

TPS3423、TPS3424、Nano-Power プッシュボタンコントローラ、バッテリーフレッシュネスシールのための遅延設定が可能

1 特長

- 動作電圧範囲: 1V ~ 6V
- ナノアンペア単位の電源電流: 18nA (標準値)
- プッシュボタンピンの HBM ESD 定格: $\pm 8kV$
- プログラム可能な短押しおよび長押し時間
 - TPS3423、TPS3424 固定タイミング オプション:
 - 短押し時間: 50msec ~ 13sec
 - 長押し時間: 1sec ~ 30sec
 - タイマ精度 (最大値): $\pm 10\%$
 - TPS3424: 外付けコンデンサを使ってユーザーによるプログラムが可能 (50msec ~ 50sec)
- 出力構成:
 - リセット構成:
 - プッシュプル / オープンドレイン、アクティブ High / Low
 - ラッチあり / ラッチなし
 - ラッチなしバージョンでは、100msec ~ 10sec のパルス オプション
 - INT 設定:
 - オープンドレイン、アクティブ Low
 - ラッチなし (100msec ~ 1sec のパルス幅)
- KILL 機能: ホストがリセット出力を制御可能
- ピン互換の SOT-583 および SOT563 パッケージで利用可能

2 アプリケーション

- ウェアラブル
- ゲーム機
- ホームシアター エンターテインメント
- プリンタ
- ヘルスケア
- ポータブル エレクトロニクス
- ファクトリオートメーション / 制御

3 概要

TPS3423 および TPS3424 はプッシュボタンコントローラであり、短押しと長押しをさまざまな条件で独立して検出できます。これらのデバイスは、プッシュボタンごとに最大 2 つの出力 (RESET と INT) を備えており、電圧レギュレータやサーキットブレーカのイネーブル、指定された押下期間に対するワンショットの生成、マイクロコントローラへの割り込みの送信など、さまざまな使用事例に使用できます。このデバイスは、短押しと長押しの両方に対して割り込みパルスを生成し、マイクロコントローラに通知します。RESET 出力は、デバイス構成に基づいて状態が変化します。

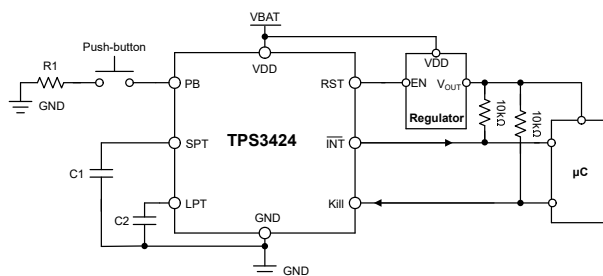
18nA の非常に低い消費電力により、バッテリー駆動デバイスの製品保管期間の延長に貢献します。このデバイスは、必要なボタンの押下が検出されるまで、電源ソリーが無効の状態を維持します。この機能を使用して、バッテリーの鮮度シールを実装できます。

TPS3423/4 は、短押しおよび長押しの時間について固定タイミング オプションで供給されます。設計者にフレキシビリティを提供するため、TPS3424 は、外付けコンデンサにより短押しおよび長押しの時間をユーザーがプログラムすることも可能です。TPS3424 の KILL ピンを使用すると、マイクロコントローラからのフィードバックによる RESET のデアサートが可能になります。

製品情報

部品番号	パッケージ ⁽¹⁾	本体サイズ (公称) ⁽²⁾
TPS3423	DRL (SOT-583)	2.10mm × 1.60mm
	DRL (SOT-563) ⁽³⁾	1.60mm × 1.20mm
TPS3424	DRL (SOT-583)	2.10mm × 1.60mm
	DRL (SOT-563) ⁽³⁾	1.60mm × 1.20mm

- 利用可能なすべてのパッケージについては、データシートの末尾にある注文情報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。
- 開発中パッケージです。



TPS3424 代表的なアプリケーションの図



目次

1 特長.....	1	7.2 機能ブロック図.....	14
2 アプリケーション.....	1	7.3 機能説明.....	15
3 概要.....	1	7.4 デバイスの機能モード.....	18
4 デバイスの比較.....	3	8 アプリケーションと実装.....	19
5 ピン構成および機能.....	5	8.1 アプリケーション情報.....	19
6 仕様.....	7	8.2 代表的なアプリケーション.....	19
6.1 絶対最大定格.....	7	8.3 電源に関する推奨事項.....	21
6.2 ESD 定格.....	7	8.4 レイアウト.....	21
6.3 推奨動作条件.....	7	9 デバイスおよびドキュメントのサポート.....	23
6.4 熱に関する情報.....	8	9.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	23
6.5 電気的特性.....	8	9.2 サポート・リソース.....	23
6.6 タイミング要件.....	9	9.3 商標.....	23
6.7 タイミング図.....	10	9.4 静電気放電に関する注意事項.....	23
6.8 代表的特性.....	12	9.5 用語集.....	23
7 詳細説明.....	14	10 改訂履歴.....	23
7.1 概要.....	14	11 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....	24

4 デバイスの比較

図 4-1 および図 4-3 に、出力 / プッシュボタン入力、短押しおよび長押し、割り込み、リセット、Kill タイミングのオプションについて TPS3423 および TPS3424 のデバイス項目表記を記載。図 4-2 は、TPS3423 の項目表記を拡張し、2 つの異なるチャンネル タイミング オプションを提供します。詳細については、セクション 7 を参照してください。他のオプションの詳細と提供状況については、TI の販売代理店または TI の E2E にお問い合わせください。

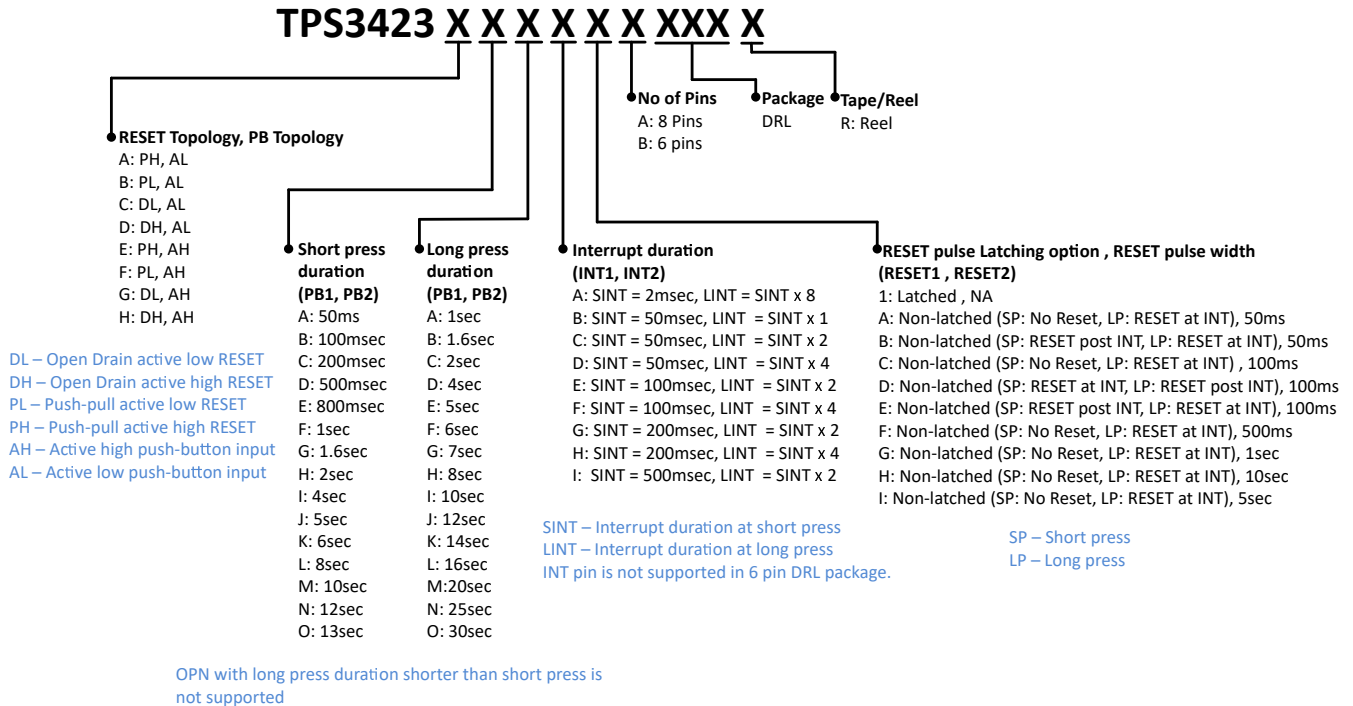


図 4-1. デュアル プッシュボタンの命名規則

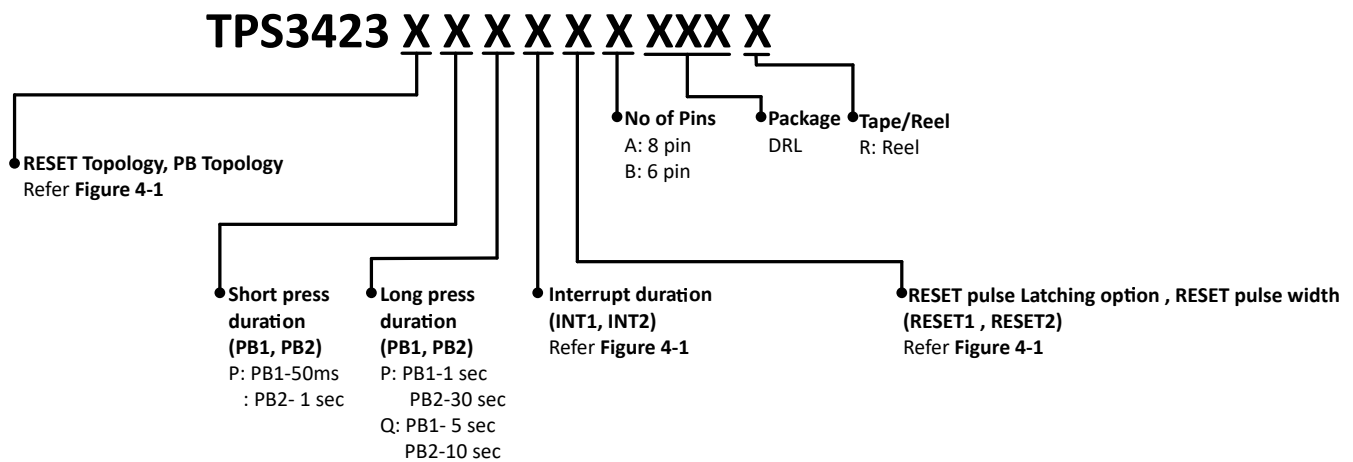


図 4-2. デュアル プッシュボタン拡張命名規則

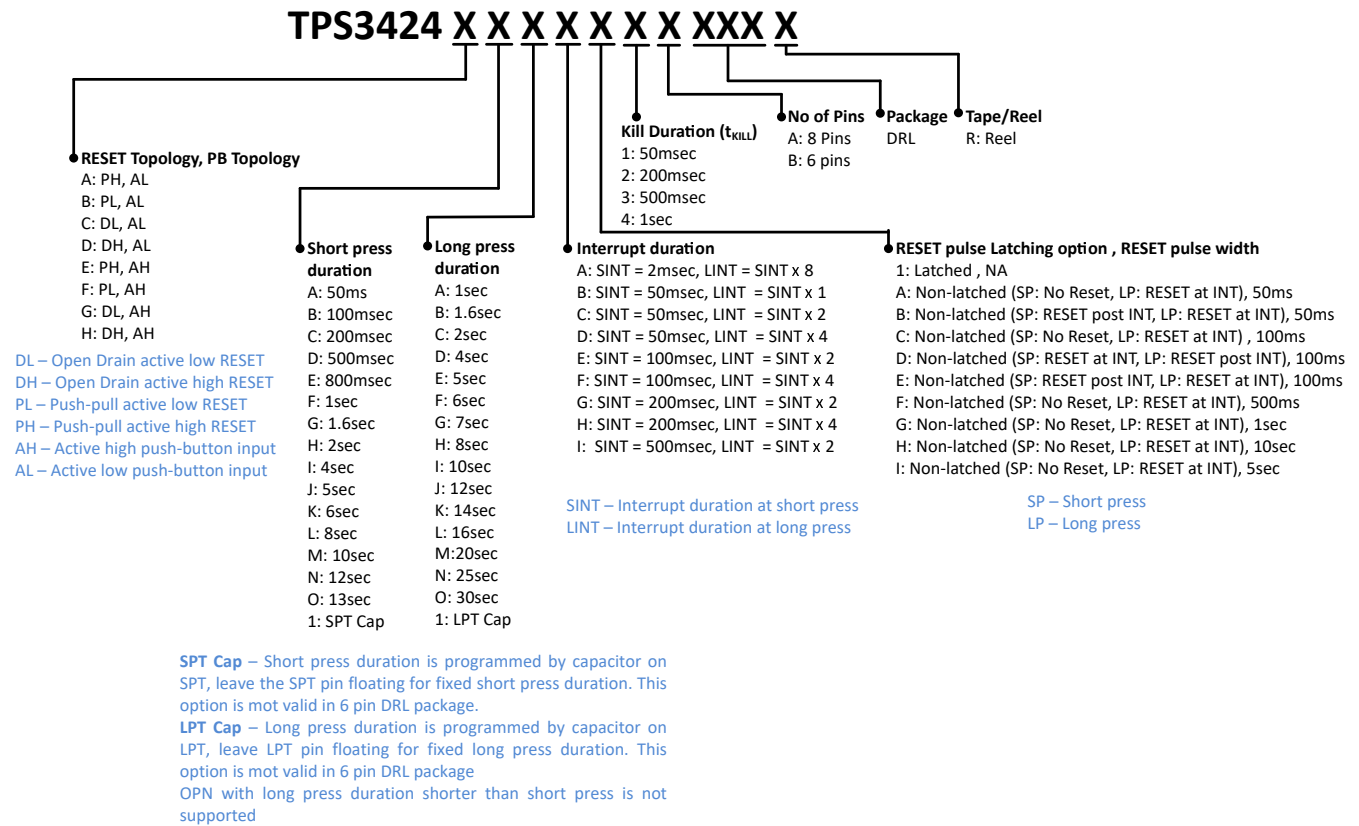


図 4-3. 1つのプッシュボタンの命名規則

製品情報 に示すように、TPS3423/4 はさまざまな機能セットを提供するピン互換デバイス ファミリーに属します。

製品情報

部品番号	番号複数のプッシュボタンを使用できます	プッシュボタンのタイミング オプション	KILL 機能
TPS3423	2	固定	なし
TPS3424	1	固定、外部コンデンサでプログラム可能	あり

5 ピン構成および機能

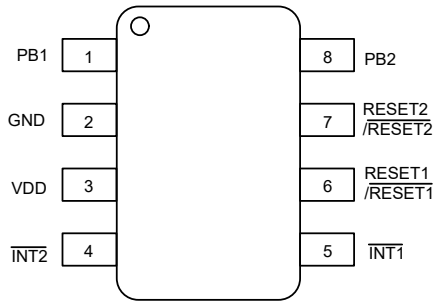


図 5-1. ピン構成オプション : TPS3423
DRL パッケージ
8 ピン SOT-5X3
上面図

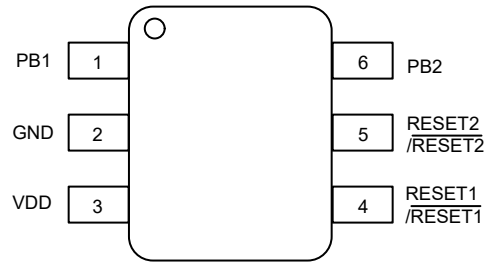


図 5-2. ピン構成オプション TPS3423
DRL パッケージ
、6 ピン SOT-5X3
上面図

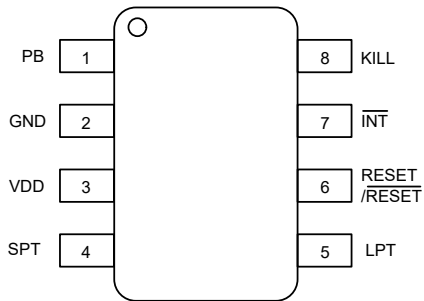


図 5-3. ピン構成オプション TPS3424
DRL パッケージ
、8 ピン SOT-5X3
上面図

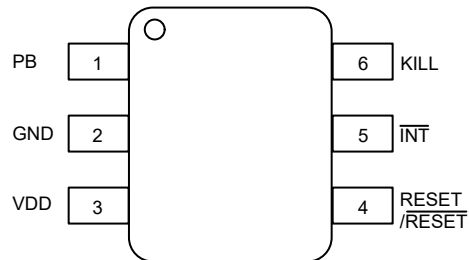


図 5-4. ピン構成オプション TPS3424
DRL パッケージ
、6 ピン SOT-5X3
上面図

表 5-1. TPS3423 - ピンの機能

TPS3423			I/O	説明
ピン名	8 PIN SOT-5X3	6 PIN SOT-5X3		
PB1	1	1	I	プッシュボタン入力 1。詳細については、 セクション 7.3.1.1 を参照してください。
GND	2	2	-	IC のグランド接続
V _{DD}	3	3	I	電源端子。最高の性能を得るため、このピンの近くに 0.1μF コンデンサを接続します。
INT2	4		O	プッシュボタン入力 2 の割り込み出力である $\overline{\text{INT2}}$ は、 セクション 7.3.2.1 に記載された通り、プッシュボタン入力 2 の短押しおよび長押しごとにトグルするオープンドレインのアクティブ Low 出力です。
INT1	5		O	プッシュボタン入力 1 の割り込み出力である $\overline{\text{INT1}}$ は、 セクション 7.3.2.1 に記載された通り、プッシュボタン入力 1 の短押しおよび長押しごとにトグルするオープンドレインのアクティブ Low 出力です。
RESET1/ RESET1	6	4	O	プッシュボタン入力のリセット出力 1。リセットから短押しおよび長押しへの応答については、 セクション 7.3.2.2 を参照してください。
RESET2/ RESET2	7	5	O	プッシュボタン入力のリセット出力 2。リセットから短押しおよび長押しへの応答については、 セクション 7.3.2.2 を参照してください。
PB2	8	6	I	プッシュボタン入力 2。詳細については、 セクション 7.3.1.1 を参照してください。

表 5-2. TPS3424 - ピンの機能

TPS3424			I/O	説明
ピン名	8 PIN SOT-5X3	6 PIN SOT-5X3		
PB	1	1	I	プッシュボタン入力。詳細については、 セクション 7.3.1.1 を参照してください。
GND	2	2	-	IC のグランド接続
V _{DD}	3	3	I	電源端子。最高の性能を得るため、このピンの近くに 0.1μF コンデンサを接続します。
SPT	4			SPT Cap バージョンの セクション 7.3.1.1 で説明されているように、コンデンサを接続して、短押し時間をプログラムします。
LPT	5		O	LPT Cap バージョンの セクション 7.3.1.1 で説明されているように、コンデンサを接続して、長押し時間をプログラムします。
RESET/ RESET	6	4	O	デバイスのリセット出力。リセットから短押しおよび長押しへの応答については、 セクション 7.3.2.2 を参照してください。
INT	7	5	O	割り込み出力。 $\overline{\text{INT}}$ はオープンドレインのアクティブ LOW 出力で、プッシュボタン入力を短く押すたびにトグルします (セクション 7.3.2.1 を参照)
KILL	8	6	I	Kill はホストからのフィードバックです。KILL を Low にすることで、ラッチしたバージョンでリセットをデアサートできます。このピンを使用しないときは、V _{DD} に接続します。付加的な情報については、 セクション 7.3.1.3 を参照してください。

6 仕様

6.1 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
電圧	V _{DD}	-0.3	6.5	V
	V _{PB} ⁽¹⁾	-0.3	V _{DD} + 0.3	V
	V _{KILL} ⁽¹⁾	-0.3	V _{DD} + 0.3	V
電流	I _{RESET/RESET}	-6	6	mA
温度 ⁽²⁾	自由気流での動作温度 (T _A)	-40	125	°C
保管温度範囲	T _{stg}	-65	150	°C

(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。これはストレスの定格のみに関するものであり、絶対最大定格において、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。

6.2 ESD 定格

		値	単位
V _(ESD)	静電放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 に準拠、(PB ピンのみ)	±8000
		人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠 ⁽¹⁾	±2000
		デバイス帯電モデル (CDM)、JEDEC 仕様 JESD22-C101 に準拠	±750

(1) PB ピンを除くすべてのピンは HBM 対応

6.3 推奨動作条件

		最小値	公称値	最大値	単位
V _{DD}	電源ピンの電圧	1		6	V
V _{PB}	プッシュボタン ピンの入力電圧	0		V _{DD}	V
V _{KILL}	KILL ピンの電圧	0		V _{DD}	V
V _{INT}	割り込みピンの電圧	0		V _{DD}	V
V _{RESET/RESET}	出力ピン電圧	0		V _{DD}	V
I _{RESET/RESET}	出力ピンの電流	0		5	mA
T _A	周囲温度	-40		125	°C
C _{SPT}	SPT コンデンサ ⁽¹⁾			100	nF
C _{LPT}	LPT コンデンサ			125	nF

(1) SPT コンデンサの値は、LPT コンデンサの値よりも小さくする必要があります

6.4 熱に関する情報

熱評価基準 ⁽¹⁾		TPS3423 / TPS3424	
		DRL (SOT-583)	
		8 ピン	
			単位
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	122.8	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	68.1	°C/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	31.1	°C/W
Ψ_{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	2.6	°C/W
Ψ_{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	30.5	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$	接合部からケース (底面) への熱抵抗	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](#)』アプリケーションレポートを参照してください。

6.5 電気的特性

1V < V_{DD} < 6V, SPT = LPT = オープン、KILL = VDD, $C_{RESET} = 50\text{pF}$, $\overline{INT} = 10\text{k}\Omega$ を V_{DD} にプルアップし、自由気流での動作温度範囲内での 40°C から 125°C までの範囲内。代表値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ 時に測定

パラメータ		テスト条件		最小値	標準値	最大値	単位
電源							
V_{DD}	電源電圧			1		6	V
I_{DD} (スタンバイ)	スタンバイ時の電源電流 ⁽¹⁾	$V_{DD} = 3\text{V}$	$T_A = 25^\circ\text{C}$		18	24	nA
			$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$			90	
		$V_{DD} = 6\text{V}$	$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$		23	100	
						350	
プッシュボタン PIN							
I_{DD} (アクティブ)	$V_{PB} = 0\text{V}$ のときの供給電流 (両方のプッシュボタンが押された場合) ⁽²⁾	$V_{DD} = 3\text{V}$	$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$			10	μA
			$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$			12	
	$V_{PB} = 0\text{V}$ のときの供給電流 (1 つのプッシュボタンが押された場合) ⁽²⁾		$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$			6	
			$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$			7	
	$V_{PB} = V_{DD}$ のときの供給電流 (2 つのプッシュボタンが押されている場合) ⁽³⁾		$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$			1.8	
			$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$			3.5	
	$V_{PB} = V_{DD}$ のときの供給電流 (1 つのプッシュボタンが押されている場合) ⁽³⁾		$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$			1.8	
			$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$			3.5	
$V_{IH(PB/PB)}$	PB ロジック High の入力	$V_{DD} = 3\text{V}$		0.8* V_{DD}			
$V_{IL(PB/PB)}$	PB ロジック Low の入力			0.3* V_{DD}			
R_{PB}	PB ピンの内部プルダウン抵抗 ^{(2) (3)}			1000			k Ω
INT および RESET							
V_{OL} (INT)	Low レベル出力電圧	$V_{DD} = 1\text{V}$, $\overline{INT} = 100\mu\text{A}$		200		mV	
	Low レベル出力電圧		$V_{DD} = 3\text{V}$, $\overline{INT} = 1\text{mA}$	300			
I_{LKG} (INT)	オープンドレイン出力リーク電流 \overline{INT}	$V_{DD} = V_{pullup} = 6\text{V}$		70		nA	

6.5 電気的特性 (続き)

1V < V_{DD} < 6V, SPT = LPT = オープン, KILL = VDD, C_{RESET} = 50pF, $\overline{\text{INT}}$ = 10kΩ を V_{DD} にプルアップし、自由気流での動作温度範囲内での 40°C から 125°C までの範囲内。代表値は T_A = 25°C 時に測定

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
V _{OL} (RESET/ RESET)	Low レベル出力電圧 (オープンドレイン)	V _{DD} = 1V, I _(RESET/RESET) = 300μA			200	mV
	Low レベル出力電圧 (プッシュプル) ⁽⁴⁾	V _{DD} = 1V, I _(RESET/RESET) = 300μA			200	
	Low レベル出力電圧 (オープンドレイン)	V _{DD} = 3V, I _(RESET/RESET) = 5mA			300	
	Low レベル出力電圧 (プッシュプル) ⁽⁴⁾	V _{DD} = 3V, I _(RESET/RESET) = 5mA			300	
V _{OH} (RESET/ RESET)	High レベル出力電圧 (プッシュプル) ⁽⁴⁾	V _{DD} = 1V, I _(RESET/RESET) = 200μA	0.7*V _{DD}			
	High レベル出力電圧 (プッシュプル) ⁽⁴⁾	V _{DD} = 3V, I _(RESET/RESET) = 5mA	0.7*V _{DD}			
I _{LKG} (RESET/ RESET)	オープンドレイン出力リ ーク電流 (RESET)	V _{DD} = V _{Pullup} = 6V, R _{Pullup} = 10kΩ			70	nA
KILL						
I _{KILL}	KILL 入力電流			25		nA
V _{KILL_L}	KILL ロジック Low 入力			0.3*V _{DD}		
V _{KILL_H}	KILL ロジック High 入力		0.7*V _{DD}			

- (1) PB ピンが押されていない。
- (2) PB ピンがアクティブ Low。
- (3) PB ピンがアクティブ High。
- (4) この仕様は、アクティブ High RESET とアクティブ Low RESET の両方に適用されます。

6.6 タイミング要件

1V < V_{DD} < 6V, SPT = LPT = オープン, KILL = VDD, C_{RESET} = 50pF, $\overline{\text{INT}}$ = 10kΩ を V_{DD} にプルアップし、自由気流での動作温度範囲内での 40°C から 125°C までの範囲内。代表値は T_A = 25°C 時に測定

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
t _{SP} の精度	固定バージョンの短いプレス時間の精度 ⁽¹⁾		-10		10	%
	調整可能なバージョンの短いプレス時間の精度 ⁽¹⁾	SPT = 330pF, LPT = 4.7nF	-20		20	%
t _{LP} の精度	固定バージョンの長いプレス時間の精度		-10		10	%
	調整可能なバージョンの長いプレス時間の精度	SPT = 330pF, LPT = 4.7nF	-20		-20	%
t _{SINT} の精度	PB 長押し の割り込みパルス幅精度		-10		10	%
t _{LINT} の精度	PB 短押し 時の割り込みパルス幅精度		-10		10	%
t _{KILL} の精度	リセットがラッチありバージョンで解除される際の PB/ KILL デバウンス精度		-10		10	%
t _{RESET}	リセット パルス幅 (ラッチなし) - 精度		-10		10	%
t _{GI} (KILL)	KILL ピンでのグリッチ耐性			250		ns
t _{PD} (KILL)	KILL 立ち下がりエッジから RESET アサートまでの遅延			300		ns

- (1) t_{SPD} は常に t_{LPD} 以下になります。

6.7 タイミング図

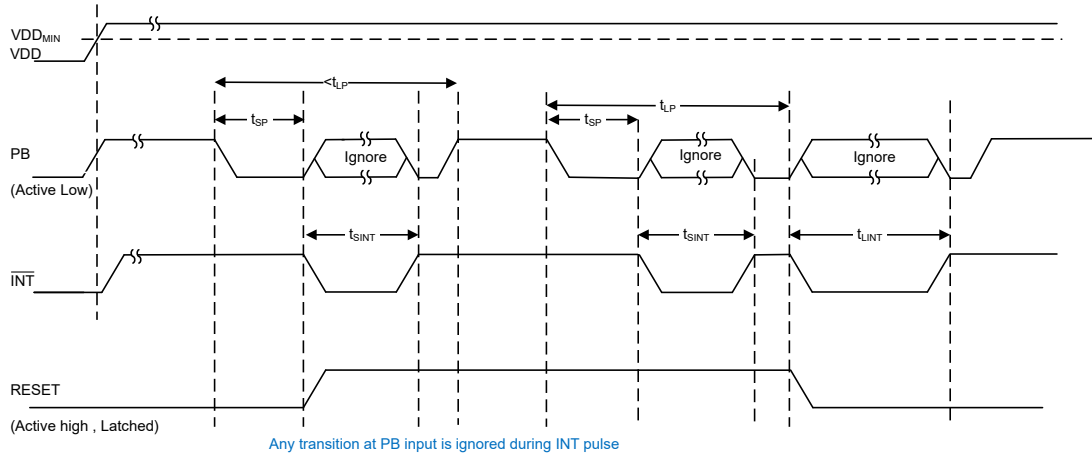


図 6-1. タイミング図 : ラッチ RESET

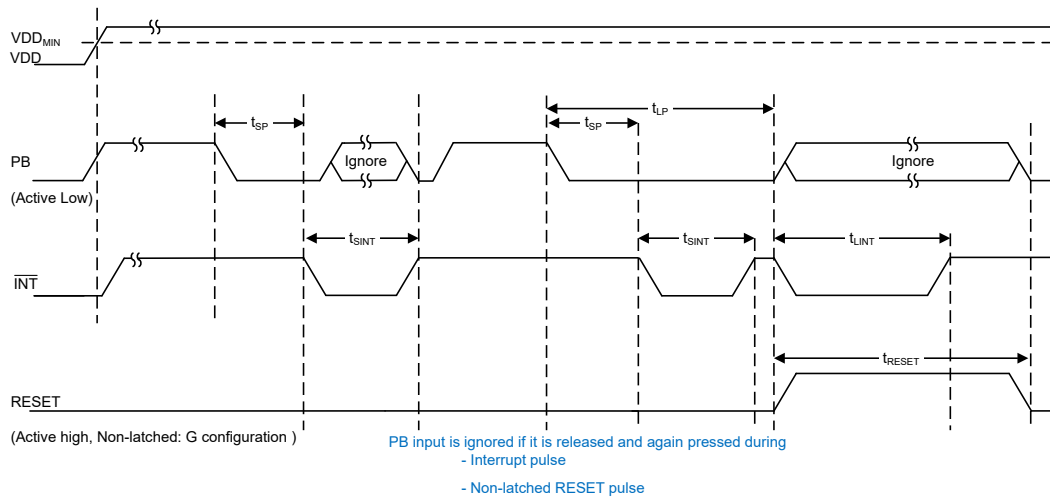


図 6-2. タイミング図 : ラッチなし RESET
 (SP : リセットなし、LP : INT でリセット)

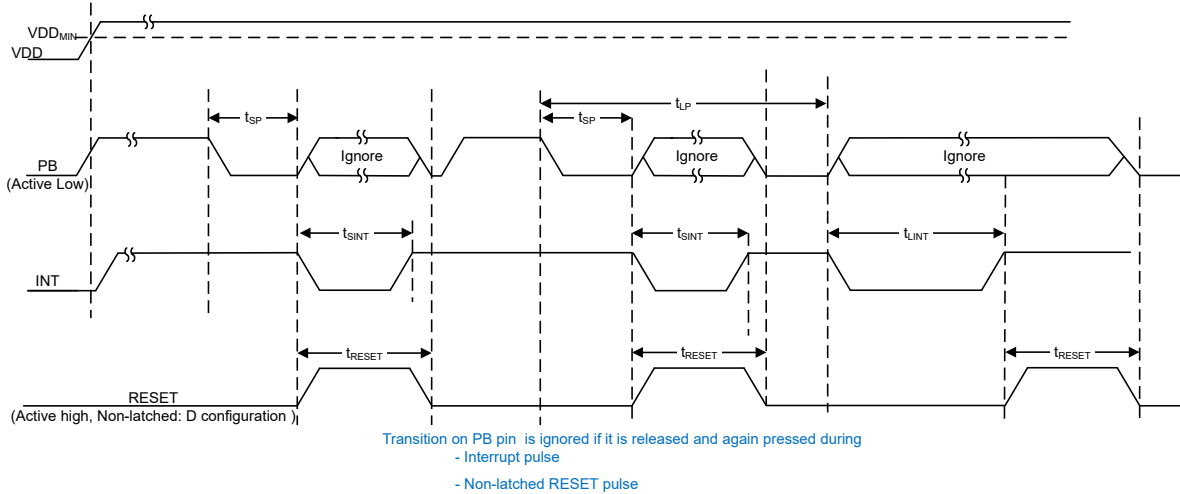


図 6-3. タイミング図：ラッチなし RESET
(SP : INT、LP での RESET : INT 後に RESET)

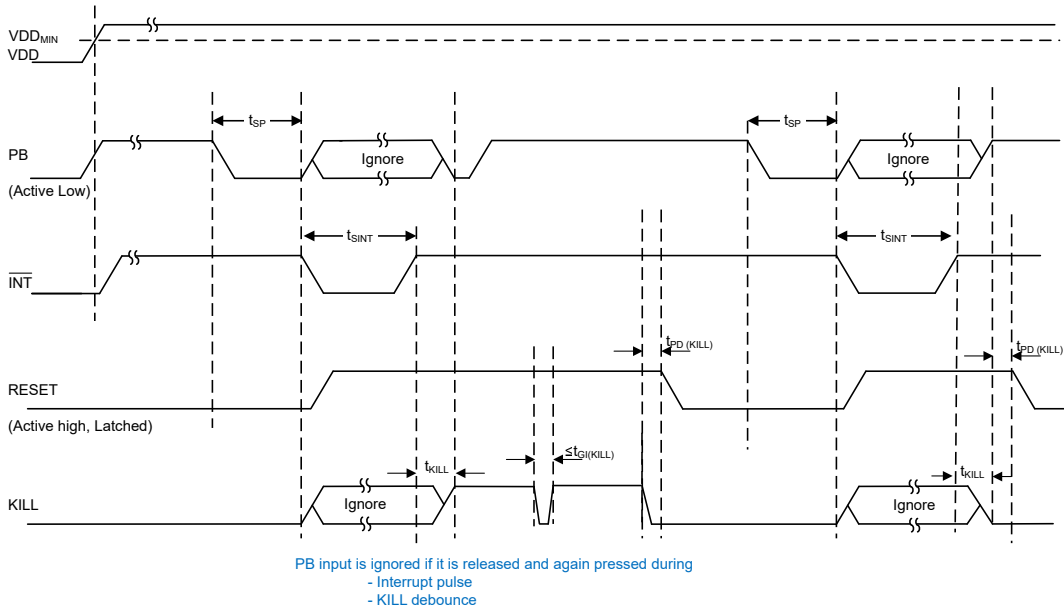


図 6-4. タイミング図：KILL

6.8 代表的特性

$V_{DD} = 6V$, $SPT = LPT =$ オープン, $KILL = V_{DD}$, $C_{RESET} = 50pF$, $INT = 10k\Omega$ を V_{DD} にプルアップし、自由気流での動作温度範囲内での $40^{\circ}C$ から $125^{\circ}C$ までになります。

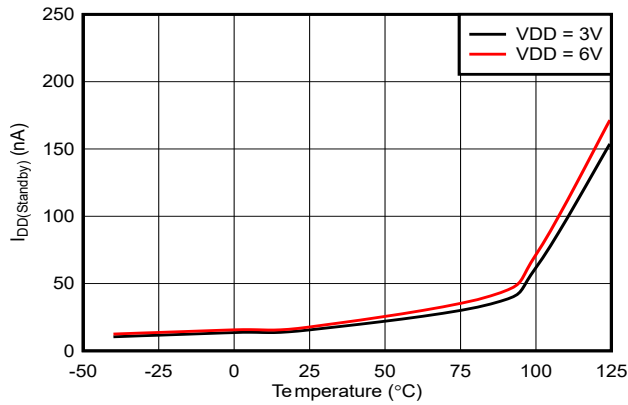


図 6-5. スタンバイ消費電流と温度との関係

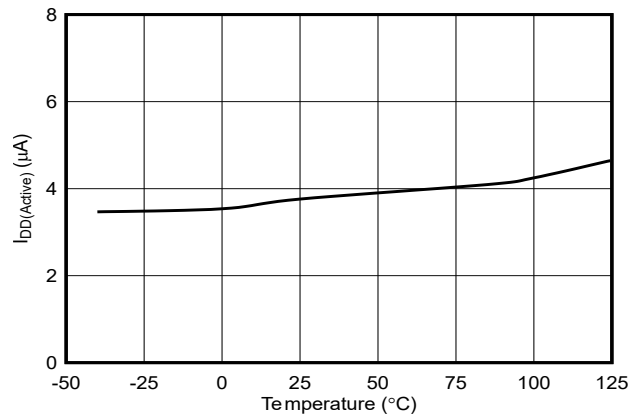


図 6-6. アクティブ電流と温度との関係
(アクティブ Low のプッシュボタン入力)

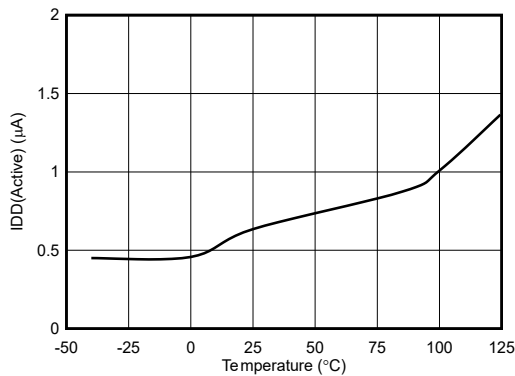


図 6-7. アクティブ電流と温度との関係
(アクティブ High プッシュボタン入力)

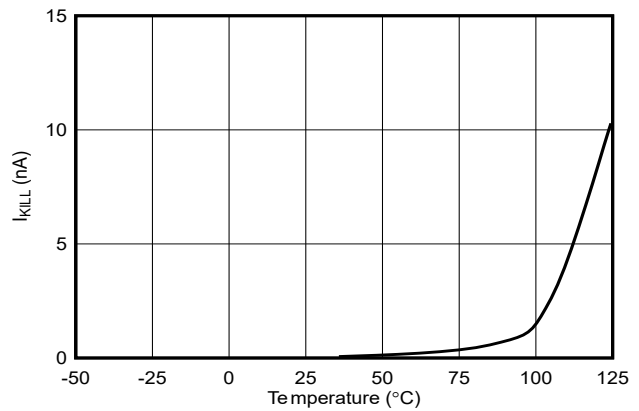


図 6-8. Kill 電流と温度との関係

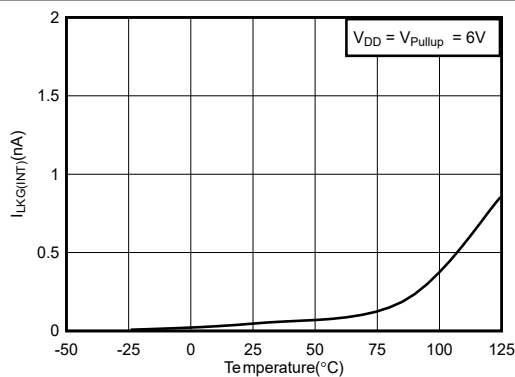


図 6-9. INT ピンのリーク電流と温度との関係

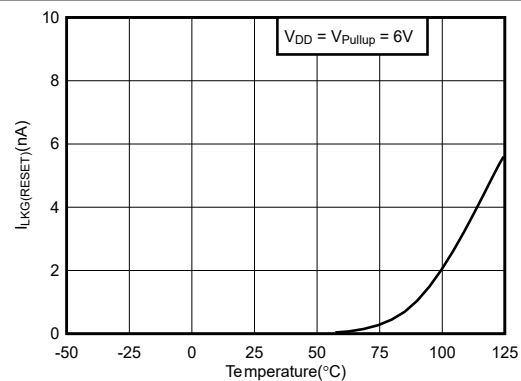


図 6-10. オープン ドレインの RESET リーク電流と温度との関係

6.8 代表的特性 (続き)

$V_{DD} = 6V$ 、 $SPT = LPT =$ オープン、 $KILL = V_{DD}$ 、 $C_{RESET} = 50pF$ 、 $INT = 10k\Omega$ を V_{DD} にプルアップし、自由気流での動作温度範囲内での $40^{\circ}C$ から $125^{\circ}C$ までになります。

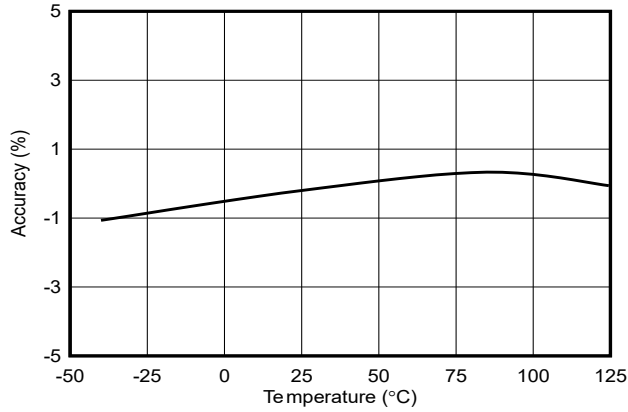


図 6-11. タイミング精度と温度との関係
(短押し、長押し、Kill ブランキング時間)

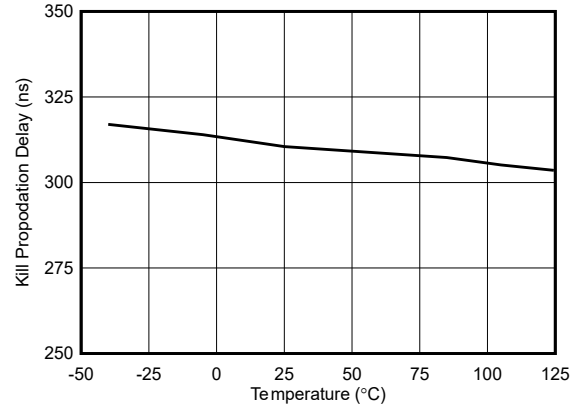


図 6-12. Kill 伝搬遅延と温度との関係

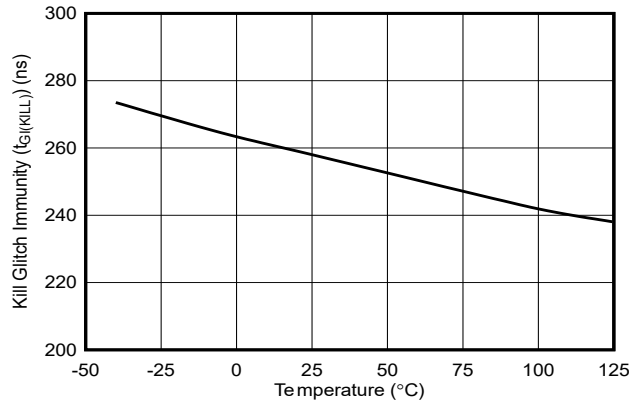


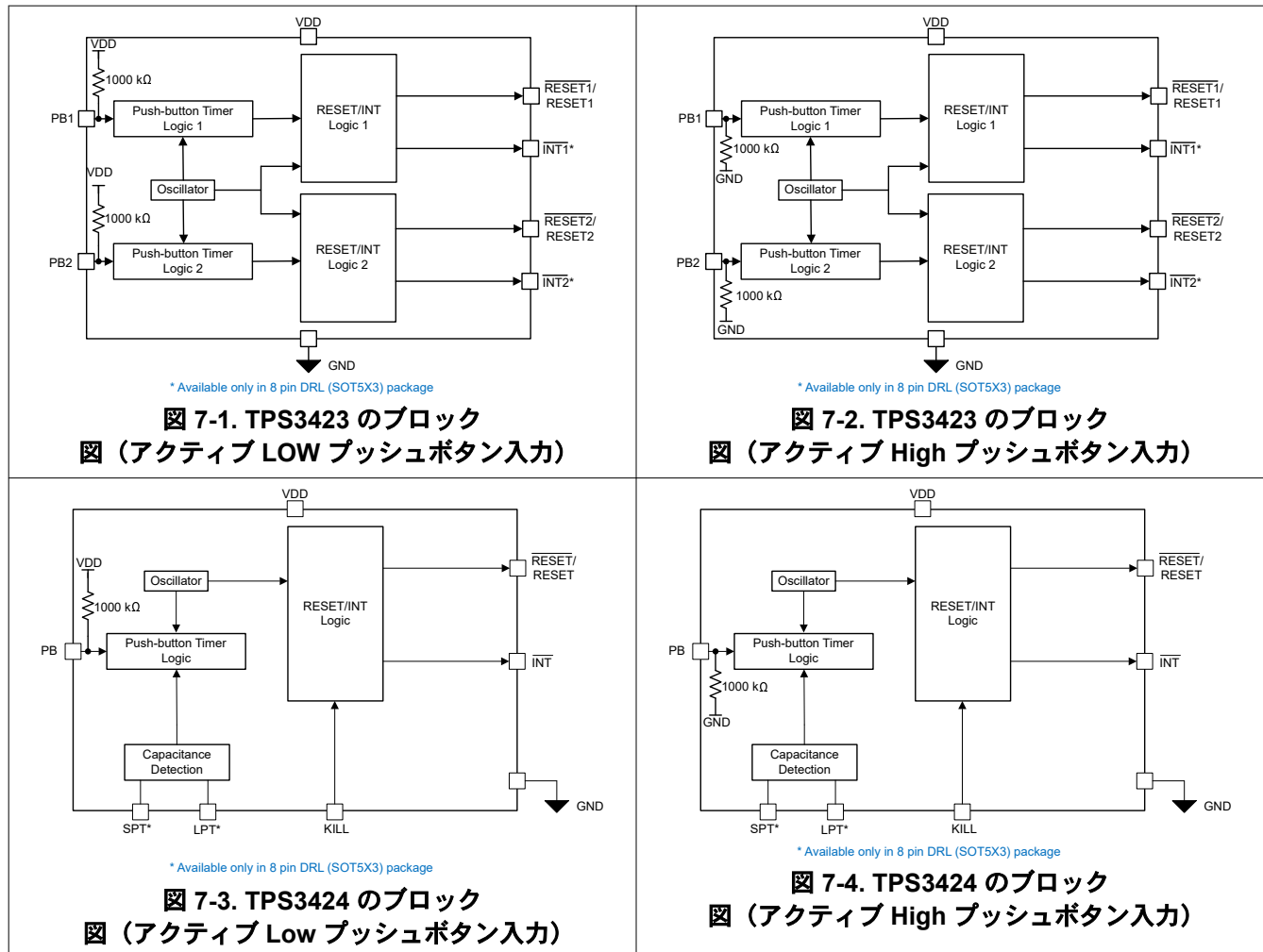
図 6-13. Kill グリッチ耐性と温度との関係

7 詳細説明

7.1 概要

TPS3423 および TPS3424 はナノ パワーのプッシュボタン ファミリであり、入力 (PB、KILL) および出力 (RESET、 $\overline{\text{INT}}$) ピンに対して広範なタイミング オプションを提供します。このデバイス ファミリは、8 ピンおよび 6 ピンの DRL パッケージの 2 つの異なるピン配置で提供され、*デバイスの比較* に示されているように、さまざまなアプリケーションをサポートするための多様な出力および入力構成があります。このピン配置により、6 ピンまたは 8 ピンのデバイスを、単一の 8 ピンのレイアウトに使用できます。

7.2 機能ブロック図



7.3 機能説明

7.3.1 入力

このセクションでは、TPS3423 および TPS3424 デバイスの入力について説明します。

7.3.1.1 プッシュボタン入力 (PB)

TPS3423 および TPS3424 のプッシュボタン入力 (PB) は、アクティブ Low 構成とアクティブ High 構成の両方に対応しています。これについては、表 7-1 の 図 7-1 から 図 7-4 を参照してください。

表 7-1. プッシュボタン構成

プッシュボタン構成	内部抵抗の向き	PB トリガ状態
アクティブ Low	1000k Ω 、VDD にプルアップ	INT がアサートされていない場合の PB ピンでの立ち下がりエッジ。
アクティブ HIGH	1000k Ω 、GND にプルダウン	INT がアサートされていない場合の PB ピンでの立ち上がりエッジ。

PB ピンは、デバイスの正しい PB 入力トリガを提供するために、プルアップ / プルダウン抵抗の 20% 未満の ON 抵抗を持つスイッチに接続する必要があります。

PB ピンがアクティブ High 構成では立ち上がりエッジで、アクティブ Low 構成では立ち下がりエッジでトリガされると、正確なタイマーが作動します。デバイスは、PB ピンを Low (アクティブ Low PB の場合) に保持するか、または High (アクティブ High PB の場合) を短いプレス (t_{SP}) の期間以上保持すると、短押しに対応する出力を生成します。PB ピンが長押し (t_{LP}) 時間同じ状態に保持されている場合、デバイスは長押しに対応する出力を生成します。PB ピンが解放されると、タイマーは停止し、リセットされます。PB (プッシュボタン) が、割り込みパルス (図 7-5)、非ラッチの RESET パルス、または KILL のデバウンス時間中にリリースされた場合、次の PB 入力は、セクション 6.7 および 図 7-6 で説明されているように無視されます。

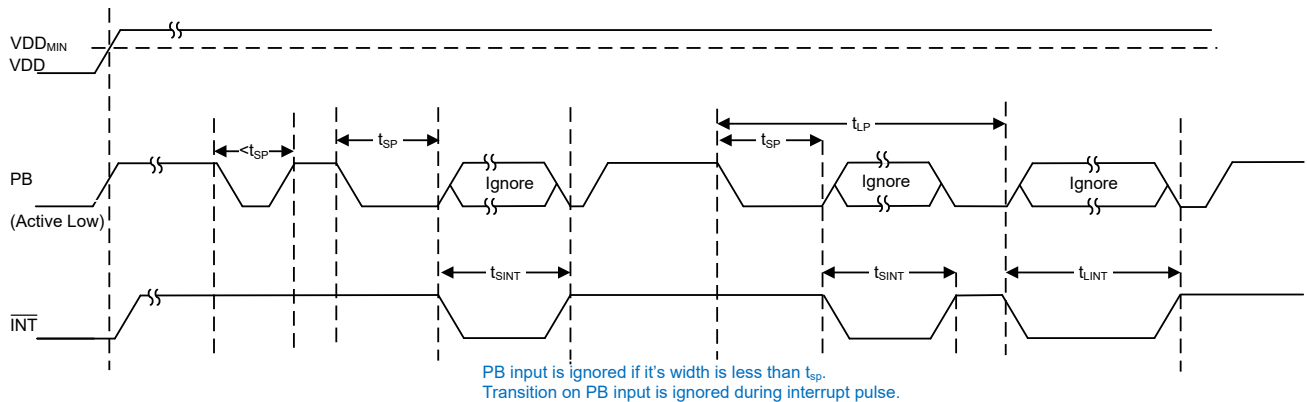


図 7-5. プッシュ ボタン機能

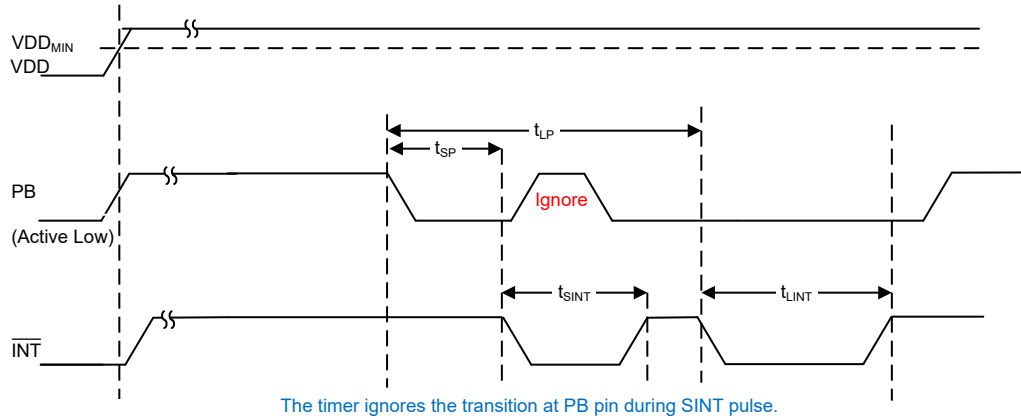


図 7-6. INT パルス時のプッシュ ボタン遷移動作

TPS3423 には、2 つの独立したプッシュボタン ピン PB1 および PB2 があります。これらのピンは、工場出荷時に短押し (t_{SP}) および長押し (t_{LP}) の持続時間にプログラムされています。TPS3424 にはシングル PB ピンがあります。TPS3424 の PB ピンは、固定タイミングとユーザーがプログラマブルなオプション (8 ピン DRL パッケージ) で SPT および LPT ピンのコンデンサ接続によって利用可能です。TPS3424 の固定タイミングのオプションを使用する場合、SPT ピンと LPT ピンはフローティングにする必要があります。

7.3.1.2 プッシュボタンのタイミング プログラマビリティ

TPS3424x11xxx8DRLR は、SPT ピンと LPT ピンのコンデンサによって短押し時間 (t_{SP}) および長押し時間 (t_{LP}) をそれぞれプログラムするオプションを備えています。式 1 は、押下の持続時間と静電容量の関係を示しています。ピンがフローティングのままの場合、デバイスはデフォルトで 50msec の固定タイマになります。式 1 のように 50msec 未満の押下時間を実現するコンデンサを接続すると、50msec の押下時間にプログラミングされます。デバイスが適切に動作するように、 t_{LP} が t_{SP} よりも大きいことを確認してください。

$$t_{SP} \text{ or } t_{LP}(\text{sec}) = 0.422 \times C(\text{nF}) \quad (1)$$

ここで、

- 押下の持続時間は SPT コンデンサの t_{SP} 、LPT コンデンサの t_{LP} です。
- C は、SPT または LPT ピンに接続された容量値です。

デバイスは、電源投入時の SPT および LPT でコンデンサの値をサンプリングし、その値を格納します。電源投入後にコンデンサを変更しても、短押し (t_{SP}) で長押し (t_{LP}) の値は変化しません。

7.3.1.3 KILL

KILL ピンは、プッシュボタン デバイスのラッチされた RESET バージョンのホストからの制御入力として使用されます。PB ピンを短く押すと、ラッチされたバージョンのプッシュボタンで RESET 出力がアサートされます。ホストは、短押しによるすべての期待される動作が完了した後、例えばパワーツリーの起動時に KILL を高く引き上げます。デバイスは、短く押されると (t_{SP}) の後に $t_{SINT} + t_{KILL}$ の KILL 入力を無視します。これにより、ホストが予想されるタスクを短押しで監視するのに十分な時間を確保できます。

図 6-4 で示されているように、ホストは、短押しがすべての期待される動作を実行しない場合、KILL を高く引き上げません。また、プッシュボタン デバイスは、デバウンス時間後に KILL が低い状態で RESET 出力をデアサートします。ホストは、PB ピンを長押しすることなく、いつでも KILL を低く引き下げて RESET をデアサートできます。KILL ピンには、誤った RESET のデアサートを避けるためのグリッチ耐性回路が実装されています。KILL 入力は、ラッチされていない RESET 構成では無視されます。KILL 機能を使用しないときは、KILL ピンを VDD に接続します。

7.3.2 出力

このセクションでは、TPS3423 /4 デバイスの出力について説明します。

7.3.2.1 割り込み出力 ($\overline{\text{INT}}$)

$\overline{\text{INT}}$ はオープンドレインのアクティブ Low 出力です。図 6-1 に示すように、このピンは短押しおよび長押しで Low パルスを生成します。短押し t_{INTS} および長押し t_{INTL} のパルス幅は工場出荷時にプログラムされます。割り込み期間として使用可能なオプションについては、セクション 4 セクションを参照してください。

7.3.2.2 リセット / RESET

デバイスの RESET 出力は、表 7-2 で説明されているように、複数の構成をサポートしています。このデバイスは、セクション 4 に示すように、あらゆる組み合わせで利用可能です。

表 7-2. リセット構成

パラメータ	値
ラッチ オプション	ラッチあり/ラッチなし
ロジック	アクティブ High (AH)、アクティブ Low (AL)
出力構成	オープンドレイン (OD) またはプッシュプル (PP)

図 6-1 に示すように、ラッチ付きバージョンでは PB ピンを短く押しとリセットがアサートされ、長く押しとアサートが解除されます。図 6-4 で説明されているように、KILL ピンを Low にすると、ラッチ付きバージョンではリセットもデアサートされます。ラッチなしのリセットは、プッシュボタンにより複雑なロジック機能を実現できます。デバイスのラッチなしリセットバージョンは、セクション 4 に示すように、複数のパターンをサポートします。リセットパターンは、短押しと長押しで常に異なります。ラッチされていないリセット パターンの 1 つを、図 6-3 に示します。

7.4 デバイスの機能モード

プッシュボタン デバイスの機能モードを、デバイスの機能モードに示します。

デバイスの機能モード

VDD	PB (アクティブ Low)	INT	RESET (ラッチ付き、アクティブ High)
VDD < 1V	該当なし	未定義	未定義
1V ≤ VDD < 6V	Low < t_{SP}	パルスなし	状態変更なし
	Low > t_{SP}	単一パルス (SINT)	High
	Low > t_{LP}	2 パルス (SINT, LINT)	Low

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、TI の製品仕様に含まれるものではなく、TI ではその正確性または完全性を保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくこととなります。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

押しボタン コントローラはあらゆるヒューマンマシン インターフェイス (HMI) 設計で重要な役割を果たします。それらは、単一または複数のボタン押下からユーザー入力をデコードし、システムの電源やリセットを制御し、その他の重要なユーザー インターフェイス機能を実行します。TPS3423 および TPS3424 デバイスは、バッテリー駆動アプリケーションの保管期間を延長するよう設計されています。

8.2 代表的なアプリケーション

8.2.1 TPS3424 による電源ボタン制御

TPS3424 は、非常に小さな待機電力でシステムをディープ スリープ モードに移行させる必要がある電源ボタン アプリケーション向けに設計されています。TPS3424 は、RST ピンのラッチ モードにおいて、ロード スイッチまたは DC-DC コンバータの有効化を制御します。

アプリケーション図は図 8-1 に示されており、ロード スイッチ TPS22919 を使用して、TPS3424 が HMI からの電力を制御しています。

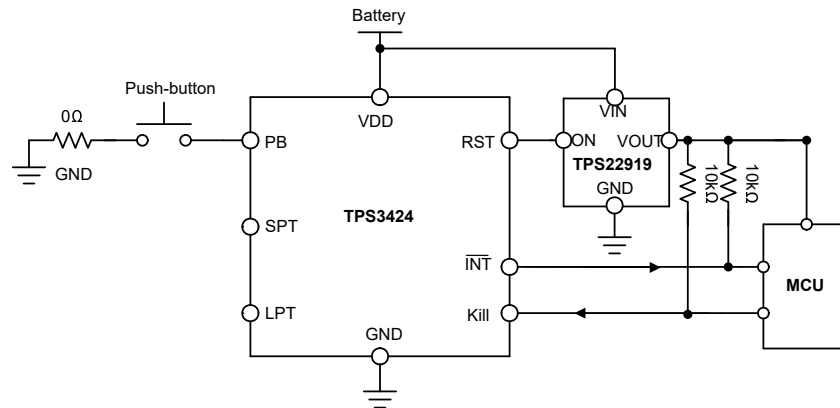


図 8-1. TPS3424 のアプリケーション図

8.2.1.1 設計要件

表 8-1 は、図 8-1 の設計要件をまとめたものです。

表 8-1. 設計要件と結果

設計要件	設計結果
HMI ボタン	PB
電源電圧 = 3V	VDD = 3V
$T_{ON} = 50\text{ms}$	$t_{SP} = 50\text{ms}$
$T_{OFF} = 2$ 秒	$t_{LP} = 2$ 秒
MCU の IO ピン電流定格 < 500uA	INT および KILL プルアップ = 10kΩ

8.2.1.2 詳細な設計手順

8.2.1.2.1 PB および RESET トポロジ

プッシュボタン入力トポロジの選択は、HMI によって異なります。このアプリケーションでのボタン押下は、低抵抗を使用して PB ピンを GND に短絡するため、ここではアクティブ Low PB トポロジを選択しています。リセットピンのトポロジの選択は、負荷スイッチのピン動作または電源制御アプリケーションの電圧レギュレータに依存します。ここでは、アクティブ High ラッチ REST のトポロジを選択して、短時間の押下でロード スイッチをオン、長い時間の押下でオフにすることができます。

8.2.1.2.2 [Time (t_{SP})] を短く押し、[Time (t_{LP})] を長く押します

$t_{SP} = 50\text{ms}$ および $t_{LP} = 2\text{sec}$ は、工場出荷時にプログラム済みのオプションで選択するか、プログラム可能なオプションの場合は SPT ピンと LPT ピンにコンデンサを配置します。工場出荷時にプログラムされたタイミング オプションについては、[図 8-1](#) に示すように、SPT および LPT ピンをオープンのままにします。[式 1](#) および [式 2](#) は、容量をプログラミング可能なオプションでそれぞれ $t_{SP} = 50\text{ms}$ および $t_{LP} = 2\text{sec}$ での SPT ピンおよび LPT ピンでのコンデンサの値を示しています。

$$C_{SPT}(\text{nF}) = \text{Open} \quad (2)$$

$$C_{LPT}(\text{nF}) = \frac{2 \text{ sec}}{0.422} = 4.7 \quad (3)$$

8.2.1.2.3 割り込みおよび Kill 機能

TPS3424 は、有効な短押しと長押しごとに $\overline{\text{INT}}$ ピンでパルスを生成します。この機能は、機能トラバースとして使用できます (例: 画面に異なる値を表示するなど)。

[セクション 7.3.1.3](#) に記載された通り、KILL 機能は、ホストが TPS3424 の RESET 出力を制御できるようにします。KILL ピンにより、ホストは一定時間使用しないときにシステムをディープ スリープに移行できます。KILL 機能が使用されていない場合は、 V_{DD} ピンへの KILL を短くします。

8.2.1.3 アプリケーション曲線

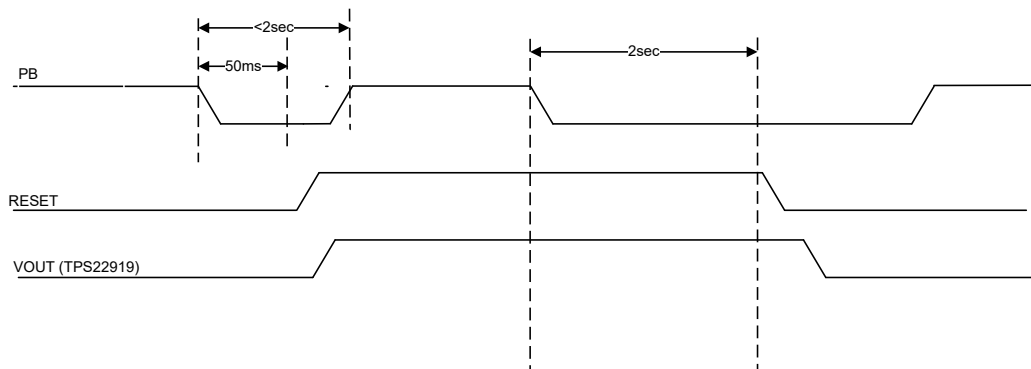


図 8-2. 負荷スイッチによる電力制御

8.2.2 高電圧接続

低電流シャントレギュレータ ATL431 を使用すると、[図 8-3](#) に示すように、プッシュボタンを 12V/24V バッテリ駆動アプリケーションで使用できます。

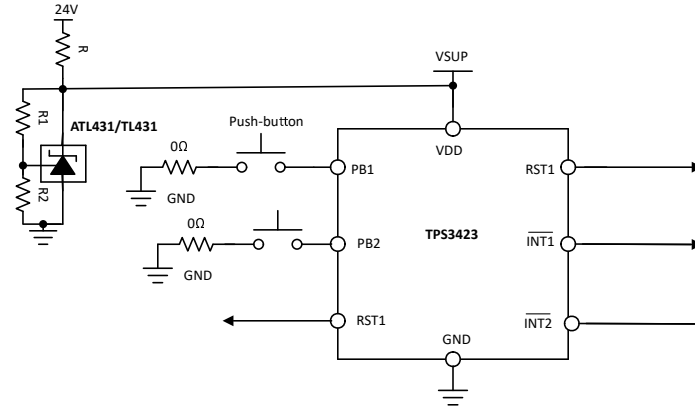


図 8-3. ATL431 による高電圧サポート

8.3 電源に関する推奨事項

このデバイスは、1V～6V の入力電源電圧範囲で動作するように設計されています。このデバイスには入力電源コンデンサは必要ありませんが、入力電源にノイズが多い場合は、VDD ピンと GND ピンの間に 0.1μF コンデンサを配置するのがアナログ手法として適切です。

8.4 レイアウト

8.4.1 レイアウトのガイドライン

TPS3423 および TPS3424 ファミリのデバイスで使用するプリント回路基板 (PCB) のレイアウトについては、以下のガイドラインに従ってください。

- VDD ピンへの接続が低インピーダンスであることを確認します。適切なアナログ設計手法では、0.1μF のセラミックコンデンサを VDD ピンのできるだけ近くに配置することが推奨されます。
- TPS3424 の LPT ピンと SPT ピンの近くに外付けコンデンサを配置します。
- TPS3424 でこれらのピンが浮いている場合、LPT と SPT の寄生容量を 50pF 未満にする必要があります。

8.4.2 レイアウト例

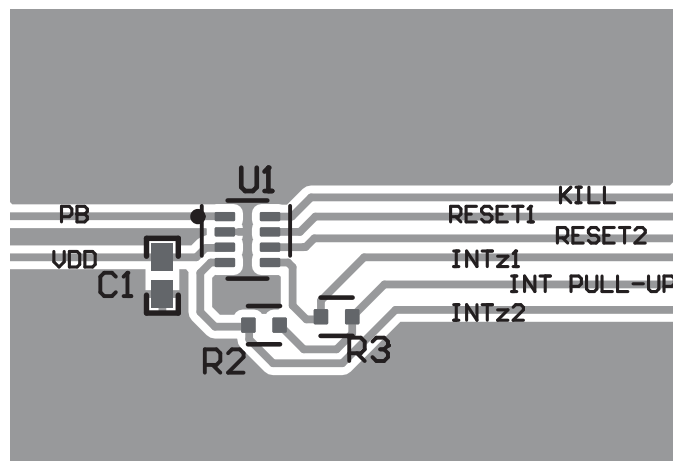


図 8-4. TPS3423 : レイアウト例 (8 ピン DRL パッケージ)

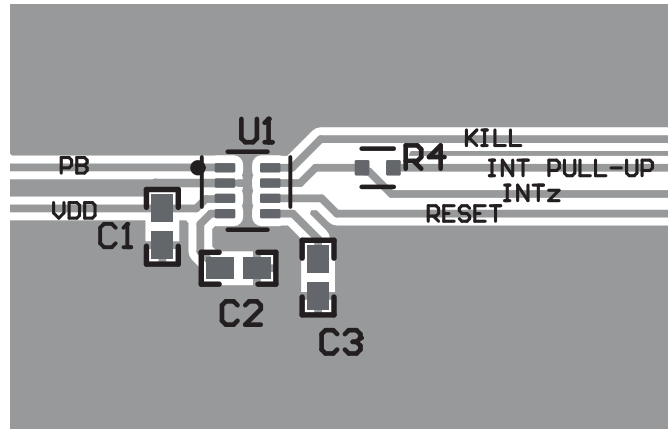


図 8-5. TPS3424 : レイアウト例 (8 ピン DRL パッケージ)

9 デバイスおよびドキュメントのサポート

9.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

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

9.2 サポート・リソース

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

9.3 商標

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

9.4 静電気放電に関する注意事項



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

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

9.5 用語集

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

10 改訂履歴

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

Changes from Revision B (March 2025) to Revision C (August 2025)	Page
• プッシュボタンが押されている場合の -40C ~ 85C の IDD (アクティブ) 仕様を追加。.....	8

Changes from Revision A (December 2024) to Revision B (March 2025)	Page
• ドキュメント全体を通して TPS3424 リリースの情報を追加.....	1
• ピン構成および機能セクションを変更、表の形式を更新、6 ピン DR オプションの説明を追加、10sec の RESET オプションを追加.....	3
• タイミング図を示します。.....	10

Changes from Revision * (September 2024) to Revision A (December 2024)	Page
• 量産データのリリース.....	1

11 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに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。

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](https://www.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)
TPS3423CAHDFADRLR	Active	Production	SOT-5X3 (DRL) 8	4000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	D0003
TPS3423GAMDHADRLR	Active	Production	SOT-5X3 (DRL) 8	4000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	D0001
TPS3423GAMDHADRLR.A	Active	Production	SOT-5X3 (DRL) 8	4000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	D0001
TPS3423GAMDHADRLR.B	Active	Production	SOT-5X3 (DRL) 8	4000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
TPS3424A11C13ADRLR	Active	Production	SOT-5X3 (DRL) 8	4000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	S0001
TPS3424C11EF2ADRLR	Active	Production	SOT-5X3 (DRL) 8	4000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	P4SNG

(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.

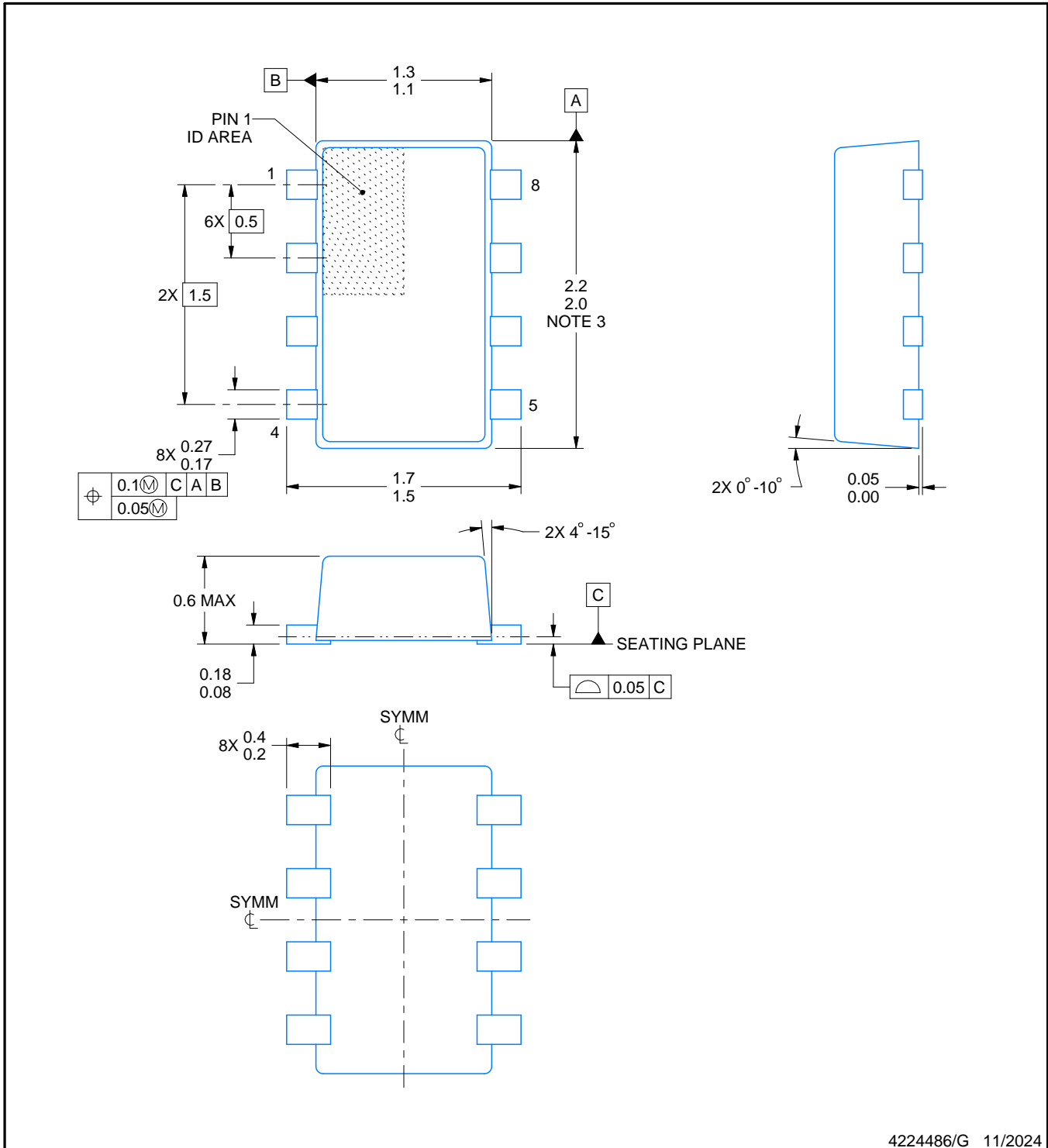
(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will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



NOTES:

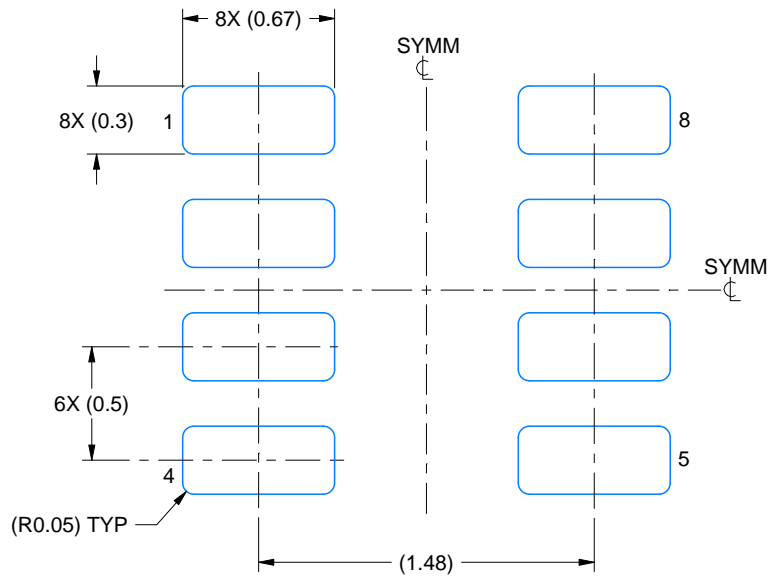
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, interlead flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. Reference JEDEC Registration MO-293, Variation UDAD

EXAMPLE BOARD LAYOUT

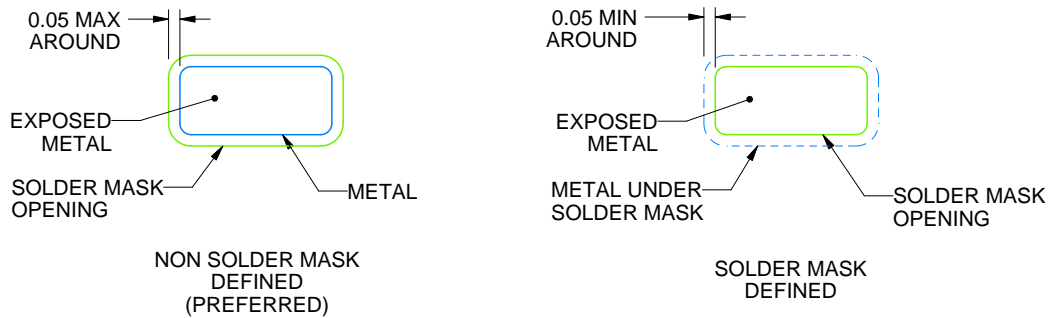
DRL0008A

SOT-5X3 - 0.6 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:30X



SOLDERMASK DETAILS

4224486/G 11/2024

NOTES: (continued)

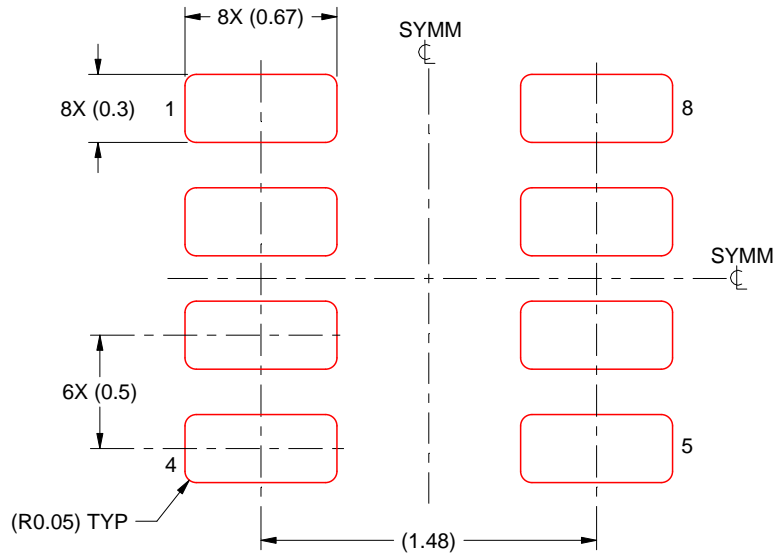
- 5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
- 6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.
- 7. Land pattern design aligns to IPC-610, Bottom Termination Component (BTC) solder joint inspection criteria.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DRL0008A

SOT-5X3 - 0.6 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE



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

4224486/G 11/2024

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.

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