C			13.1			7.2			1.3			0.2	
t _{PLH}	伝搬遅延 (Low から High)			オープンドレイン	-40°C ~ 125°C			347			275			118			1	

パラメータ	送信元	送信先	テスト条件	B ボート電源電圧 (V _{CCB})								単位							
				1.8 ± 0.15V		2.5 ± 0.2V		3.3 ± 0.3V		5.0 ± 0.5V									
				最小値	標準値	最大値	最小値	標準値	最大値	最小値	標準値		最大値						
t _{en}	有効化時間	OE	A または B			-40°C ~ 125°C			229			128			117			104	ns
t _{dis}	無効化時間					-40°C ~ 125°C			300			300			300			300	
t _{rA}	出力立ち上がり時間	B	A	プッシュプル		-40°C ~ 125°C			13.3			8.1			6.6			3.5	ns
t _{rA}	出力立ち上がり時間			オープンドレイン		-40°C ~ 125°C			381			568			568			424	
t _{rB}	出力立ち上がり時間	A	B	プッシュプル		-40°C ~ 125°C			11.9			8.1			6.8			5.7	
t _{rB}	出力立ち上がり時間			オープンドレイン		-40°C ~ 125°C			481			593			558			386	
t _{fA}	出力立ち下がり時間	B	A	プッシュプル		-40°C ~ 125°C			6.4			4.1			3.7			3.2	ns
t _{fA}	出力立ち下がり時間			オープンドレイン		-40°C ~ 125°C			6.5			4.3			3.5			3.1	
t _{fB}	出力立ち下がり時間	A	B	プッシュプル		-40°C ~ 125°C			4.1			3.9			3.6			4.1	
t _{fB}	出力立ち下がり時間			オープンドレイン		-40°C ~ 125°C			4.2			3.7			3.5			4.2	

5.11 スイッチング特性 : T_{sk}、T_{MAX}

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ	テスト条件	V _{CCA}	V _{CCB}	外気温度での動作時 (T _A)			単位
				-40°C ~ 125°C			
				最小値	標準値	最大値	
T _{MAX} — 最大データレート	50% デューティサイクル 入力 1 チャネル スイッチング	プッシュプル駆動	1.2V ± 0.1V	1.8 ± 0.15V		20	Mbps
				2.5V ± 0.2V		20	
				3.3V ± 0.3V		20	
				5V ± 0.5V		20	
			1.5V ± 0.1V	1.8 ± 0.15V		40	
				2.5V ± 0.2V		60	
				3.3V ± 0.3V		60	
				5V ± 0.5V		60	
			1.8 ± 0.15V	1.8 ± 0.15V		45	
				2.5V ± 0.2V		65	
				3.3V ± 0.3V		70	
				5V ± 0.5V		70	
			2.5V ± 0.2V	1.8 ± 0.15V		25	
				2.5V ± 0.2V		75	
				3.3V ± 0.3V		90	
				5V ± 0.5V		100	
3.3V ± 0.3V	1.8 ± 0.15V		100				
	2.5V ± 0.2V		100				
	3.3V ± 0.3V		100				
	5V ± 0.5V		110				

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ	テスト条件		V _{CCA}	V _{CCB}	外気温度での動作時 (T _A)			単位
					-40°C ~ 125°C			
					最小値	標準値	最大値	
T _{MAX} — 最大データレート	50% デューティサイクル 入力 1 チャンネル スイッチング	オープンドレイン駆動	1.2V ± 0.1V	1.8 ± 0.15V			1	Mbps
				2.5V ± 0.2V			1	
				3.3V ± 0.3V			1	
				5V ± 0.5V			1	
			1.5V ± 0.1V	1.8 ± 0.15V			0.8	
				2.5V ± 0.2V			0.8	
				3.3V ± 0.3V			1	
				5V ± 0.5V			1	
			1.8 ± 0.15V	1.8 ± 0.15V			0.8	
				2.5V ± 0.2V			0.8	
				3.3V ± 0.3V			0.8	
				5V ± 0.5V			1	
			2.5V ± 0.2V	1.8 ± 0.15V			1	
				2.5V ± 0.2V			0.8	
				3.3V ± 0.3V			0.8	
				5V ± 0.5V			1	
			3.3V ± 0.3V	1.8 ± 0.15V			1	
				2.5V ± 0.2V			1	
				3.3V ± 0.3V			0.8	
				5V ± 0.5V			1.2	
t _w	パルス持続時間、データ入力	プッシュプル駆動	1.2V ± 0.1V ~ 3.3V ± 0.3V	1.8V ± 0.15V ~ 5.5V ± 0.5V	16.7		ns	
		オープンドレイン駆動	1.2V ± 0.1V ~ 3.3V ± 0.3V	1.8V ± 0.15V ~ 5.5V ± 0.5V	500			
t _{sk} - 出力スキュー	同じパッケージの同じ方向へのスイッチングの 2 つの出力間のスキュー	プッシュプル駆動	1.2V ± 0.1V ~ 3.3V ± 0.3V	1.8V ± 0.15V ~ 5.5V ± 0.5V		1	ns	
		オープンドレイン駆動	1.2V ± 0.1V ~ 3.3V ± 0.3V	1.8V ± 0.15V ~ 5.5V ± 0.5V		1		

5.12 動作特性: $V_{CCA} = 1.5V \sim 3.3V$ 、 $V_{CCB} = 1.5V \sim 3.3V$

 $T_A = 25^\circ C$ (1)

パラメータ		テスト条件	電源電圧 (特に記載がない限り、 $V_{CCA} = V_{CCB}$)						単位		
			$1.2 \pm 0.1V$ (4)	$1.5 \pm 0.1V$ (4)	$1.8 \pm 0.15V$	$2.5 \pm 0.2V$	$3.3 \pm 0.3V$	$5.0 \pm 0.5V$			
			標準値	標準値	標準値	標準値	標準値	標準値			
C_{pdA} (2)	A ポート入力、B ポート出力から B 出力へ出力の有効化	A ポート $CL = 0$ 、 $RL =$ オープン $f = 10MHz$ $t_{rise} = t_{fall} = 1ns$	5.9	5.9	6.8	7.1	8	5.9	pF		
	B ポート入力、A ポート出力から B 出力へ出力の有効化		9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9			
C_{pdB} (3)	A ポート入力、B ポート出力から B 出力へ出力の有効化		21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5			
	B ポート入力、A ポート出力から B 出力へ出力の有効化		16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7			
C_{pdA} (2)	A ポート入力、B ポート出力から B 出力へ出力の無効化		B ポート $CL = 0$ 、 $RL =$ オープン $f = 10MHz$ $t_{rise} = t_{fall} = 1ns$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01	pF
	B ポート入力、A ポート出力から B 出力へ出力の無効化			0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01	
C_{pdB} (3)	A ポート入力、B ポート出力から B 出力へ出力の無効化	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			
	B ポート入力、A ポート出力から B 出力へ出力の無効化	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			

(1) 消費電力容量が消費電力に与える影響の詳細については、『[CMOS の消費電力と \$C_{pd}\$ の計算](#)』アプリケーションレポートを参照してください。

(2) A ポートのトランシーバあたりの消費電力容量

(3) B ポートのトランシーバあたりの消費電力容量

(4) $V_{CCB} = 1.65V$

6 代表的特性

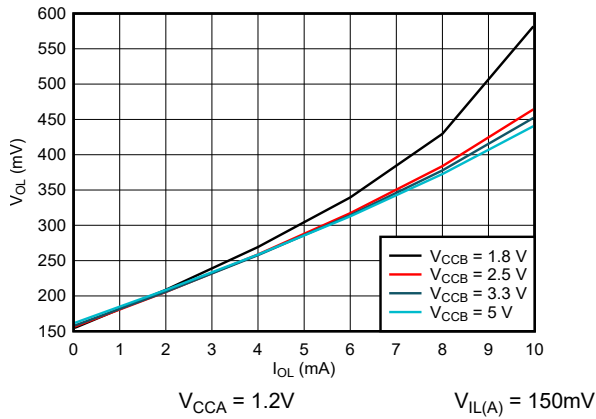


図 6-1. Low レベル出力電圧 ($V_{OL(Bx)}$) と Low レベル電流 ($I_{OL(Bx)}$) との関係

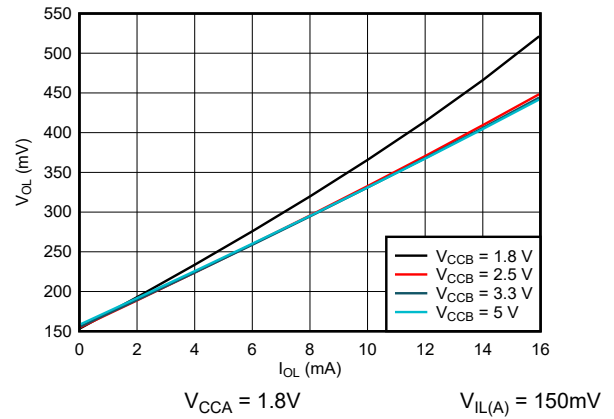


図 6-2. Low レベル出力電圧 ($V_{OL(Bx)}$) と Low レベル電流 ($I_{OL(Bx)}$) との関係

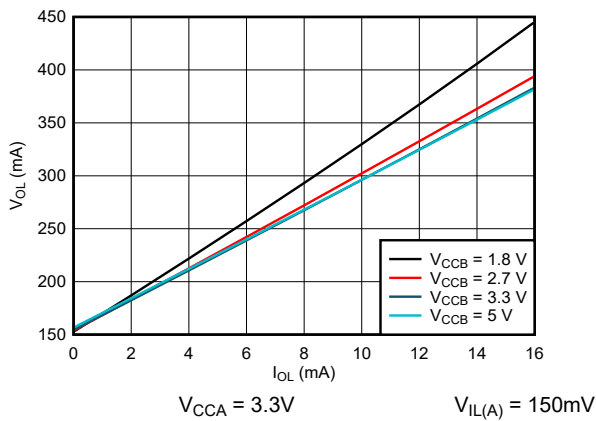


図 6-3. Low レベル出力電圧 ($V_{OL(Bx)}$) と Low レベル電流 ($I_{OL(Bx)}$) との関係

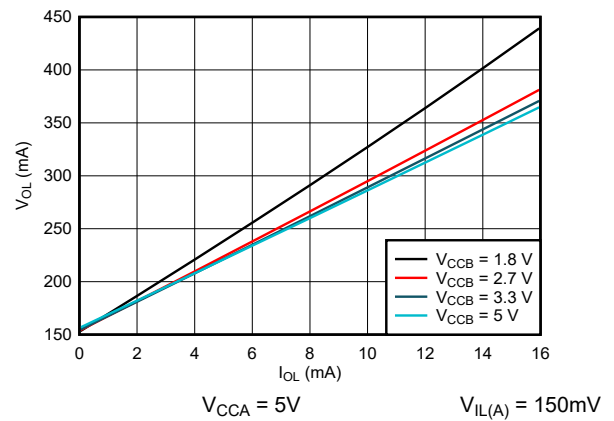
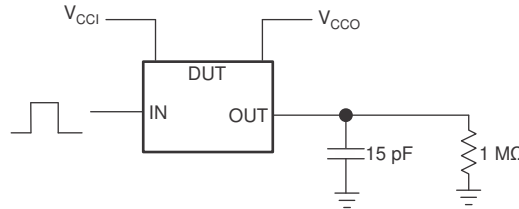


図 6-4. Low レベル出力電圧 ($V_{OL(Bx)}$) と Low レベル電流 ($I_{OL(Bx)}$) との関係

7 パラメータ測定情報

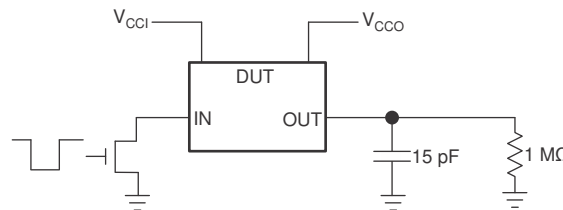
7.1 負荷回路

図 7-1 に、データレート、パルス幅、伝搬遅延、出力の立ち上がり時間と立ち下がり時間の測定に使用するプッシュプルドライバ回路を示します。図 7-2 に、データレート、パルス幅、伝搬遅延、出力の立ち上がり時間と立ち下がり時間の測定に使用するオープンドレインドライバ回路を示します。



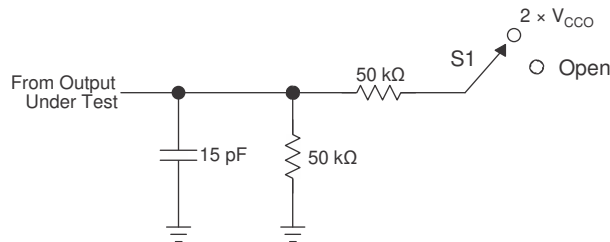
- A. V_{CCI} は入力ポートに関連付けられた V_{CC} です。
- B. V_{CCO} は出力ポートに関連付けられた V_{CC} です。

図 7-1. プッシュプルドライバを使用したデータレート、パルス幅、伝搬遅延、出力の立ち上がり時間と立ち下がり時間の測定



- A. V_{CCI} は入力ポートに関連付けられた V_{CC} です。
- B. V_{CCO} は出力ポートに関連付けられた V_{CC} です。

図 7-2. オープンドレインドライバを使用したデータレート (10pF)、パルス幅 (10pF)、伝搬遅延、出力の立ち上がり時間と立ち下がり時間の測定



TEST	S1
t_{PZL} , t_{PLZ} (t_{dis})	$2 \times V_{CCO}$
t_{PHZ} , t_{PZH} (t_{en})	オープン

- A. t_{PLZ} と t_{PHZ} は t_{dis} と同じです。
- B. t_{PZL} と t_{PZH} は t_{en} と同じです。

図 7-3. 有効時間および無効化時間測定用の負荷回路

7.2 電圧波形

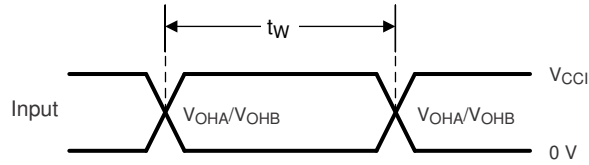


図 7-4. パルス幅 (プッシュプル)

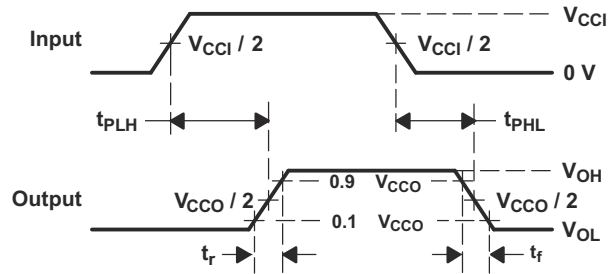
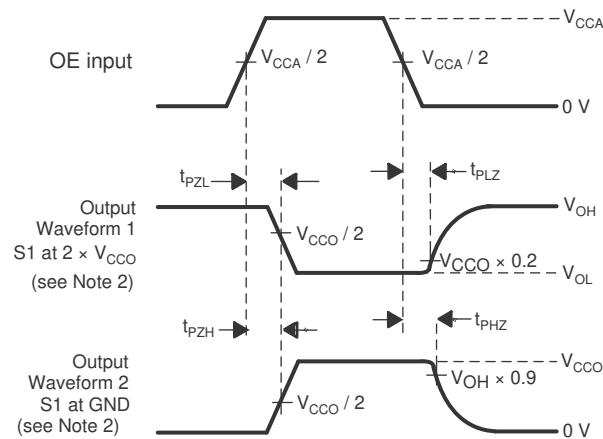


図 7-5. 伝搬遅延時間



- C_L にはプローブと治具の容量が含まれます。
- 図 7-6 の波形 1 は、OE が high の場合を除き、出力が high になる内部構成の出力です (図 7-3 を参照)。図 7-6 の波形 2 は、OE が high の場合を除き、出力が low になる条件の出力です。
- すべての入力パルスは、以下の特性を持つジェネレータによって供給されます。PRR \leq 10MHz、 $Z_O = 50\Omega$ 、 $dv/dt \geq 1V/ns$ 。
- 出力は一度に 1 つずつ測定され、測定するたびに 1 回遷移します。
- t_{PLZ} と t_{PHZ} は t_{dis} と同じです。
- t_{PZL} と t_{PZH} は t_{en} と同じです。
- t_{PLH} と t_{PHL} は t_{pd} と同じです。
- V_{CCI} は入力ポートに関連付けられた V_{CC} です。
- V_{CCO} は出力ポートに関連付けられた V_{CC} です。

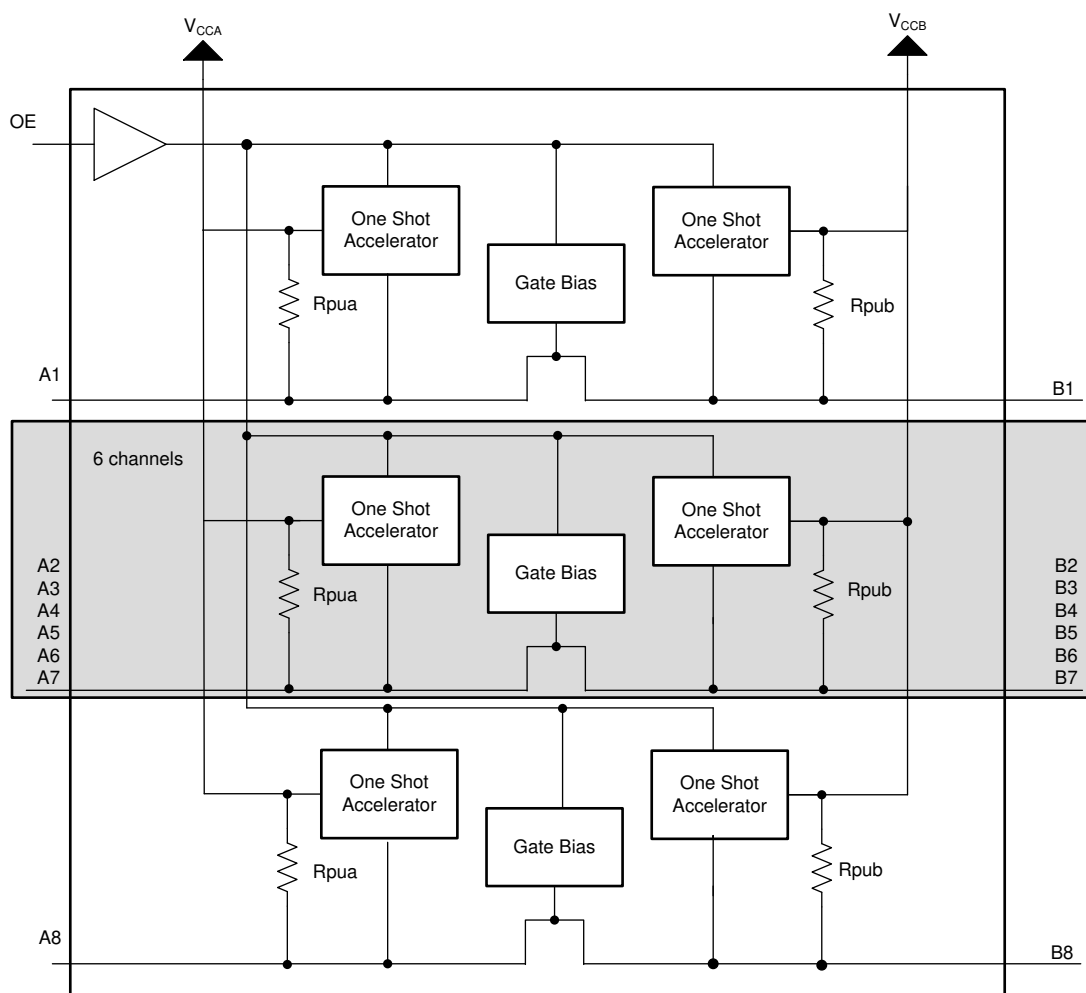
図 7-6. イネーブルおよびディセーブル時間

8 詳細説明

8.1 概要

TXS0108W-Q1 デバイスは、ロジック電圧レベル変換専用設計された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 I/O 電圧を受け入れます。B ポートは、1.65V ~ 5.5V の I/O 電圧を受け入れます。このデバイスは、パスゲート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。オープンドレインアプリケーションで一般的に使用されるプルアップ抵抗が内蔵されているため、外付け抵抗は不要です。このデバイスはオープンドレインアプリケーション用に設計されていますが、プッシュプル CMOS ロジック出力の変換も可能です。

8.2 機能ブロック図



各 A ポート I/O には V_{CCA} へのプルアップ抵抗 (R_{PUA}) があり、各 B ポート I/O には V_{CCB} へのプルアップ抵抗 (R_{PUB}) があります。出力を Low に駆動すると、 R_{PUA} と R_{PUB} の値は $40k\Omega$ になります。出力を High に駆動すると、 R_{PUA} と R_{PUB} の値は $4k\Omega$ になります。OE = Low のときは、 R_{PUA} と R_{PUB} はディセーブルになります。

8.3 機能説明

8.3.1 アーキテクチャ

図 8-1 に、このアプリケーションでプッシュプル モードとオープンドレイン モードの両方に必要なセミバッファ付きアーキテクチャ設計を示します。このアプリケーションは、エッジレート アクセラレータ回路 (High から Low と Low から High の両方)、オン抵抗の大きい N チャネル パスゲートトランジスタ (約 $10\Omega \sim 50\Omega$)、プルアップ抵抗 (DC バイアスと駆動能力を提供) を使用して、これらの要件を満たします。この設計では、A から B、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。結果として実装することで、低速のオープンドレイン動作と高速のプッシュプル動作の両方をサポートできます。

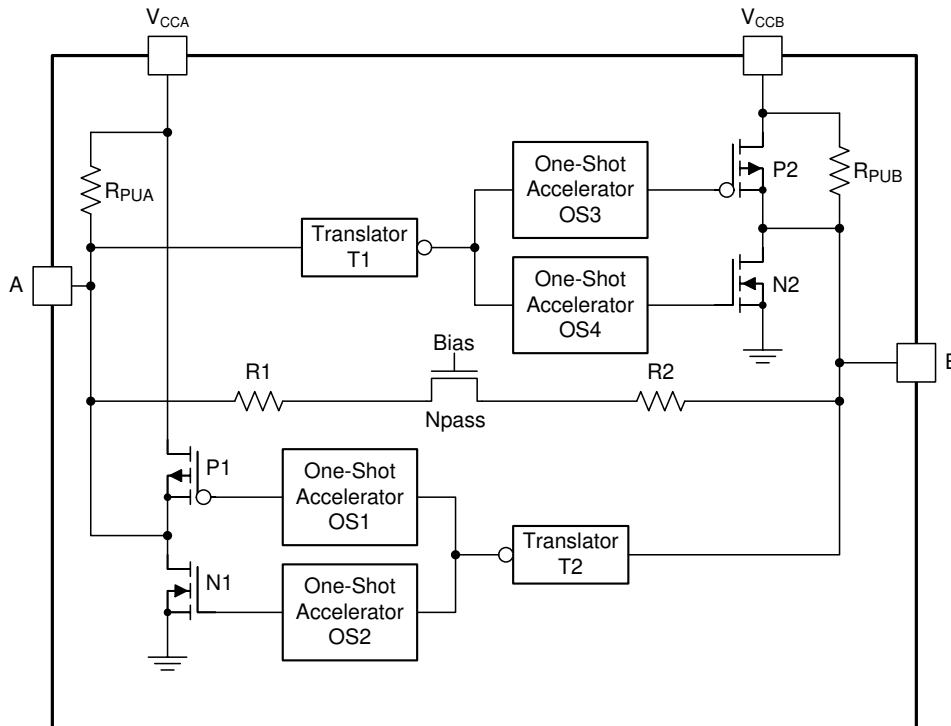


図 8-1. TXS0108W-Q1 セルのアーキテクチャ

A ポートから B ポートにデータを送信しているとき、立ち上がりエッジ中にワンショット回路 (OS3) が PMOS トランジスタ (P2) を短時間オンにし、Low から High への遷移時間を短縮します。同様に A から B にデータを送信しているとき、立ち下がりエッジ中にワンショット回路 (OS4) が N チャネル MOSFET トランジスタ (N2) を短時間オンにし、High から Low への遷移を高速化します。B ポートのエッジレート アクセラレータは、ワンショット回路 OS3 と OS4 で構成されます。トランジスタ P2 と N2 は、A ポートで対応する遷移が検出されると、B ポートを急速に High または Low に強制します。

B ポートから A ポートにデータを送信しているとき、立ち上がりエッジ中にワンショット回路 (OS1) が PMOS トランジスタ (P1) を短時間オンにし、Low から High への遷移時間を短縮します。同様に B から A にデータを送信しているとき、立ち下がりエッジ中にワンショット回路 (OS2) が NMOS トランジスタ (N1) を短時間オンにし、High から Low への遷移を高速化します。A ポートのエッジレート アクセラレータは、ワンショット OS1 および OS2、トランジスタ P1 および N1 コンポーネントで構成されます。これらのコンポーネントがエッジレート アクセラレータを形成し、B ポートで対応する遷移が検出されると、A ポートを急速に High または Low に強制します。

8.3.2 入カドライバの要件

連続 DC 電流シンク能力は、TXS0108W-Q1 I/O ピンにインターフェースされる外部システム レベルのオープン ドレイン (またはプッシュプル) ドライバによって決まります。これらの双方向 I/O 回路は帯域幅が広いことから、入力から出力、出力から入力への高速な変化を容易にするために使用され、内部プルアップ抵抗で決定される数百 μA の DC 電流をソースする能力があります。

信号の立ち下がり時間 (t_{fA} , t_{fB}) は、TXS0108W-Q1 データ I/O を駆動する外部デバイスのエッジレートと出力インピーダンス、およびデータラインの容量性負荷によって異なります。

同様に、 t_{PHL} と最大データレートも外部ドライバの出力インピーダンスに依存します。データシートに記載されている t_{fA} 、 t_{fB} 、 t_{PHL} 、最大データレートの値は、外部ドライバの出力インピーダンスが 50Ω 未満であると想定しています。

8.3.3 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トリガを実行するため、PCB 配線長を短くして慎重に PCB レイアウトを行うことをお勧めします。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。これらのワンショット回路は、約 30ns 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。ワンショット持続時間は、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 の配線長とコネクタの両方が、TXS0108W-Q1 の出力の容量に寄与します。そのため、テキサス・インスツルメンツでは、ワンショットの再トリガ、バスの競合、出力信号の発振、その他のシステム レベルの悪影響を回避するため、この集中負荷容量を考慮することをお勧めします。

8.3.4 イネーブルおよびディセーブル

TXS0108W-Q1 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 (高インピーダンス) 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、ワンショット回路が動作するまでに許容する必要がある時間を示します。

8.3.5 I/O ラインのプルアップ抵抗またはプルダウン抵抗

TXS0108W-Q1 にはスマート プルアップ抵抗が搭載されています。この抵抗の値は、I/O ラインを通過するのが low と high のどちらであるかに基づいて動的に変化します。各 A ポート I/O には V_{CCA} へのプルアップ抵抗 (R_{PUA}) があり、各 B ポート I/O には V_{CCB} へのプルアップ抵抗 (R_{PUB}) があります。出力を Low に駆動すると、 R_{PUA} と R_{PUB} の値は $40\text{k}\Omega$ になります。出力を High に駆動すると、 R_{PUA} と R_{PUB} の値は $4\text{k}\Omega$ になります。OE = Low のときは、 R_{PUA} と R_{PUB} はディセーブルになります。この機能により、(I/O が Low を渡すときに) 静的消費電力が低くなり、同じサイズのパステートトランジスタでより低い V_{OL} 値をサポートし、同時スイッチング性能を向上できます。

8.4 デバイスの機能モード

TXS0108W-Q1 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 ピンを 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 ピンを High に設定すると、デバイスがイネーブルになります。

9 アプリケーションと実装

注

以下のアプリケーションのセクションにある情報は、TI の製品仕様に含まれるものではなく、TI 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。また、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。

9.1 アプリケーション情報

TXS0108W-Q1 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。オープンドレインドライバがデータ I/O に接続されているアプリケーションで使用するのに優れた選択肢です。このデバイスは、プッシュプルドライバがデータ I/O に接続されているアプリケーションにも適していますが、このようなプッシュプル アプリケーションには **4 ビット双方向電圧レベル トランスレータ** の TXB0104 デバイスがより適している場合があります。このデバイスは、セミバッファ付き自動方向検出電圧トランスレータの設計で、システムを低速のオープンドレイン モードで開始してから、高速のプッシュプル モードに切り替える必要のある変換アプリケーション (MMC カード インターフェイスなど) 用に最適化されています。

9.2 代表的なアプリケーション

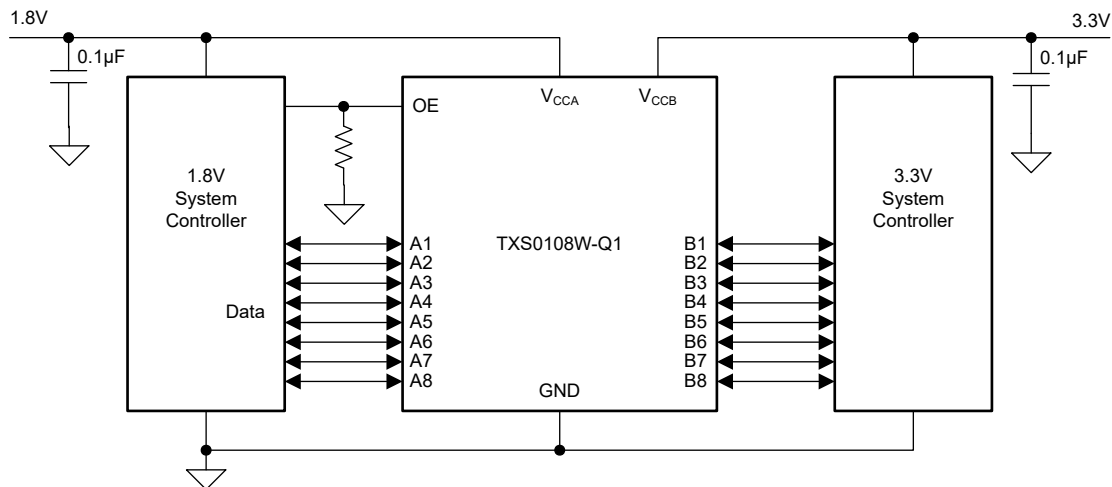


図 9-1. 代表的なアプリケーション回路

9.2.1 設計要件

この設計例では、表 9-1 に記載されているパラメータを使用します。V_{CCA} は V_{CCB} よりも大きくても、等しくても、小さくても構いません。

表 9-1. 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

9.2.2 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

- TXS0108W-Q1 デバイスを駆動している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
 - TXS0108W-Q1 デバイスが駆動している電源電圧を使用して、出力電圧範囲を決定します。
 - TXS0108W-Q1 デバイスは、スマートプルアップ抵抗を内蔵しています。信号トレースの総 RC を削減するため、必要に応じて外付けプルアップ抵抗を追加することもできます。
- 外付けプルダウン抵抗により、出力 V_{OH} と V_{OL} が低下します。外付けプルダウン抵抗を追加した場合の V_{OH} を計算するには、式 1 を使用します。

$$V_{OH} = V_{CCX} \times R_{PD} / (R_{PD} + 4k\Omega) \quad (1)$$

9.2.3 アプリケーション曲線

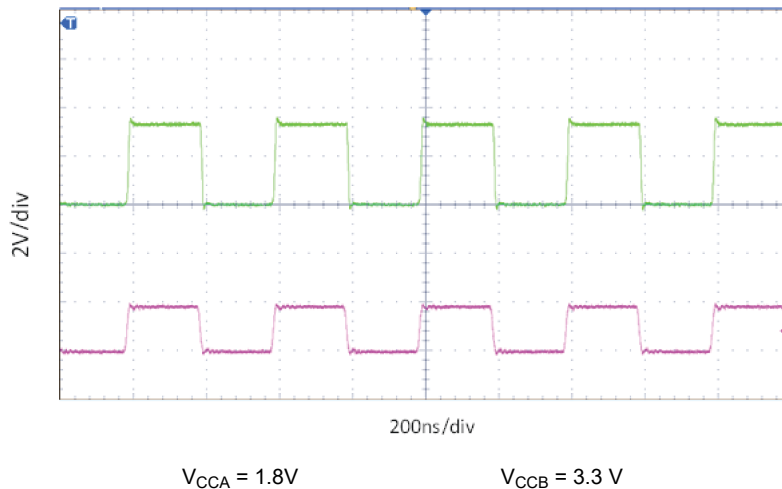


図 9-2. 2.5MHz 信号のレベル変換

9.3 電源に関する推奨事項

動作中、 V_{CCA} は V_{CCB} より低い、等しい、または高い状態にすることができます。電源投入時の各電源のシーケンスによってデバイスが損傷することはないため、どの電源でも先にランプアップできます。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を高インピーダンス状態にするには、OE 入力ピンをプルダウン抵抗経由で GND に接続し、 V_{CCA} と V_{CCB} が完全に立ち上がり安定するまで OE 入力をイネーブルにしないでください。ドライバの電流ソース能力によって、グラウンドに接続するプルダウン抵抗の最小値が決まります。

9.4 レイアウト

9.4.1 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。

- 電源にはバイパスコンデンサを使用する必要があります。コンデンサを V_{CCA} 、 V_{CCB} 、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、配線長を短くする必要があります。
- 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 (約 30ns) 未満になるように十分に短くし、反射がソースドライバからの低インピーダンスに遭遇するようにします。

10 デバイスおよびドキュメントのサポート

10.1 ドキュメントのサポート

関連資料

関連資料については、以下を参照してください。

- テキサス・インスツルメンツ、『[TXS デバイスを使用した電圧レベル変換のガイド](#)』
- テキサス・インスツルメンツ、『[TXS 自動双方向デバイスの電圧に影響する要因](#)』
- テキサス・インスツルメンツ、『[プルアップおよびプルダウン抵抗が TXS デバイスに及ぼす影響](#)』

10.2 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、[ti.com](#) 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。

10.3 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、設計に必要な支援を迅速に得ることができます。

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

10.4 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。

10.5 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。

10.6 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。

11 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 * (April 2025) to Revision A (January 2026)	Page
• データシートの最初の公開リリース.....	1

日付	改訂	注
April 2025	*	初版リリース

12 メカニカル、パッケージ、および注文情報

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

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
TXS0108WQPWRQ1	Active	Production	TSSOP (PW) 20	2000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	YF08WQ1

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TAPE AND REEL INFORMATION

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
TXS0108WQPWRQ1	TSSOP	PW	20	2000	330.0	16.4	6.95	7.0	1.4	8.0	16.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS


*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TXS0108WQPWRQ1	TSSOP	PW	20	2000	353.0	353.0	32.0

PW0020A



PACKAGE OUTLINE

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



4220206/A 02/2017

NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. This dimension does not include interlead flash. Interlead flash shall not exceed 0.25 mm per side.
5. Reference JEDEC registration MO-153.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

PW0020A

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 10X



SOLDER MASK DETAILS

4220206/A 02/2017

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

PW0020A

TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



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

4220206/A 02/2017

NOTES: (continued)

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

重要なお知らせと免責事項

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

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

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

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

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

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日 : 2025 年 10 月