SN54SC6T07-SEP 耐放射線特性、変換機能搭載ヘキサ オープン ドレイン バッファ

1 特長

- VID (Vendor Item Drawing) V62/24617 が利用可能
- 吸収線量 (TID) 耐性 = 30krad(Si)
  - すべてのウェハー ロットについての 30krad(Si) までの吸収線量耐性放射線ロット受け入れテスト (TID RLAT)
- シングル イベント効果 (SEE) 特性:
  - シングル イベント ラッチアップ (SEL) 耐性:線エネルギー付与 (LET) = 43MeV-cm2/mg
  - シングル イベント過渡 (SET) 特性:43MeV-cm2/mg
- 広い動作範囲:1.2V～5.5V
- 5/3.3/2.5/1.8/1.2V V_{CC} の単電源変換ゲート
  - TTL 互換入力:
    - 昇圧変換:
      - 1.8V – 1.2V からの入力
      - 2.5V – 1.8V からの入力
      - 3.3V – 1.8V、2.5V からの入力
      - 5.0V – 2.5V、3.3V からの入力
    - 降圧変換:
      - 1.2V – 1.8V、2.5V、3.3V、5.0V からの入力
      - 1.8V – 2.5V、3.3V、5.0V からの入力
      - 2.5V – 3.3V、5.0V からの入力
      - 3.3V – 5.0V からの入力
- 5.5V 耐圧入力ピン
- 5V で最大 25mA の出力駆動能力
- JESD 17 準拠で 250mA 超のラッチアップ性能
- 宇宙向け強化プラスチック (SEP)
  - 管理されたベースライン
  - 金ボンド ワイヤ
  - NiPdAu リード仕上げ
  - 単一のアセンブリ / テスト施設
  - 単一の製造施設
  - 軍用温度範囲:-55℃～125℃
  - 長い製品ライフ サイクル
  - 製品のトレーサビリティ
  - NASA ASTM E595 アウトガス仕様に適合

2 アプリケーション

- デジタル信号のイネーブルまたはディスエーブル
- インジケータ LED の制御
- 通信モジュールとシステム コントローラの間のレベル変換

3 概要

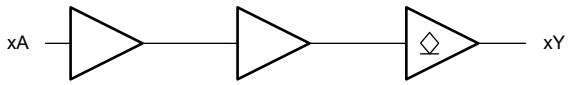
SN54SC6T07-SEP デバイスは、6 つの独立したオープン ドレイン出力付きバッファを内蔵し、広い電圧範囲で動作してレベル変換を実現します。各バッファはブール関数 Y = A を正論理で実行します。出力レベルは電源電圧 (V_{CC}) を基準としており、1.2V、1.8V、2.5V、3.3V、5V の CMOS レベルをサポートしています。

入力は、低電圧 CMOS 入力の昇圧変換 (例:1.2V 入力から 1.8V 出力、または 1.8V 入力から 3.3V 出力) をサポートするため、低スレッショルド回路を使って設計されています。また、5V 許容の入力ピンにより、降圧変換 (例:3.3V から 2.5V 出力) が可能です。

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)	本体サイズ (公称)(3)
SN54SC6T07-SEP	PW (TSSOP、14)	5.00mm × 6.40mm	5.00mm × 4.40mm

(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
(3) 本体サイズ (長さ×幅) は公称値であり、ピンは含まれません。



概略ロジック図

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 概要.....1
4 ピン構成および機能.....3
5 仕様.....4
5.1 絶対最大定格.....4
5.2 ESD 定格.....4
5.3 推奨動作条件.....4
5.4 熱に関する情報.....5
5.5 電気的特性.....5
5.6 スイッチング特性.....7
5.7 ノイズ特性.....7
5.8 代表的特性.....8
6 パラメータ測定情報.....11
7 詳細説明.....12
7.1 概要.....12
7.2 機能ブロック図.....12
7.3 機能説明.....12
7.4 デバイスの機能モード.....14
8 アプリケーションと実装.....15
8.1 アプリケーション情報.....15
8.2 代表的なアプリケーション.....15
8.3 電源に関する推奨事項.....17
8.4 レイアウト.....17
9 デバイスおよびドキュメントのサポート.....19
9.1 ドキュメントのサポート.....19
9.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....19
9.3 サポート・リソース.....19
9.4 商標.....19
9.5 静電気放電に関する注意事項.....19
9.6 用語集.....19
10 改訂履歴.....19
11 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....19

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

4 ピン構成および機能

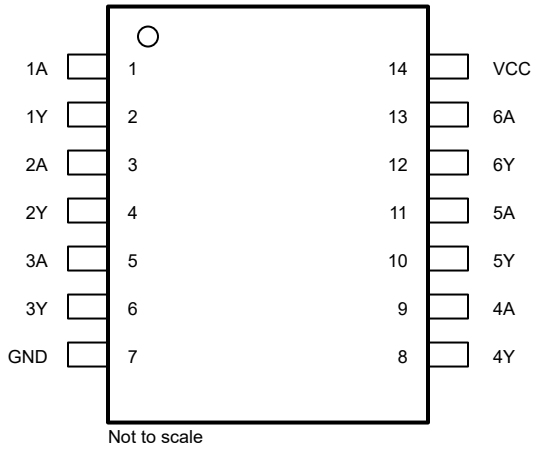


図 4-1. PW パッケージ、 14 ピン TSSOP (上面図)

表 4-1. ピンの機能

ピン		種類 (1)	説明
名称	番号		
1A	1	I	チャネル 1、入力 A
1Y	2	O	チャネル 1、出力 Y
2A	3	I	チャネル 2、入力 A
2Y	4	O	チャネル 2、出力 Y
3A	5	I	チャネル 3、入力 A
3Y	6	O	チャネル 3、出力 Y
GND	7	G	グランド
4Y	8	O	チャネル 4、出力 Y
4A	9	I	チャネル 4、入力 A
5Y	10	O	チャネル 5、出力 Y
5A	11	I	チャネル 5、入力 A
6Y	12	O	チャネル 6、出力 Y
6A	13	I	チャネル 6、入力 A
V_{CC}	14	P	正の電源

(1) I = 入力、O = 出力、I/O = 入力または出力、G = グランド、P = 電源。

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_{CC}	電源電圧範囲		-0.5	7	V
V_I	入力電圧範囲 [(2)]		-0.5	7	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範囲 [(2)]		-0.5	7	V
V_O	出力電圧範囲 [(2)]		-0.5	V_{CC} + 0.5	V
I_{IK}	入力クランプ電流	V_I < -0.5V		-20	mA
I_{OK}	出力クランプ電流	V_O < -0.5V または V_O > V_{CC} +0.5V		±20	mA
I_O	連続出力電流	V_O = 0～V_{CC}		±25	mA
	V_{CC} または GND を通過する連続出力電流			±50	mA
T_{stg}	保管温度		-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暗に示すものではありません。「絶対最大定格」の範囲内で、一時的に「推奨動作条件」の範囲を超えた動作をさせる場合、必ずしもデバイスが損傷を受けるものではありませんが、完全には機能しない可能性があります。この方法でデバイスを動作させると、デバイスの信頼性、機能性、性能に影響を及ぼし、デバイスの寿命を短縮する可能性があります。
(2) 入力と出力の電流定格を順守しても、入力と出力の電圧定格を超えることがあります。

5.2 ESD 定格

			値	単位
$V_{(ESD)}$	静電放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠 [(1)]	±2000	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 準拠 [(2)]	±1000	

(1) JEDEC ドキュメント JEP155 には、500V HBM であれば標準的な ESD 管理プロセスにより安全な製造が可能であると記載されています。
(2) JEDEC のドキュメント JEP157 には、250V CDM であれば標準的な ESD 管理プロセスにより安全な製造が可能であると記載されています。

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)

			最小値	最大値	単位
V_{CC}	電源電圧		1.2	5.5	V
V_I	入力電圧		0	5.5	V
V_O	出力電圧		0	V_{CC}	V
V_{IH}	High レベル入力電圧	V_{CC} = 1.2V～1.3V	0.78		V
V_{IH}	High レベル入力電圧	V_{CC} = 1.65 V～2V	1.1		V
		V_{CC} = 2.25V～2.75V	1.28		
		V_{CC} = 3V～3.6V	1.45		
		V_{CC} = 4.5V～5.5V	2		
V_{IL}	Low レベル入力電圧	V_{CC} = 1.2V～1.3V		0.18	V
V_{IL}	Low レベル入力電圧	V_{CC} = 1.65 V～2V		0.5	V
		V_{CC} = 2.25V～2.75V		0.65	
		V_{CC} = 3V～3.6V		0.75	
		V_{CC} = 4.5V～5.5V		0.85	

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

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)

			最小値	最大値	単位
I_O	出力電流	V_{CC} = 1.6V～2V		±3	mA
		V_{CC} = 2.25V～2.75V		±7	
		V_{CC} = 3.3V～5.0V		±15	
I_O	出力電流	V_{CC} = 4.5V～5.5V		±25	mA
Δt/Δv	入力遷移の立ち上がりまたは立ち下がりレート	V_{CC} = 1.6V～5.0V		20	ns/V
T_A	自由空気での動作温度		-55	125	℃

5.4 熱に関する情報

熱評価基準 (1)		SN54SC6T07-SEP PW (TSSOP) 14 ピン	単位
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	147.7	℃/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	77.4	℃/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	90.9	℃/W
Ψ_{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	27.2	℃/W
Ψ_{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	90.2	℃/W
$R_{\theta JC(bot)}$	接合部からケース (底面) への熱抵抗	該当なし	℃/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

自由空気での動作温度範囲内、T_A = 25℃で測定した代表値定格 (特に記述のない限り)。

パラメータ	テスト条件	V_{CC}	最小値	標準値	最大値	単位
V_{OL}	I_{OL}= 50μA	1.2V～5.5V			0.1	V
	I_{OL} = 1mA	1.2V			0.2	
	I_{OL} = 2mA	1.65 V～2V		0.1(1)	0.25	
	I_{OL} = 3mA	2.25V～2.75V		0.1(1)	0.2	
	I_{OL} = 5.5mA	3V～3.6V		0.2(1)	0.25	
	I_{OL}= 8mA	4.5V～5.5V		0.3(1)	0.35	
	I_{OL}= 24mA	4.5V～5.5V			0.75	
I_I	V_I = 0V または V_{CC}	0V～5.5V		±0.1	±1	μA
I_{CC}	V_I = V_{CC} または GND、I_O = 0	1.2V～5.5V		2	93	μA
ΔI_{CC}	1 つの入力は 0.3V または 3.4V、その他の入力は 0 または V_{CC}、I_O = 0	5.5V		1.35	1.5	mA
	1 つの入力は 0.3V または 1.1V、その他の入力は 0 または V_{CC}、I_O = 0	1.8V			68	μA
C_I	V_I = V_{CC} または GND	5V		3	5	pF
C_O	V_O = V_{CC} または GND	5V		5	8	pF
C_{PD} (2) (3)	C_L = 50pF、F = 10MHz	1.2V～5.5V		11	25	pF

(1) 最も近い公称電圧 (1.8V、2.5V、3.3V、5V) での代表値
(2) C_{PD} を使用して、チャネルごとの動的な消費電力を決定します。

(3) $P_D = V_{CC}{}^2 \times F_I \times (C_{PD} + C_L)$、$F_I$= 入力周波数、$C_L$= 出力負荷容量、$V_{CC}$= 電源電圧。

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.6 スイッチング特性

自由空気での動作温度範囲内、T_A = 25℃で測定した代表値定格 (特に記述のない限り)。

パラメータ	始点 (入力)	終点 (出力)	負荷容量	V_{CC}	最小値	標準値	最大値	単位
t_{PHL}	A	Y	C_L = 15pF	1.2V		41.8	178.9	ns
t_{PLH}	A	Y	C_L = 15pF	1.2V		27.8	163.6	ns
t_{PHL}	A	Y	C_L = 50pF	1.2V		46.4	200.2	ns
t_{PLH}	A	Y	C_L = 50pF	1.2V		42.6	176.2	ns
t_{PHL}	A	Y	C_L = 15pF	1.8V		15.6	40.1	ns
t_{PLH}	A	Y	C_L = 15pF	1.8V		11.8	40.1	ns
t_{PHL}	A	Y	C_L = 50pF	1.8V		21.0	46.7	ns
t_{PLH}	A	Y	C_L = 50pF	1.8V		16.1	46.7	ns
t_{PHL}	A	Y	C_L = 15pF	2.5V		10.6	24.0	ns
t_{PLH}	A	Y	C_L = 15pF	2.5V		7.1	24.0	ns
t_{PHL}	A	Y	C_L = 50pF	2.5V		13.5	25.4	ns
t_{PLH}	A	Y	C_L = 50pF	2.5V		10.1	25.4	ns
t_{PHL}	A	Y	C_L = 15pF	3.3V		7.9	15.2	ns
t_{PLH}	A	Y	C_L = 15pF	3.3V		5.4	13.8	ns
t_{PHL}	A	Y	C_L = 50pF	3.3V		10.2	18.3	ns
t_{PLH}	A	Y	C_L = 50pF	3.3V		7.8	16.0	ns
t_{PHL}	A	Y	C_L = 15pF	5V		5.3	10.2	ns
t_{PLH}	A	Y	C_L = 15pF	5V		4.2	9.9	ns
t_{PHL}	A	Y	C_L = 50pF	5V		7.1	12.5	ns
t_{PLH}	A	Y	C_L = 50pF	5V		5.8	11.5	ns

5.7 ノイズ特性

VCC = 5V、CL = 50pF、TA = 25℃

パラメータ	概要	最小値	標準値	最大値	単位
$V_{OL(P)}$	低ノイズ出力、最大動的電圧 V_{OL}		1	1.2	V
$V_{OL(V)}$	低ノイズ出力、最小動的電圧 V_{OL}	-0.8	-0.3		V
$V_{OH(V)}$	低ノイズ出力、最小動的電圧 V_{OH}	4.4	5		V
$V_{IH(D)}$	High レベル動的入力電圧	2.1			V
$V_{IL(D)}$	Low レベル動的入力電圧			0.5	V

5.8 代表的特性

T_A = 25℃ (特に記述のない限り)

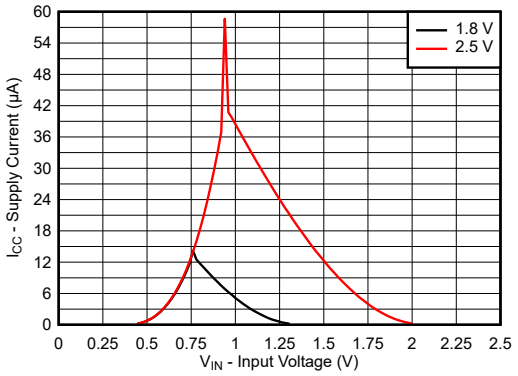


図 5-1. 入力電圧に対する電源電流、1.8V および 2.5V 電源

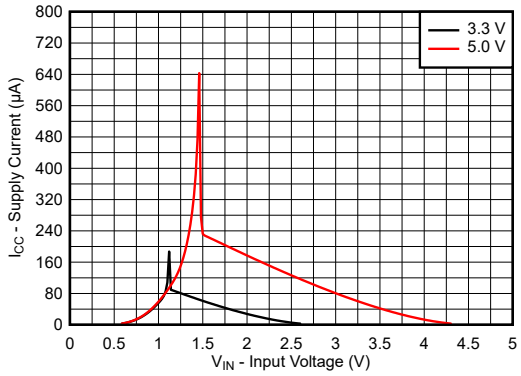


図 5-2. 入力電圧に対する電源電流、3.3V および 5.0V 電源

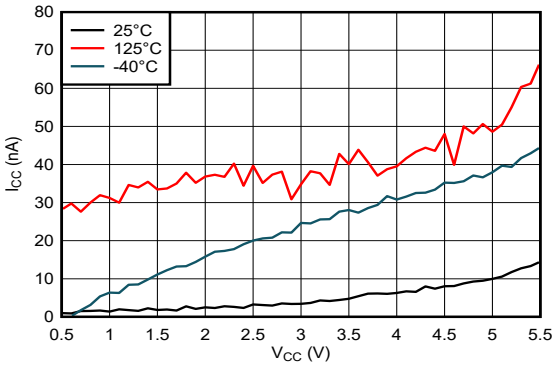


図 5-3. 電源電流と電源電圧との関係

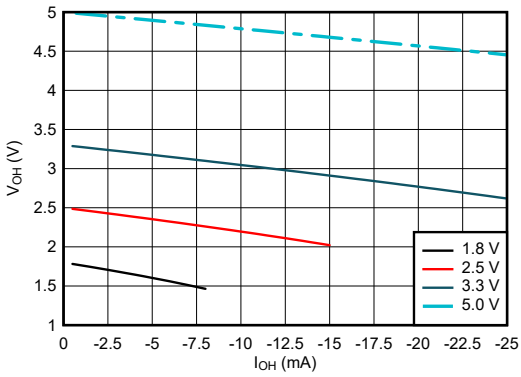


図 5-4. High 状態における出力電圧と電流との関係

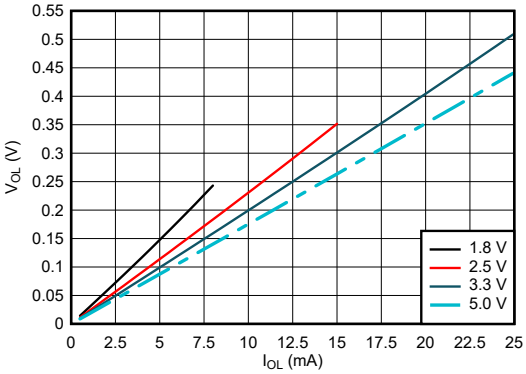


図 5-5. Low 状態における出力電圧と電流との関係

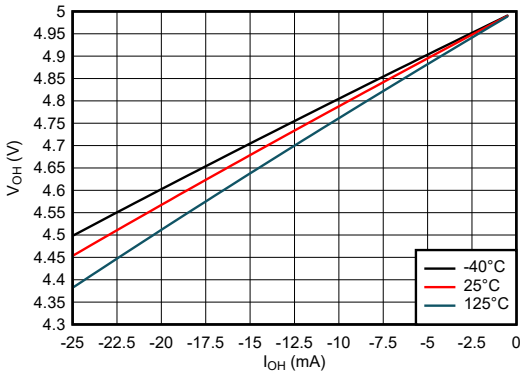


図 5-6. High 状態における出力電圧と電流との関係、5V 電源

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

5.8 代表的特性 (続き)

T_A = 25℃ (特に記述のない限り)

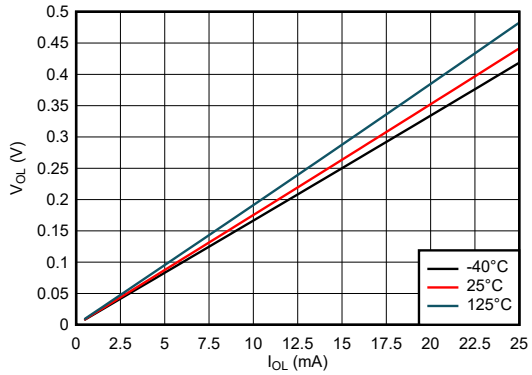


図 5-7. Low 状態における出力電圧と電流との関係、5V 電源

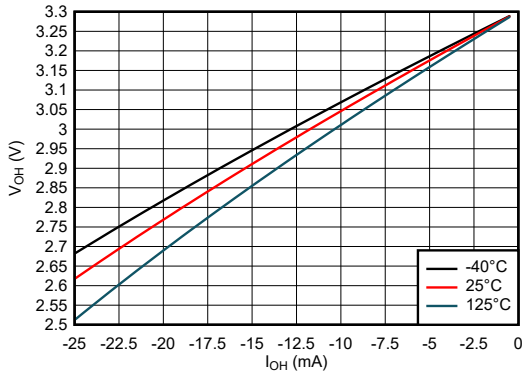


図 5-8. High 状態における出力電圧と電流との関係、3.3V 電源

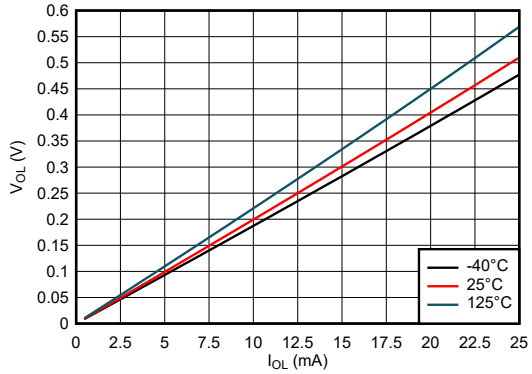


図 5-9. Low 状態における出力電圧と電流との関係、3.3V 電源

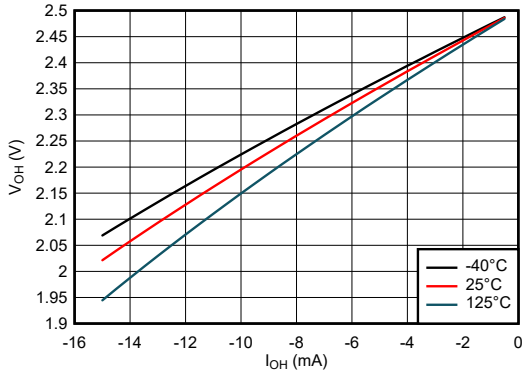


図 5-10. High 状態における出力電圧と電流との関係、2.5V 電源

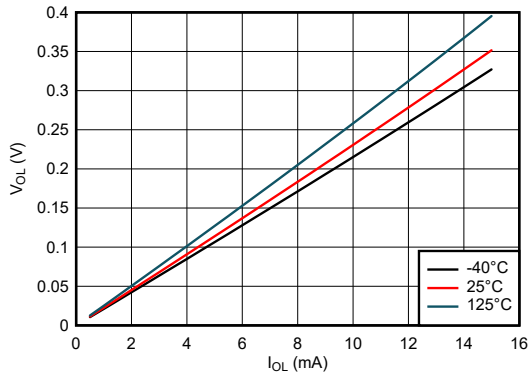


図 5-11. Low 状態における出力電圧と電流との関係、2.5V 電源

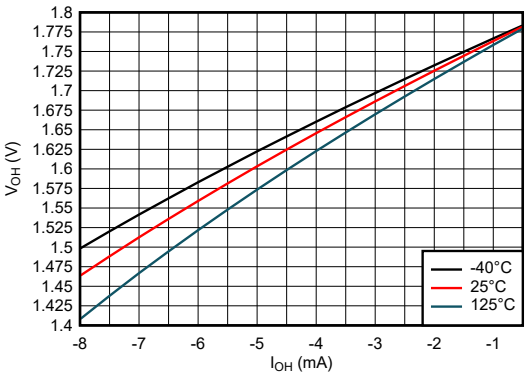


図 5-12. High 状態における出力電圧と電流との関係、1.8V 電源

5.8 代表的特性 (続き)

T_A = 25℃ (特に記述のない限り)

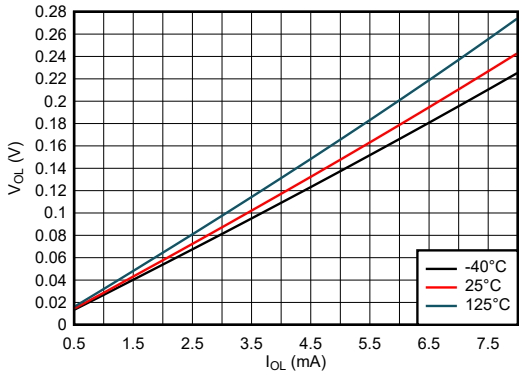


図 5-13. Low 状態における出力電圧と電流との関係、1.8V 電源

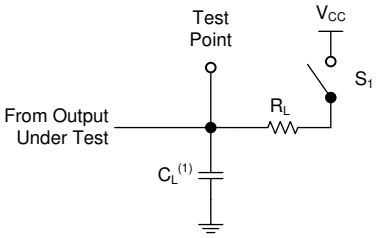
Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

6 パラメータ測定情報

波形間の位相関係は、任意に選択されています。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 ≦ 1MHz、Z_O = 50Ω、t_t< 2.5ns。

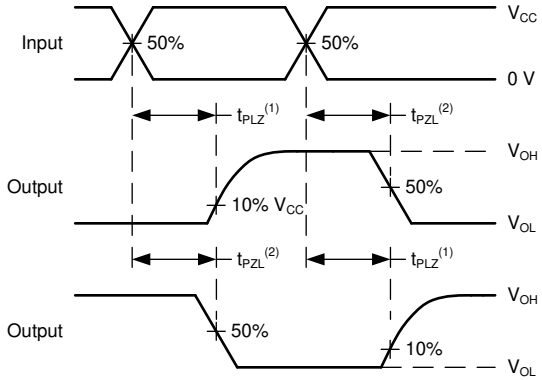
クロック入力の f_{max} は、入力デューティ サイクルが 50% のときの測定値です。

出力は一度に 1 つずつ測定され、測定ごとに入力が 1 回遷移します。



(1) C_L にはプローブとテスト装置の容量が含まれます。

図 6-1. オープン ドレイン出力の負荷回路



(1) t_{PLZ} と t_{PZL} の大きい方が t_{pd} に相当します。

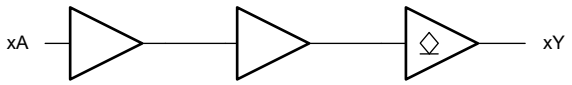
図 6-2. 電圧波形の伝搬遅延

7 詳細説明

7.1 概要

SN54SC6T07-SEP は、6 つの独立したオープン ドレイン出力付きバッファを内蔵し、広い電圧範囲で動作してレベル変換を実現します。このバッファはブール関数 Y = A を正論理で実行します。出力レベルは電源電圧 (V_{CC}) を基準としており、1.8V、2.5V、3.3V、5V の CMOS レベルをサポートしています。

7.2 機能ブロック図



7.3 機能説明

7.3.1 オープン ドレイン CMOS 出力

このデバイスには、オープン ドレイン CMOS 出力が内蔵されています。オープン ドレイン出力は、出力を Low にのみ駆動できます。High 論理状態では、オープン ドレイン出力は高インピーダンス状態になります。このデバイスの駆動能力により、軽負荷に高速エッジが生成される場合があるため、リンギングを防ぐために配線と負荷の条件を考慮する必要があります。さらに、このデバイスの出力は、デバイスを損傷することなく維持できる以上に大きな電流を駆動できます。過電流による損傷を防止するため、デバイスの出力電力を制限することが重要です。「絶対最大定格」で定義されている電気的および熱的制限を常に順守してください。

高インピーダンス状態に移行したとき、出力は電流のソースとシンクのどちらも行いません。ただし、「電気的特性」表に定義されている小さなリーク電流は例外です。 高インピーダンス状態では、出力電圧はデバイスによって制御されず、外部要因に依存します。ノードに他のドライバが接続されていない場合、これはフローティング ノードと呼ばれ、電圧は不明です。出力にプルアップ抵抗を接続することで、高インピーダンス状態の出力に既知の電圧を供給できます。抵抗の値は、寄生容量や消費電力の制限など複数の要因に依存します。通常、これらの要件を満たすために 10kΩ の抵抗を使用できます。

未使用のオープン ドレイン CMOS 出力は、未接続のままにする必要があります。

7.3.2 クランプ ダイオード構造

図 7-1 に示すように、このデバイスへの出力には正と負の両方のクランプ ダイオードがあり、このデバイスへの入力には負のクランプ ダイオードのみがあります。

> **注意**
> 「絶対最大定格」表に規定されている値を超える電圧は、デバイスに損傷を与える可能性があります。 入力と出力のクランプ電流の定格を順守しても、入力と出力の電圧定格を超えることがあります。

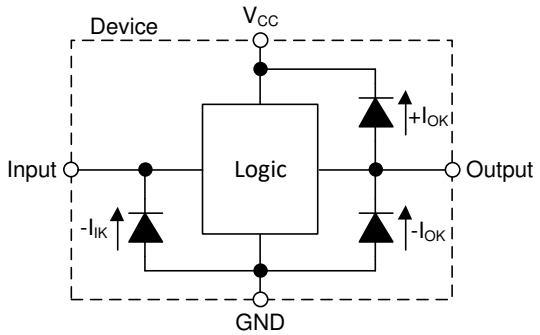


図 7-1. 各入力と出力に対するクランプ ダイオードの電気的配置

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

7.3.3 SCxT 拡張入力電圧

SN54SC6T07-SEP は、テキサス・インスツルメンツの電圧レベル変換機能内蔵 SCxT 論理デバイス ファミリの製品です。このデバイス ファミリは、昇圧変換に対応するための小さい入力電圧スレッショルドと、降圧変換に対応するための最大 5.5V レベルの信号に耐える入力を持つように設計されています。出力電圧は、「電気的特性」表に記載されているように、常に電源電圧 (V_{CC}) を基準とします。 正常に機能させるには、High 入力状態では規定の $V_{IH(MIN)}$ レベル以下、Low 入力状態では規定の $V_{IL(MAX)}$ 以下に入力信号を保持する必要があります。図 7-2 に、SCxT デバイス ファミリの V_{IH} および V_{IL} レベル (代表値) と標準的な CMOS デバイスの電圧レベルを比較のために示します。

入力は高インピーダンスであり、通常は「電気的特性」に示されている入力容量と並列の抵抗としてモデル化されます。ワースト ケースの抵抗は「絶対最大定格」に示されている最大入力電圧と、「電気的特性」に示されている最大入力リーケージ電流からオームの法則 (R = V ÷ I) を使用して計算します。

入力に関しては、「推奨動作条件」表の入力遷移時間またはレートで定義されているように、有効なロジック状態の間を入力信号が素早く遷移する必要があります。この仕様を満たさないと、消費電力が過剰になり、発振の原因となる可能性があります。詳細については、*『低速またはフローティング CMOS 入力の影響』*アプリケーション レポートを参照してください。

動作中は片時も、入力をフローティングにすることはできません。未使用の入力は、V_{CC} または GND に終端させる必要があります。システムが常に入力をアクティブに駆動していない場合は、プルアップまたはプルダウン抵抗を追加して、これらの時間中に有効な入力電圧を供給できます。抵抗値は複数の要因に依存しますが、10kΩ の抵抗を推奨し、通常はすべての要件を満たします。

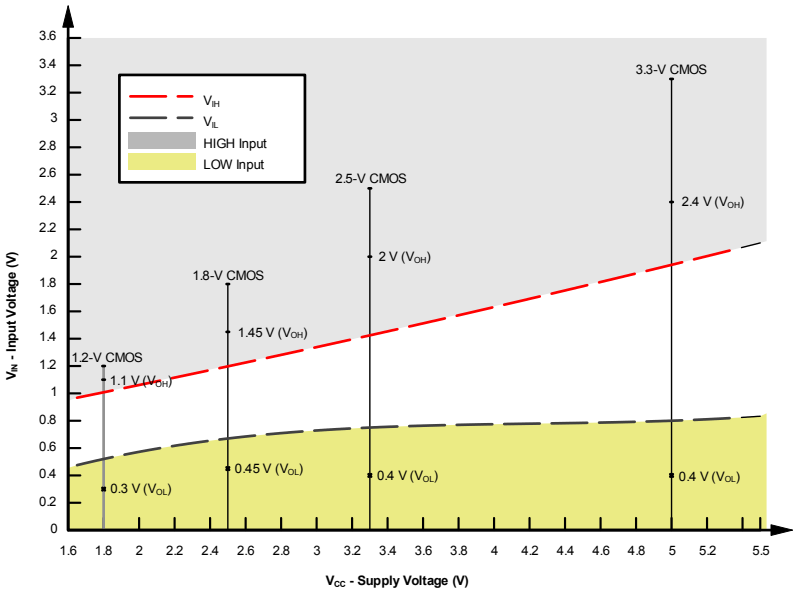


図 7-2. SCxT の入力電圧レベル

7.3.3.1 降圧変換

SN54SC6T07-SEP を使うことで、信号を降圧変換できます。V_{CC} の印加電圧によって、出力電圧と入力スレッショルドが決まります (「推奨動作条件」と「電気的特性」の表を参照)。

高インピーダンスの入力に接続した場合、出力電圧は、High 状態ではほぼ V_{CC}、Low 状態では 0V になります。図 7-2 に示すように、High 状態の入力信号は $V_{IH(MIN)}$ と 5.5V の間、Low 状態の入力信号は $V_{IL(MAX)}$ 未満になるようにします。

たとえば、5.0V、3.3V、2.5V で動作するデバイスの一般的な CMOS 入力は、1.8V の V_{CC} で動作する 1.8V CMOS 信号にマッチさせて降圧変換することができます。図 7-3 を参照してください。

降圧変換の組み合わせは次のとおりです。

- 1.8V V_{CC} – 2.5V、3.3V、5.0V からの入力
- 2.5V V_{CC} – 3.3V、5.0V からの入力
- 3.3V V_{CC} – 5.0V からの入力

7.3.3.2 昇圧変換

SN54SC6T07-SEP を使うことで、入力信号を昇圧変換できます。V_{CC} の印加電圧によって、出力電圧と入力スレッショルドが決まります (「推奨動作条件」と「電気的特性」の表を参照)。 高インピーダンスの入力に接続した場合、出力電圧は、High 状態ではほぼ V_{CC}、Low 状態では 0V になります。

入力のスレッショルドが低いため、一般的な値よりもはるかに低い入力 High 状態レベルにも対応できます。たとえば、5V 電源で動作するデバイスの標準 CMOS 入力では、$V_{IH(MIN)}$ は 3.5V です。SN54SC6T07-SEP の場合、5V 電源での $V_{IH(MIN)}$ はわずか 2V であるため、標準的な 2.5V 信号から 5V 信号への昇圧変換が可能です。

図 7-3 に示すように、High 状態の入力信号は $V_{IH(MIN)}$ を上回り、Low 状態の入力信号は $V_{IL(MAX)}$ を下回るようにします。

昇圧変換の組み合わせは次のとおりです。

- 1.8V V_{CC} – 1.2V からの入力
- 2.5V V_{CC} – 1.8V からの入力
- 3.3V V_{CC} – 1.8V、2.5V からの入力
- 5.0V V_{CC} – 2.5V、3.3V からの入力

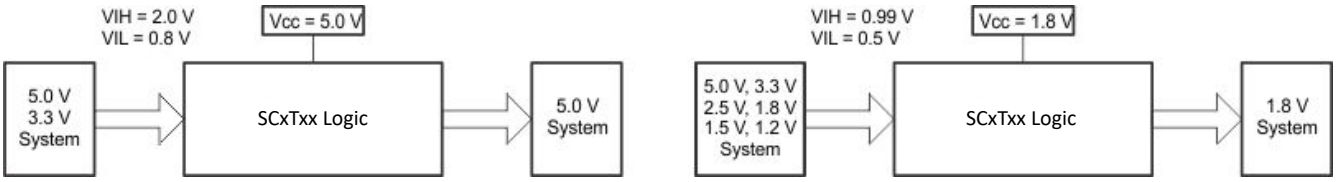


図 7-3. SCxT の昇圧および降圧変換の例

7.4 デバイスの機能モード

機能表 は、SN54SC6T07-SEP の機能テーブルです。

表 7-1. 機能表

入力(1)	出力(2)
A	**Y**
H	Z
L	L

(1) H = High 電圧レベル、L = Low 電圧レベル
(2) H = High に駆動、L = Low に駆動、Z = 高インピーダンス

Copyright © 2024 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。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。

8.1 アプリケーション情報

SN54SC6T07-SEP を使用して、非常に低い電圧源からの制御で LED を駆動できます。SN54SC6T07-SEP の電源電圧は最低 1.8V (±0.15V) に設定できるため、最低 1.2V の入力電圧で最大 5V で給電される LED を制御できます。たとえば、SN54SC6T07-SEP の電源電圧が 1.8V の場合、SN54SC6T07-SEP の出力は 30Ω の等価 Low 状態抵抗を持つと予想されます (「代表的特性」から $R_{OL} = V_{OL} / I_{OL} = 0.15V / 5\ mA$)。したがって、電流制限抵抗は次のように計算されます。

$$R_1 = \frac{V_{PU} - V_F}{I_D} - 30 \quad (1)$$

式 1 に示す V_{PU} をダイオードのプルアップ電圧 (デバイスの電源電圧 V_{CC} とは別)、V_F をダイオードの順方向電圧、I_D を目的のダイオード電流としています。

8.2 代表的なアプリケーション

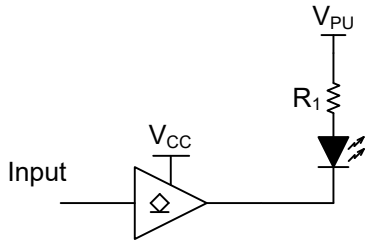


図 8-1. 代表的なアプリケーションのブロック図

8.2.1 設計要件

8.2.1.1 電源に関する考慮事項

目的の電源電圧が、「推奨動作条件」に規定された範囲に入っていることを確認します。「電気的特性」セクションに記載されているように、電源電圧はデバイスの電気的特性を設定します。

正電圧の電源は、「電気的特性」に記載された静的消費電流 (I_{CC}) の最大値、スイッチングに必要な任意の過渡電流の合計に等しい電流を供給できる必要があります。

グランドは、SN54SC6T07-SEP のすべての出力によってシンクされる総電流、「電気的特性」に記載された最大消費電流 (I_{CC})、スイッチングに必要な任意の過渡電流の合計に等しい電流をシンクできる必要があります。ロジック デバイスは、グランド接続にシンクできる電流のみをシンクできます。「絶対最大定格」に記載された GND 総電流の最大値を超えないようにしてください。

SN54SC6T07-SEP は、データシートの仕様をすべて満たしつつ、合計容量 50pF 以下の負荷を駆動できます。これより大きな容量性負荷を印加することもできますが、50pF を超えることは推奨しません。

SN54SC6T07-SEP は「電気的特性」表で定義される場合出力電圧の出力電流 (V_{OL}) で $R_{L} \geq V_{CC}$ / I_{O} で記載される標準電圧の値を提供します。High 状態で定義される場合出力電圧の出力電流 (V_{OH}) で $R_{L} \geq V_{CC}$ / I_{O} で記載される標準電圧の値を提供します。

総消費電力は、『CMOS の消費電力と Cpd の計算』に記載されている情報を使用して計算できます。

熱上昇は、『標準リニアおよびロジック (SLL) パッケージおよびデバイスの熱特性』に記載されている情報を使用して計算できます。

> **注意**
> 「絶対最大定格」に記載された最大接合部温度 ($T_{J(max)}$) は、本デバイスの損傷を防止するための追加の制限値です。「絶対最大定格」に記載されたすべての制限値を必ず満たすようにしてください。これらの制限値は、デバイスへの損傷を防ぐために規定されています。

8.2.1.2 入力に関する考慮事項

入力信号は、$V_{IL(max)}$ を超えるとロジック Low と見なされ、$V_{IH(min)}$ を超えるとロジック High と見なされます。「絶対最大定格」に記載された最大入力電圧範囲を超えないようにしてください。

未使用の入力は、V_{CC} またはグランドに終端させる必要があります。入力がまったく使われていない場合は、未使用の入力を直接終端させることができます。入力が常時ではなく、時々使用される場合は、プルアップ抵抗かプルダウン抵抗と接続することも可能です。デフォルト状態が High の場合にはプルアップ抵抗、デフォルト状態が Low の場合にはプルダウン抵抗を使用します。コントローラの駆動電流、SN54SC6T07-SEP へのリーク電流 (「電気的特性」で規定)、および必要な入力遷移レートによって抵抗のサイズが制限されます。 こうした要因により 10kΩ の抵抗値がしばしば使用されます。

SN54SC6T07-SEP は CMOS 入力を備えているため、正しく動作するには、「推奨動作条件」表で定義されているように、入力が素早く遷移する必要があります。入力遷移が遅いと発振が発生し、消費電力の増大やデバイスの信頼性の低下を招くことがあります。

このデバイスの入力の詳細については、「機能説明」セクションを参照してください。

8.2.1.3 出力に関する考慮事項

グランド電圧を使用して、出力 Low 電圧を生成します。出力に電流をシンクすると、「電気的特性」の V_{OL} 仕様で規定されたように出力電圧が上昇します。

オープン ドレイン出力を互いに直接接続して、ワイヤード AND 構成を形成したり、出力駆動能力を高めることができます。

未使用の出力はフローティングのままにできます。出力を V_{CC} またはグランドに直接接続しないようにしてください。

本デバイスの出力の詳細については、「機能説明」セクションを参照してください。

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

8.2.2 詳細な設計手順

1. V_{CC} と GND の間にデカップリング コンデンサを追加します。このコンデンサは、物理的にデバイスの近く、かつ V_{CC} ピンと GND ピンの両方に電気的に近づけて配置する必要があります。レイアウト例を「レイアウト」セクションに示します。
2. 出力の容量性負荷は、必ず 50pF 以下になるようにします。これは厳密な制限ではありませんが、性能が最適化されます。これは、SN54SC6T07-SEP から 1 つ以上の受信デバイスへのトレースを短い適切なサイズにすることで実現できます。
3. *絶対最大定格*の出力電流の最大値を上回らないように、出力の抵抗性負荷を $(V_{CC}/I_{O(max)})\Omega$ より大きくします。ほとんどの CMOS 入力には、MΩ で測定される抵抗性負荷があり、あらかじめ計算された最小値よりもかなり大きな値となります。
4. 熱の問題がロジック ゲートにとって問題となることはほとんどありません。ただし、消費電力と熱の上昇は、アプリケーション レポート『CMOS 消費電力と CPD の計算』に記載されている手順を使用して計算できます。

8.2.3 アプリケーション曲線

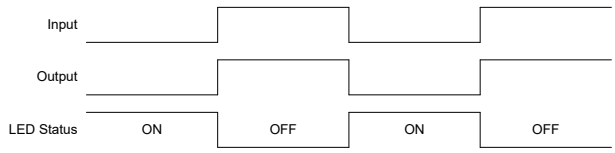


図 8-2. LED 状態を含むタイミング図

8.3 電源に関する推奨事項

電源には、「推奨動作条件」に記載された電源電圧定格の最小値と最大値の間の任意の電圧を使用できます。 電源の外乱を防止するため、各 V_{CC} 端子に適切なバイパス コンデンサを配置する必要があります。このデバイスには 0.1µF のコンデンサを推奨します。複数のバイパス コンデンサを並列に配置して、異なる周波数のノイズを除去することが許容されます。一般的に、0.1µF と 1µF のコンデンサは並列に使用されます。最良の結果を得るには、次のレイアウト例に示すように、バイパス コンデンサを電源端子のできるだけ近くに配置する必要があります。

8.4 レイアウト

8.4.1 レイアウトのガイドライン

マルチ入力およびマルチチャネルのロジック デバイスを使用する場合、入力をフローティングのままにしてはいけません。多くの場合、デジタル論理デバイスの機能または機能の一部は使用されません (たとえば、トリプル入力 AND ゲートの 2 つの入力のみを使用する場合や 4 つのバッファ ゲートのうちの 3 つのみを使用する場合)。このような未使用の入力ピンを未接続のままにしないでください。外部接続の電圧が未確定の場合、動作状態が不定になるためです。デジタル ロジック デバイスの未使用入力はすべて、入力電圧の仕様で定義されるロジック High またはロジック Low 電圧に接続して、それらがフローティングにならないようにする必要があります。特定の未使用入力に適用する必要があるロジック レベルは、デバイスの機能によって異なります。一般に入力は、GND または V_{CC} のうち、ロジックの機能にとってより適切であるかより利便性の高い方に接続されます。

8.4.2 レイアウト例

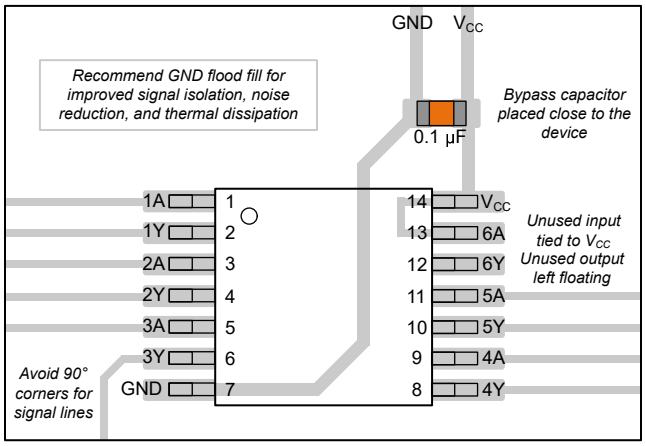


図 8-3. レイアウト例： SN54SC6T07-SEP

Copyright © 2024 Texas Instruments Incorporated

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

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、『低速またはフローティング CMOS 入力の影響』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、改訂されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

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

日付	改訂	注
2024 年 1 月	*	初版

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している場合は、画面左側のナビゲーションをご覧ください。

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 © 2024, 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)
SN54SC6T07MPWTSEP	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 125	SC07SEP
SN54SC6T07MPWTSEP.A	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 125	SC07SEP
V62/24617-01XE	Active	Production	TSSOP (PW) | 14	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	See SN54SC6T07MPWTSEP	SC07SEP

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

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

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

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

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

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

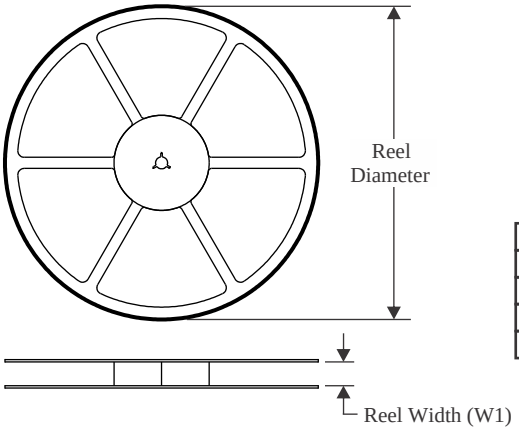
Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

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

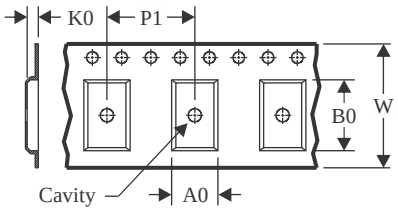
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

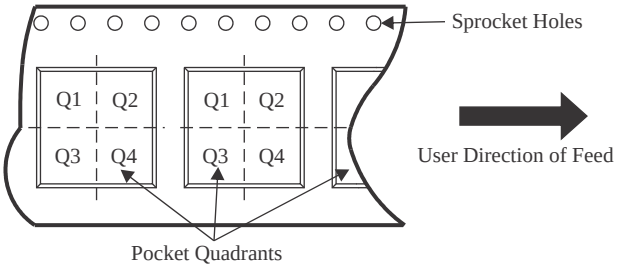


TAPE DIMENSIONS



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

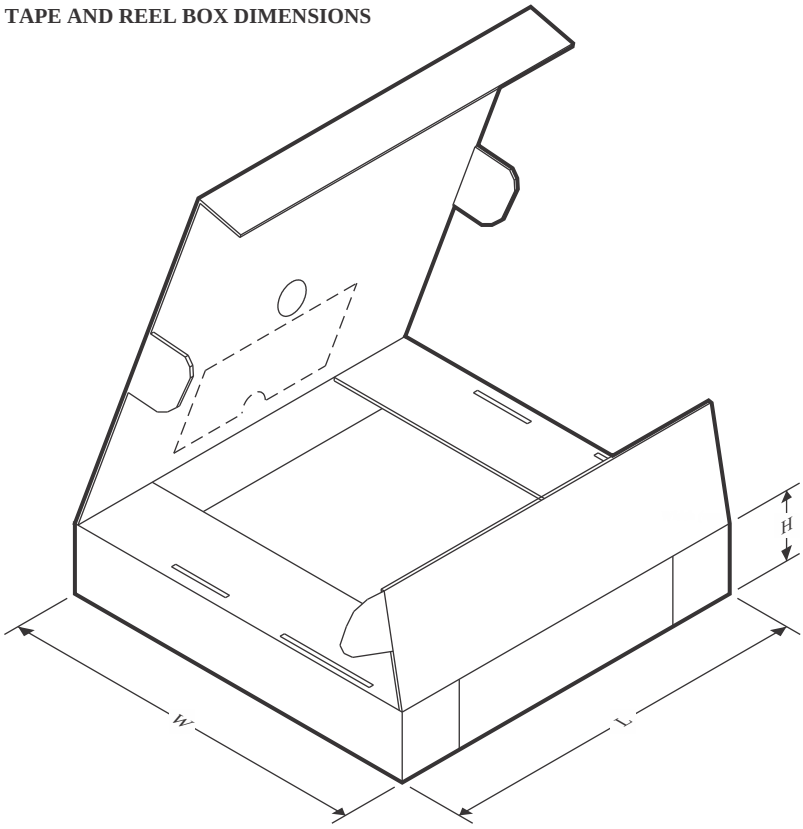
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SN54SC6T07MPWTSEP	TSSOP	PW	14	250	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1

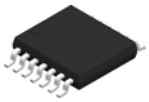
TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
SN54SC6T07MPWTSEP	TSSOP	PW	14	250	353.0	353.0	32.0

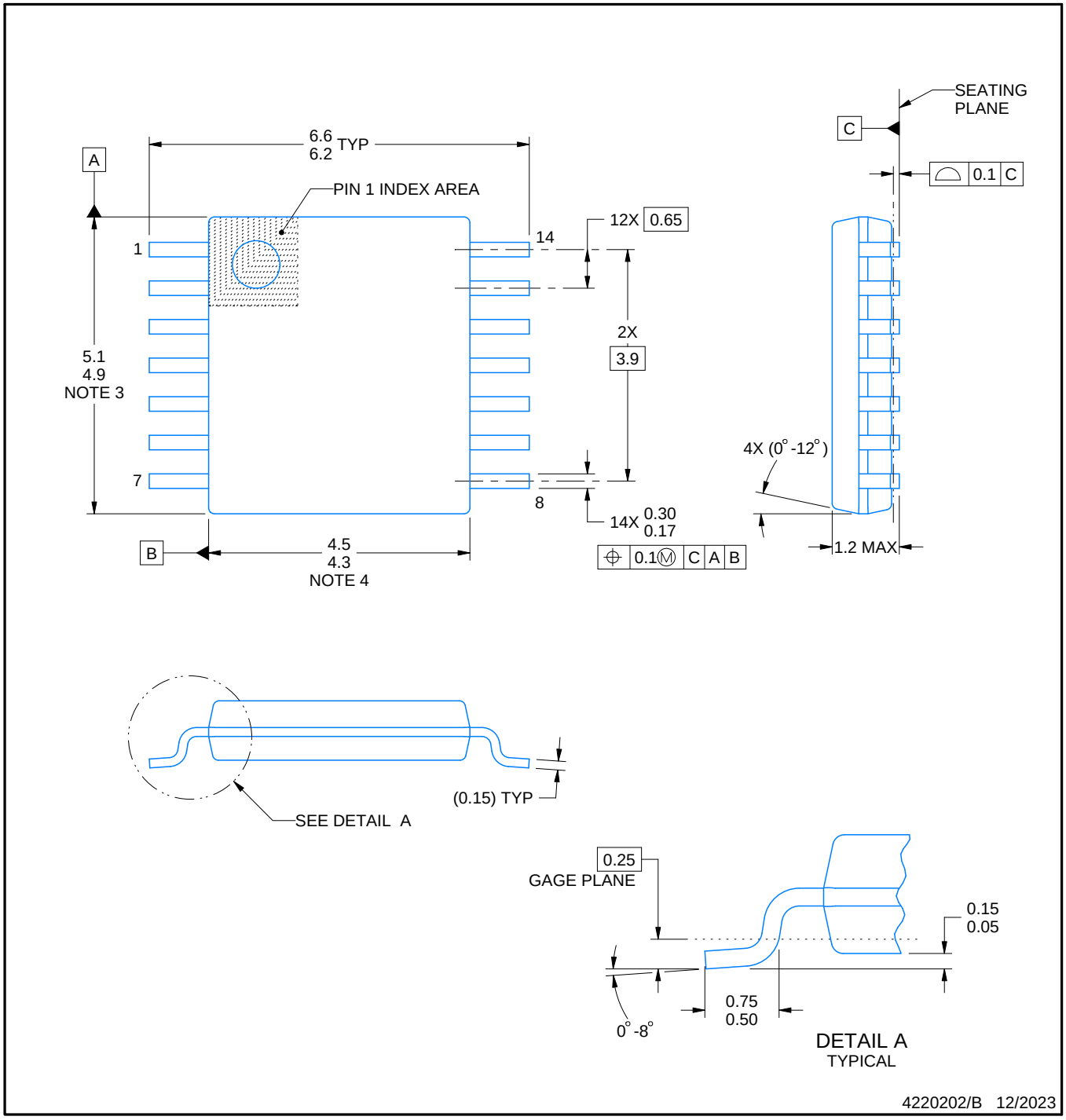
PW0014A



PACKAGE OUTLINE

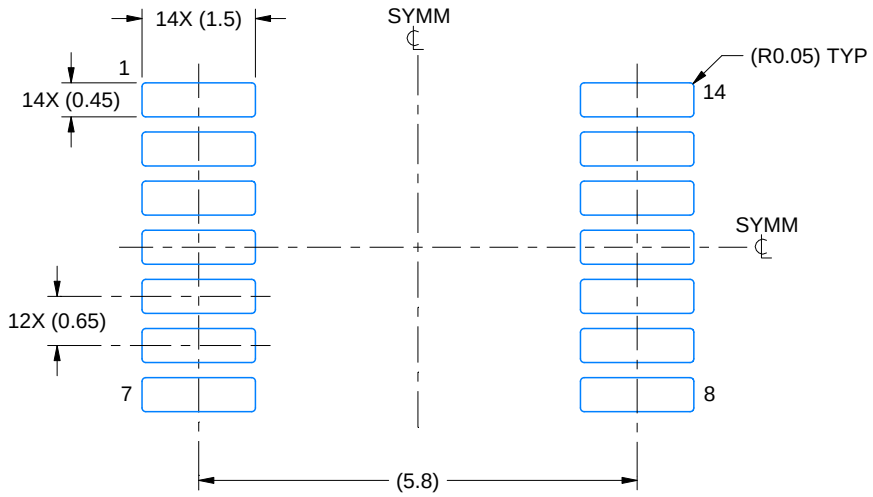
TSSOP - 1.2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE

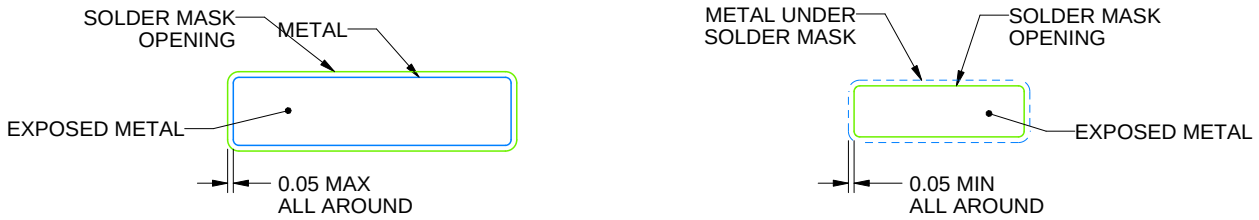


NOTES:

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)

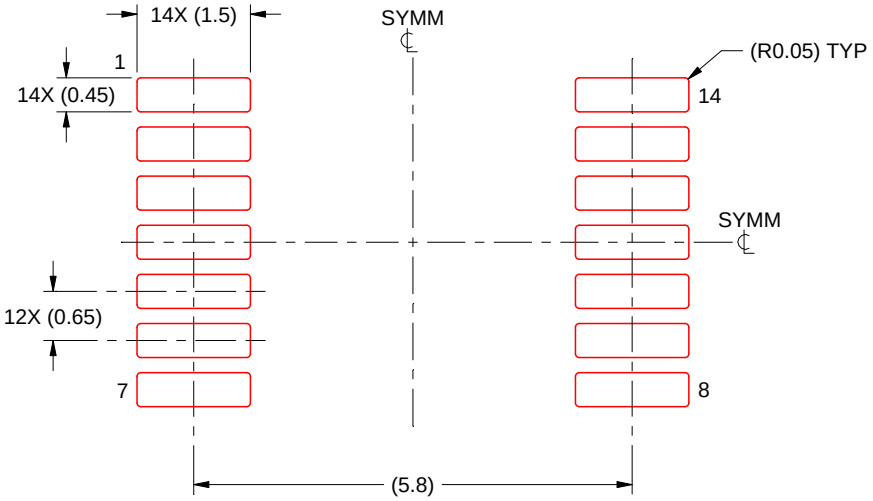
SOLDER MASK DEFINED

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