

TPS3423、TPS3424 具有可配置延迟的毫微功耗按钮控制器，用于实现电池保鲜密封

1 特性

- 工作电压范围：1V 至 6V
- 毫微电源电流：18nA (典型值)
- 按钮引脚上的 HBM ESD 等级：±8kV
- 可编程短按和长按持续时间
 - TPS3423、TPS3424 固定时序选项：
 - 短按持续时间：50msec 至 13sec
 - 长按持续时间：1sec 至 30sec
 - 计时器精度 (最大值)：±10%
 - TPS3424：通过外部电容器提供用户可编程选项 (50 毫秒至 50 秒)
- 输出配置：
 - RESET 配置：
 - 推挽/开漏，高电平有效/低电平有效
 - 锁存/非锁存
 - 对于非锁存版本，提供 100ms 至 10s 脉冲选项
 - INT 配置：
 - 开漏，低电平有效
 - 非锁存 (脉冲持续时间为 100 毫秒至 1 秒)
- KILL 功能：使主机能够控制 RESET 输出
- 采用引脚兼容的 SOT-583 和 SOT563 封装

2 应用

- 可穿戴设备
- 游戏机
- 家庭影院娱乐
- 打印机
- 医疗保健
- 便携式电子产品
- 工厂自动化与控制

3 说明

TPS3423 和 TPS3424 都是按钮控制器，能够独立检测各种短按和长按功能。这些器件针对每个按钮提供多达两个输出 (RESET 和 INT)，可用于各种用例，包括启用稳压器或断路器、在给定的按压持续时间内生成单稳态，以及向微控制器发送中断。器件会针对短按和长按生成中断脉冲，以通知微控制器。RESET 输出会根据器件配置更改状态。

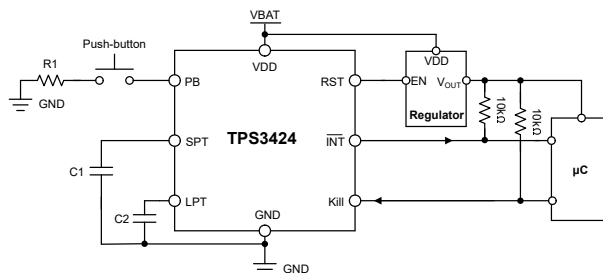
18nA 的超低功耗有助于延长电池供电设备的产品货架期。该器件会将保持电源树处于禁用状态，直到检测到用户按下所需的按钮。此功能可用于实现电池“保鲜”密封。

TPS3423/4 提供适用于短按和长按持续时间的固定时序选项。为了给设计人员提供灵活性，TPS3424 还通过一个外部电容器提供用户可编程的短按和长按持续时间。TPS3424 中的 KILL 引脚支持微控制器反馈，用于以异步方式将 RESET 置为无效。

器件信息

器件型号	封装 ⁽¹⁾	本体尺寸 (标称值) ⁽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

- (1) 如需了解所有可用封装，请参阅数据表末尾的可订购产品附录。
- (2) 封装尺寸 (长 × 宽) 为标称值，并包括引脚 (如适用)。
- (3) 预发布封装。



TPS3424 典型应用图



内容

1 特性	1	7.2 功能方框图	14
2 应用	1	7.3 特性说明	15
3 说明	1	7.4 器件功能模式	18
4 器件比较	3	8 应用和实施	19
5 引脚配置和功能	5	8.1 应用信息	19
6 规格	7	8.2 典型应用	19
6.1 绝对最大额定值.....	7	8.3 电源相关建议	21
6.2 ESD 等级.....	7	8.4 布局	21
6.3 建议运行条件.....	7	9 器件和文档支持	23
6.4 热性能信息.....	8	9.1 接收文档更新通知	23
6.5 电气特性.....	8	9.2 支持资源	23
6.6 时序要求.....	9	9.3 商标	23
6.7 时序图.....	10	9.4 静电放电警告	23
6.8 典型特性.....	12	9.5 术语表	23
7 详细说明	14	10 修订历史记录	23
7.1 概述.....	14	11 机械、封装和可订购信息	23

4 器件比较

图 4-1 和图 4-3 显示了 TPS3423 和 TPS3424 的器件命名规则，适用于输出/按钮输入、短按和长按、中断、复位和 KILL 时序选项。图 4-2 扩展了 TPS3423 的命名规则，以便为通道提供 2 个不同的时序选项。有关更多详细信息，请参阅节 7。有关其他选项的详细信息和可用性，请联系 TI 销售代表或访问 TI 的 E2E 论坛。

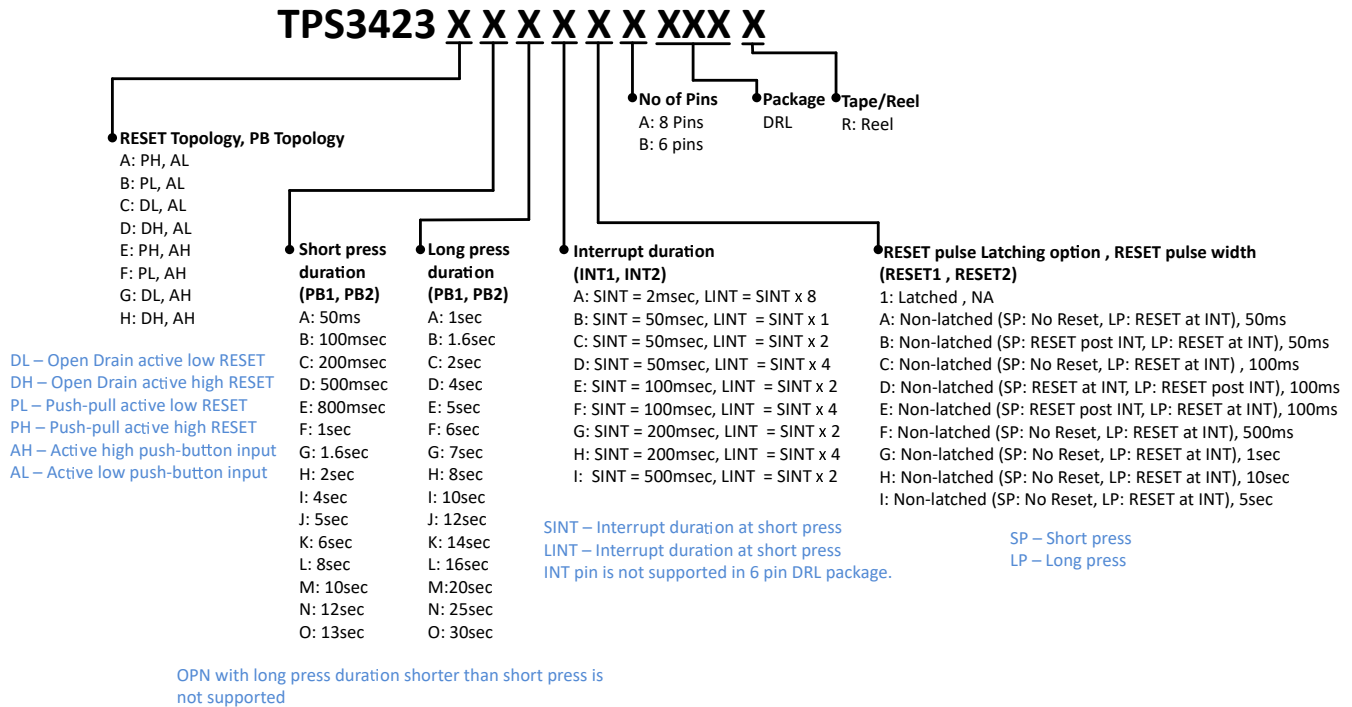


图 4-1. 双按钮命名规则

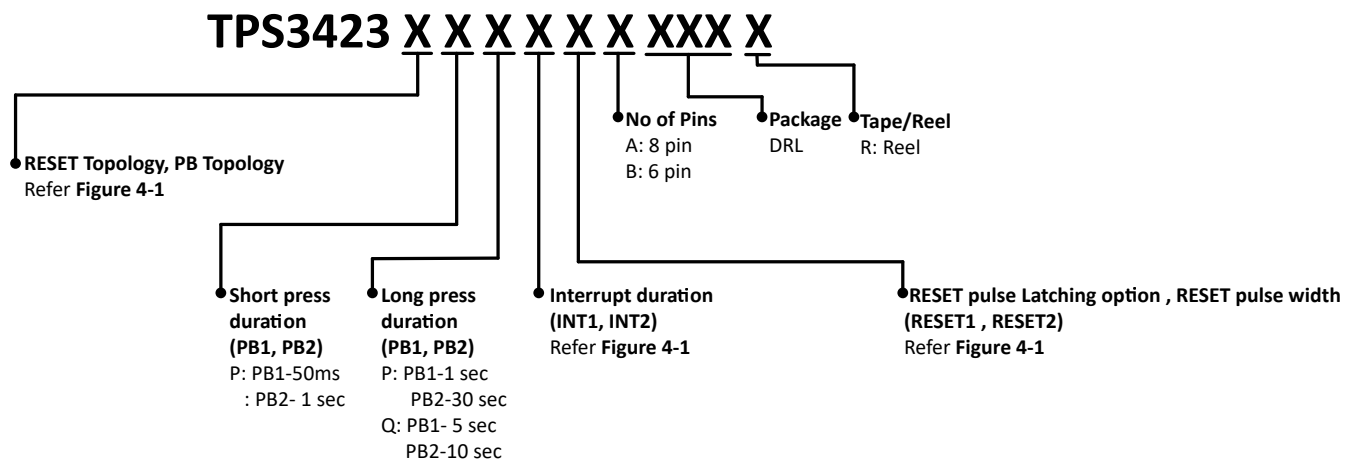


图 4-2. 双按钮扩展命名规则

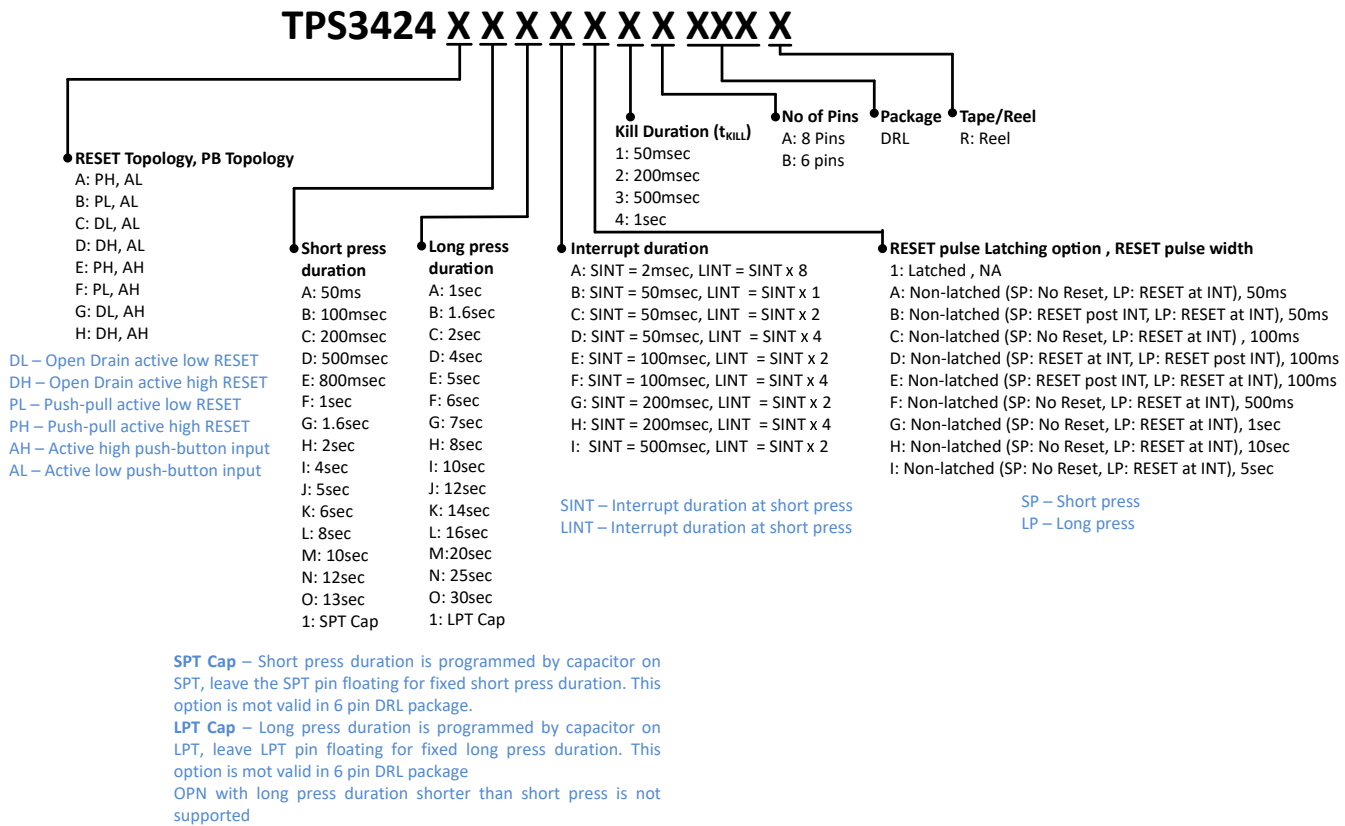


图 4-3. 单按钮命名规则

TPS3423/4 属于提供不同功能集的器件系列，详见[器件信息](#)。

器件信息

器件型号	编号数量	按钮时序选项	KILL 功能
TPS3423	2	固定	否
TPS3424	1	固定，可通过外部电容器进行编程	是

5 引脚配置和功能

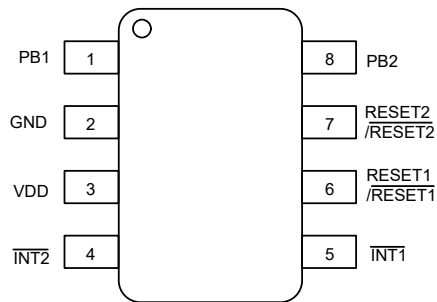


图 5-1. 引脚配置选项 : TPS3423
DRL 封装
8 引脚 SOT-5X3
顶视图

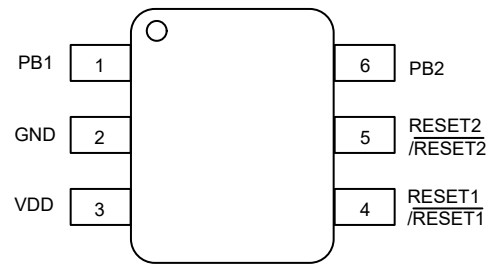


图 5-2. 引脚配置选项 TPS3423
DRL 封装
6 引脚 SOT-5X3
顶视图

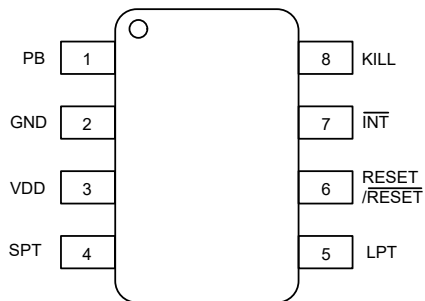


图 5-3. 引脚配置选项 TPS3424
DRL 封装
8 引脚 SOT-5X3
顶视图

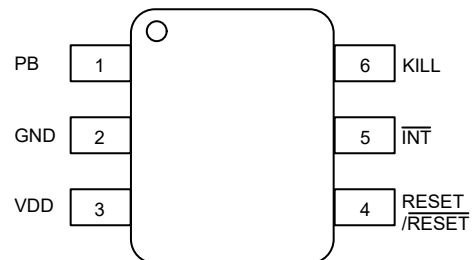


图 5-4. 引脚配置选项 TPS3424
DRL 封装
6 引脚 SOT-5X3
顶视图

表 5-1. TPS3423 - 引脚功能

TPS3423			I/O	说明
引脚名称	8 PIN SOT-5X3	6 PIN SOT-5X3		
PB1	1	1	I	按钮输入 1，请参阅节 7.3.1.1 以了解更多详细信息。
GND	2	2	-	IC 的接地连接。
V _{DD}	3	3	I	电源连接，在该引脚附近连接 0.1μF 电容器，以获得出色性能。
INT2	4		O	按钮输入 2 的中断输出 $\overline{\text{INT2}}$ 是开漏低电平有效输出，每次在按钮输入 2 上进行短按和长按时都会发生切换，如节 7.3.2.1 中所述
INT1	5		O	按钮输入 1 的中断输出 $\overline{\text{INT1}}$ 是开漏低电平有效输出，每次在按钮输入 1 上进行短按和长按时都会发生切换，如节 7.3.2.1 中所述
RESET1/ RESET1	6	4	O	按钮输入 1 的 RESET 输出。节 7.3.2.2 中介绍了 RESET 对短按和长按的响应。
RESET2/ RESET2	7	5	O	按钮输入 2 的 RESET 输出。节 7.3.2.2 中介绍了 RESET 对短按和长按的响应。
PB2	8	6	I	按钮输入 2，请参阅节 7.3.1.1 以了解更多详细信息。

表 5-2. TPS3424 - 引脚功能

TPS3424			I/O	说明
引脚名称	8 PIN SOT-5X3	6 PIN SOT-5X3		
PB	1	1	I	按钮输入，请参阅节 7.3.1.1，以了解更多详细信息。
GND	2	2	-	IC 的接地连接。
V _{DD}	3	3	I	电源连接，在该引脚附近连接 0.1μF 电容器，以获得出色性能。
SPT	4			连接电容器以按节 7.3.1.1 中所述对短按时间进行编程（对于 SPT 电容版本）。
LPT	5		O	连接电容器以按节 7.3.1.1 中所述对长按时间进行编程（对于 LPT 电容版本）。
RESET/ RESET	6	4	O	器件的 RESET 输入。节 7.3.2.2 中介绍了 RESET 对短按和长按的响应。
INT	7	5	O	中断输出。 $\overline{\text{INT}}$ 是开漏低电平有效输出，每次在按钮输入上进行短按和长按时都会发生切换，如节 7.3.2.1 中所述
KILL	8	6	I	KILL 是主机的反馈。在锁存版本中可通过拉低 KILLE 来使 RESET 置为无效。不使用时，请将此引脚连接至 V _{DD} 。请参阅节 7.3.1.3 以了解更多详细信息。

6 规格

6.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明) ⁽¹⁾

		最小值	最大值	单位
电压	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
电流	I _{RESET/RESET}	-6	6	mA
温度 ⁽²⁾	自然通风工作温度范围, T _A	-40	125	°C
贮存温度范围	T _{stg}	-65	150	°C

(1) 超出“绝对最大额定值”下所列值的压力可能会对器件造成损坏。这些列出的值仅仅是应力额定值,这并不表示器件在这些条件下以及在建议运行条件以外的任何其他条件下能够正常运行。长时间处于绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

6.2 ESD 等级

			值	单位
V _(ESD)	静电放电	人体放电模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准 (仅 PB 引脚)	±8000	V
		人体放电模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准 ⁽¹⁾	±2000	
		充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22-C101	±750	

(1) 所有引脚 (PB 除外) 的 HBM

6.3 建议运行条件

		最小值	标称值	最大值	单位
V _{DD}	电源引脚电压	1		6	V
V _{PB}	按钮引脚输入电压	0		V _{DD}	V
V _{KILL}	KILL 引脚电压	0		V _{DD}	V
V _{INT}	中断引脚电压	0		V _{DD}	V
V _{RESET/RESET}	输出引脚电压	0		V _{DD}	V
I _{RESET/RESET}	输出引脚电流	0		5	mA
T _A	环境温度	-40		125	°C
C _{SPT}	SPT 电容器 ⁽¹⁾			100	nF
C _{LPT}	LPT 电容器			125	nF

(1) SPT 电容值必须低于 LPT 电容值

6.4 热性能信息

热指标 ⁽¹⁾		TPS3423/TPS3424	单位
		DRL (SOT-583)	
		8 引脚	
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	122.8	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳 (顶部) 热阻	68.1	°C/W
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	31.1	°C/W
Ψ_{JT}	结至顶部特征参数	2.6	°C/W
Ψ_{JB}	结至电路板特征参数	30.5	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$	结至外壳 (底部) 热阻	不适用	°C/W

(1) 有关新旧热指标的更多信息, 请参阅[半导体和 IC 封装热指标](#)应用报告。

6.5 电气特性

除非另有说明, $1V < V_{DD} < 6V$, $SPT = LPT =$ 开路, $KILL = V_{DD}$, $C_{RESET} = 50pF$, $\overline{INT} = 10K\Omega$ 上拉至 V_{DD} , 并且在自然通风条件下的工作温度范围 ($-40^{\circ}C$ 至 $125^{\circ}C$) 内。 $T_A = 25^{\circ}C$ 时的典型值。

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源					
V_{DD}	电源电压	1		6	V
$I_{DD(Standby)}$	待机电源电流 ⁽¹⁾	$V_{DD} = 3V$	$T_A = 25^{\circ}C$	18	nA
			$T_A = -40^{\circ}C$ 至 $85^{\circ}C$	24	
		$V_{DD} = 6V$	$T_A = -40^{\circ}C$ 至 $85^{\circ}C$	90	
				100	
		$V_{DD} = 6V$		350	
按钮引脚					
$I_{DD(Active)}$	$V_{PB} = 0V$ 时的电源电流 (按下两个按钮) ⁽²⁾	$V_{DD} = 3V$		12	μA
	$V_{PB} = 0V$ 时的电源电流 (按下单个按钮) ⁽²⁾			7	
	$V_{PB} = V_{DD}$ 时的电源电流 (按下两个按钮) ⁽³⁾			1.5	
$V_{IH(PB/PB)}$	PB 逻辑高电平输入	$V_{DD} = 3V$		$0.8 \cdot V_{DD}$	
$V_{IL(PB/PB)}$	PB 逻辑低电平输入			$0.3 \cdot V_{DD}$	
R_{PB}	PB 引脚内部下拉电阻 ^{(2) (3)}			1000	k Ω
INT 和 RESET					
$V_{OL(INT)}$	低电平输出电压	$V_{DD} = 1V$, $\overline{INT} = 100\mu A$		200	mV
	低电平输出电压	$V_{DD} = 3V$, $\overline{INT} = 1mA$		300	
$I_{LKG(INT)}$	$\overline{INT}$ 的开漏输出漏电流	$V_{DD} = V_{Pullup} = 6V$		70	nA
$V_{OL(RESET/RESET)}$	低电平输出电压 (开漏)	$V_{DD} = 1V$, $I_{(RESET/RESET)} = 300\mu A$		200	mV
	低电平输出电压 (推挽) ⁽⁴⁾	$V_{DD} = 1V$, $I_{(RESET/RESET)} = 300\mu A$		200	
	低电平输出电压 (开漏)	$V_{DD} = 3V$, $I_{(RESET/RESET)} = 5mA$		300	
	低电平输出电压 (推挽) ⁽⁴⁾	$V_{DD} = 3V$, $I_{(RESET/RESET)} = 5mA$		300	

6.5 电气特性 (续)

除非另有说明, $1V < V_{DD} < 6V$, $SPT = LPT =$ 开路, $KILL = V_{DD}$, $C_{RESET} = 50pF$, $\overline{INT} = 10K\Omega$ 上拉至 V_{DD} , 并且在自然通风条件下的工作温度范围 ($-40^{\circ}C$ 至 $125^{\circ}C$) 内。 $T_A = 25^{\circ}C$ 时的典型值。

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{OH(RESET/RESET)}$	高电平输出电压 (推挽) (4)	$V_{DD} = 1V$, $I_{(RESET/RESET)} = 200\mu A$	$0.7 \cdot V_{DD}$			
	高电平输出电压 (推挽) (4)	$V_{DD} = 3V$, $I_{(RESET/RESET)} = 5mA$	$0.7 \cdot V_{DD}$			
$I_{LKG (RESET/RESET)}$	(RESET) 的开漏输出漏电流	$V_{DD} = V_{PULLUP} = 6V$, $R_{PULLUP} = 10k\Omega$			70	nA
KILL						
I_{KILL}	KILL 输入电流			25		nA
V_{KILL_L}	KILL 逻辑低电平输入				$0.3 \cdot V_{DD}$	
V_{KILL_H}	KILL 逻辑高电平输入		$0.7 \cdot V_{DD}$			

- (1) PB 引脚未按压。
- (2) PB 引脚为低电平有效。
- (3) PB 引脚为高电平有效。
- (4) 该规格适用于高电平有效 RESET 和低电平有效 RESET。

6.6 时序要求

除非另有说明, $1V < V_{DD} < 6V$, $SPT = LPT =$ 开路, $KILL = V_{DD}$, $C_{RESET} = 50pF$, $\overline{INT} = 10K\Omega$ 上拉至 V_{DD} , 并且在自然通风条件下的工作温度范围 ($-40^{\circ}C$ 至 $125^{\circ}C$) 内。 $T_A = 25^{\circ}C$ 时的典型值。

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
t_{SP} 精度	固定版本的短按持续时间精度(1)		-10		10	%
	可调版本的短按持续时间精度(1)	$SPT = 330pF$, $LPT = 4.7nF$	-20		20	%
t_{LP} 精度	固定版本的长按持续时间精度		-10		10	%
	可调版本的长按持续时间精度	$SPT = 330pF$, $LPT = 4.7nF$	-20		-20	%
t_{SINT} 精度	PB 长按的中断脉冲宽度精度		-10		10	%
t_{LINT} 精度	PB 短按的中断脉冲宽度精度		-10		10	%
t_{KILL} 精度	锁存版本中 RESET 置为无效时的 PB/KILL 去抖精度		-10		10	%
t_{RESET}	复位脉冲持续时间 (非锁存) - 精度		-10		10	%
$t_{GI(KILL)}$	KILL 引脚上的毛刺抑制			250		ns
$t_{PD(KILL)}$	KILL 下降沿至 RESET 置为有效延迟			300		ns

- (1) t_{SPD} 必须始终小于 t_{LPD} 。

6.7 时序图

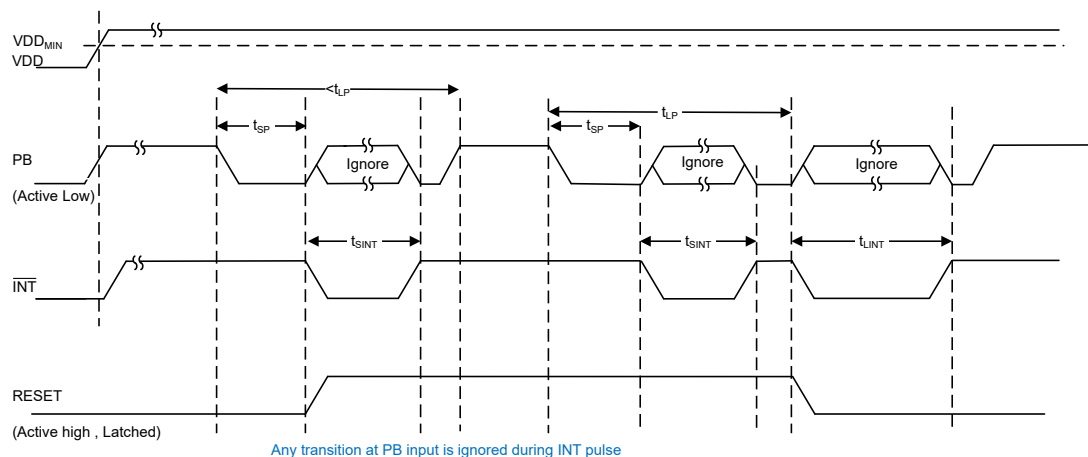


图 6-1. 时序图：锁存 RESET

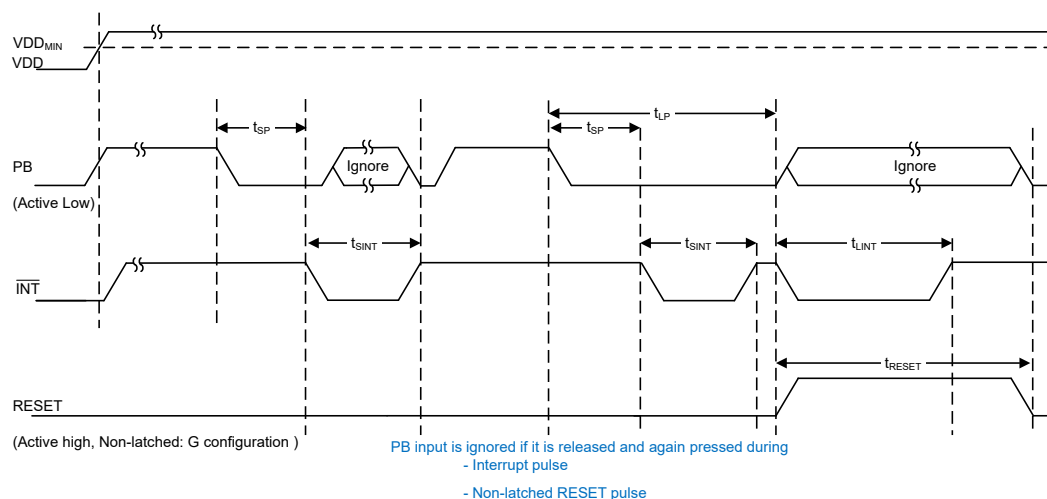


图 6-2. 时序图：非锁存 RESET
(SP : 无复位, LP : INT 时复位)

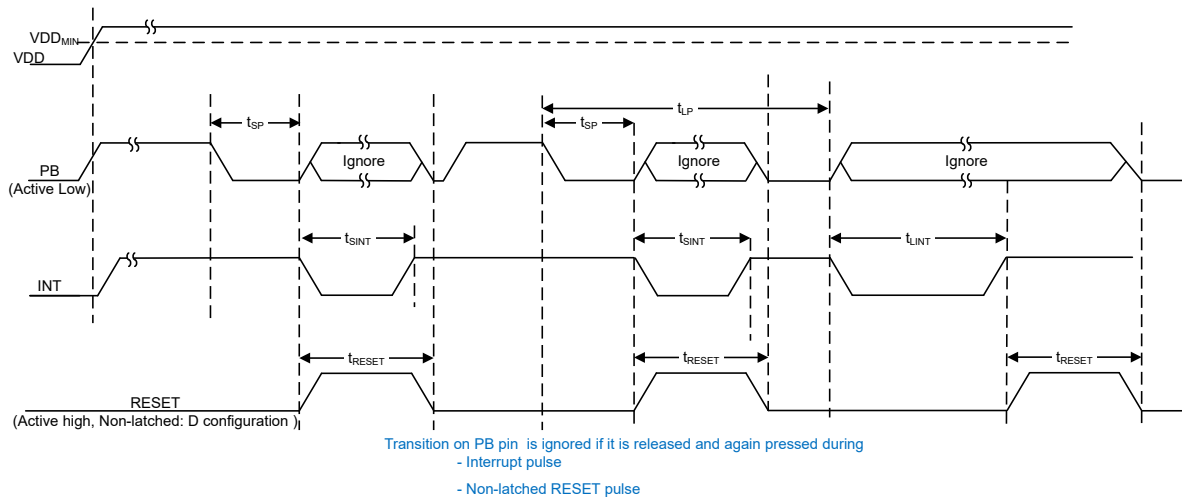


图 6-3. 时序图：非锁存 RESET
(SP : INT 时复位, LP : INT 后复位)

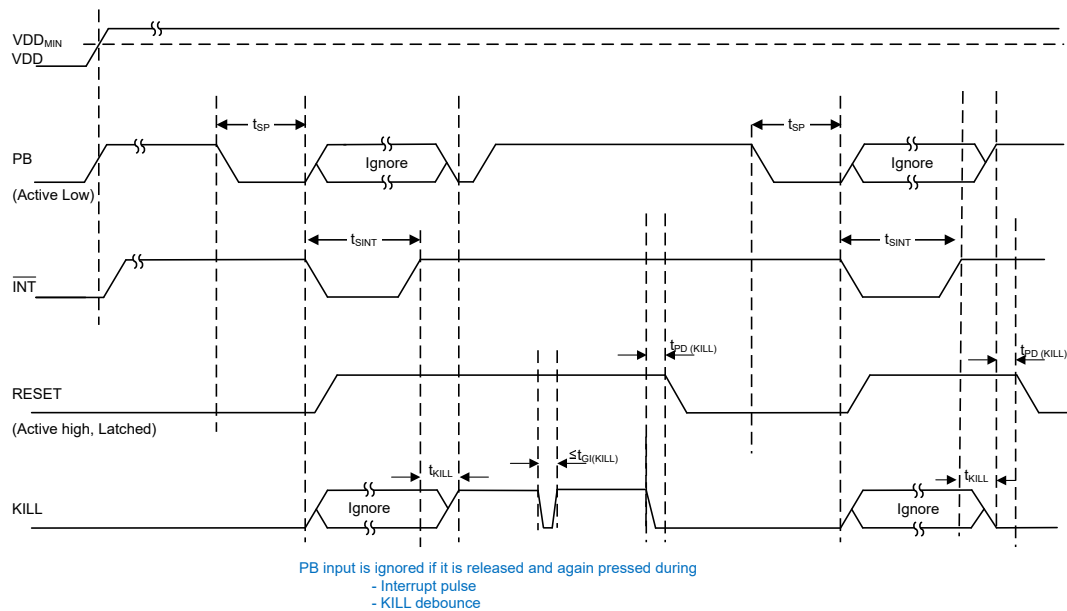


图 6-4. 时序图：KILL

6.8 典型特性

除非另有说明, $V_{DD} = 6V$, $SPT = LPT =$ 开路, $KILL = V_{DD}$, $C_{RESET} = 50pF$, $INT = 10K\Omega$ 上拉至 V_{DD} , 并且在自然通风条件下的工作温度范围 ($-40^{\circ}C$ 至 $125^{\circ}C$) 内。

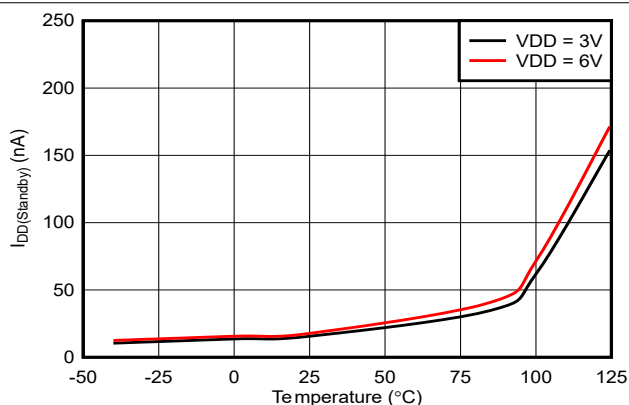


图 6-5. 待机电源电流与温度间的关系

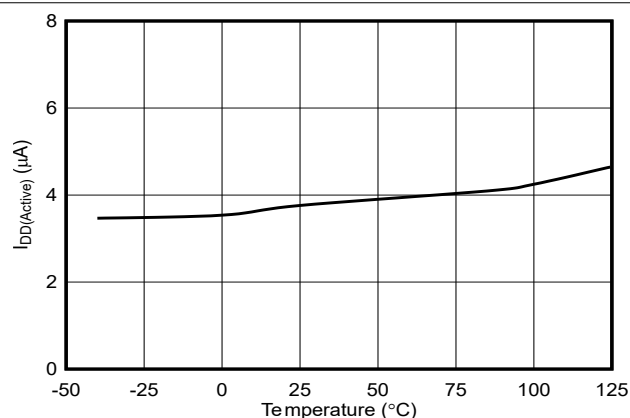
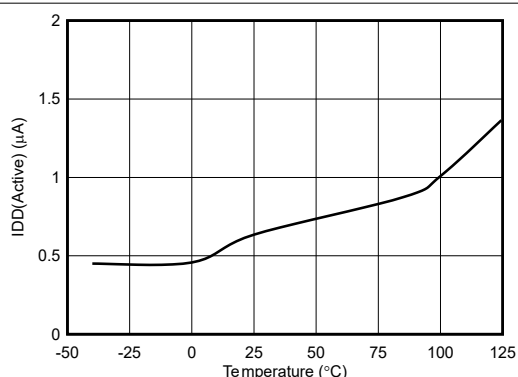
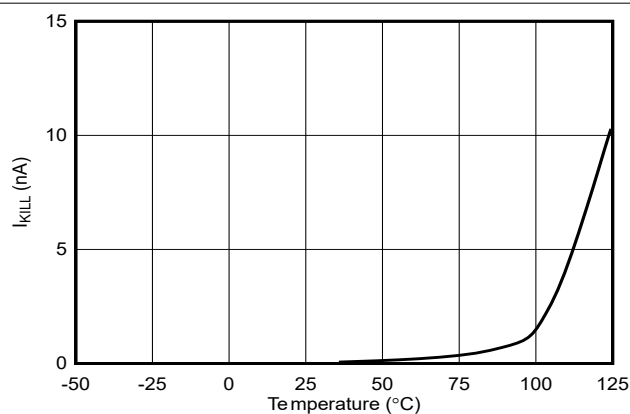
图 6-6. 有效电流与温度间的关系
(低电平有效按钮输入)图 6-7. 有效电流与温度间的关系
(高电平有效按钮输入)

图 6-8. KILL 电流与温度间的关系

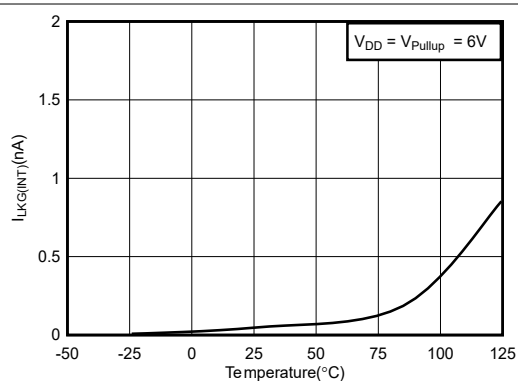


图 6-9. INT 漏电流与温度间的关系

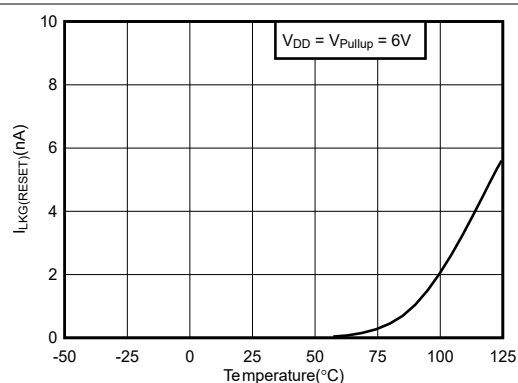


图 6-10. 开漏 RESET 漏电流与温度间的关系

6.8 典型特性 (续)

除非另有说明, $V_{DD} = 6V$, $SPT = LPT =$ 开路, $KILL = V_{DD}$, $C_{RESET} = 50pF$, $INT = 10K\Omega$ 上拉至 V_{DD} , 并且在自然通风条件下的工作温度范围 ($-40^{\circ}C$ 至 $125^{\circ}C$) 内。

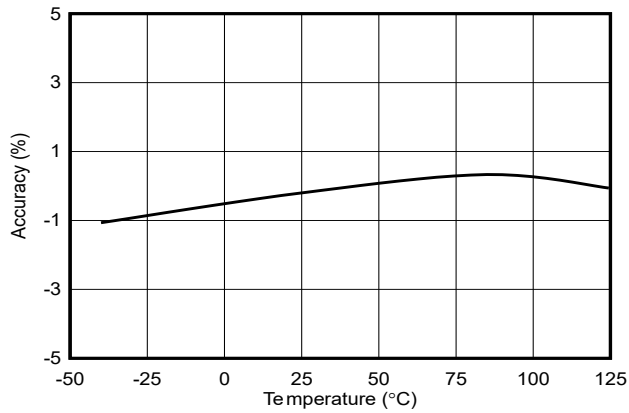


图 6-11. 计时精度与温度间的关系
(短按、长按、KILL 消隐时间)

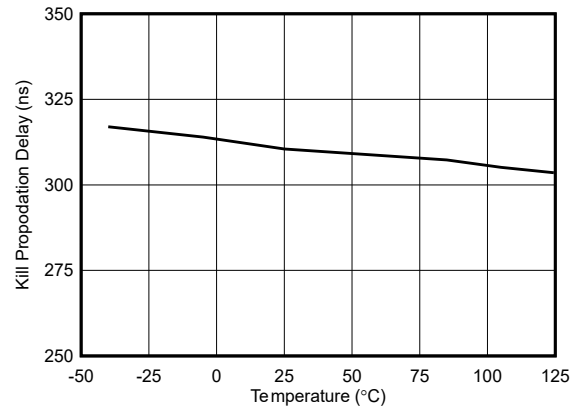


图 6-12. KILL 传播延迟与温度间的关系

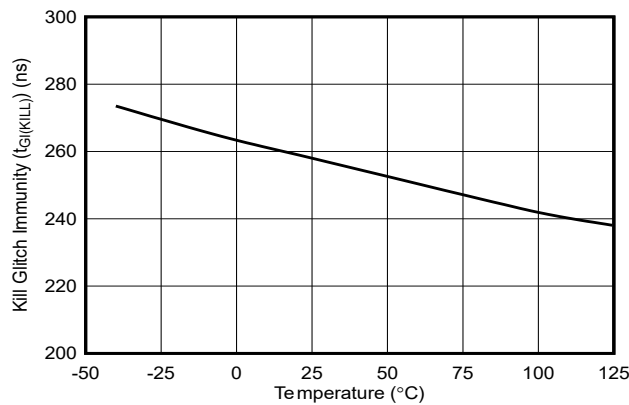


图 6-13. KILL 毛刺抑制与温度间的关系

7 详细说明

7.1 概述

TPS3423 和 TPS3424 是毫微功耗按钮系列，为输入 (PB、KILL) 和输出 (RESET、 $\overline{\text{INT}}$) 引脚提供广泛的时序选项。该器件系列通过 8 引脚和 6 引脚 DRL 封装提供两种不同的引脚排列，以及器件比较 中所示的多种输出和输入配置，以支持各种应用。该引脚放置支持在同一个 8 引脚布局中使用 6 引脚或 8 引脚器件。

7.2 功能方框图

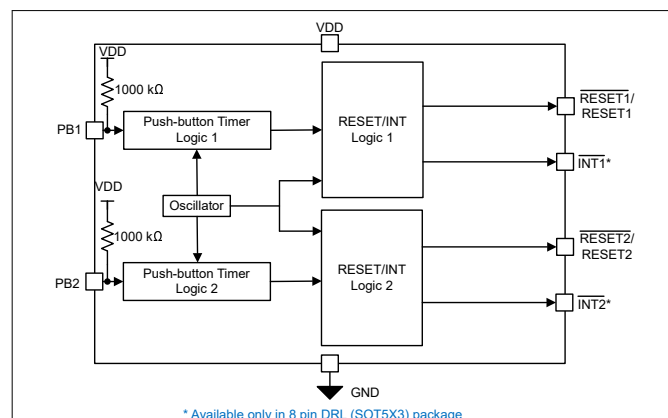


图 7-1. TPS3423 方框图
(低电平有效按钮输入)

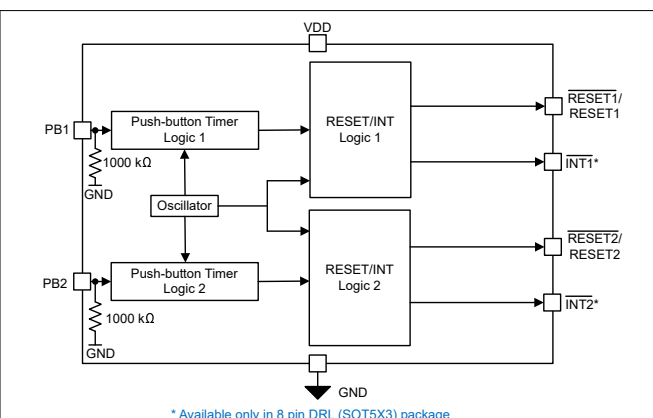


图 7-2. TPS3423 方框图
(高电平有效按钮输入)

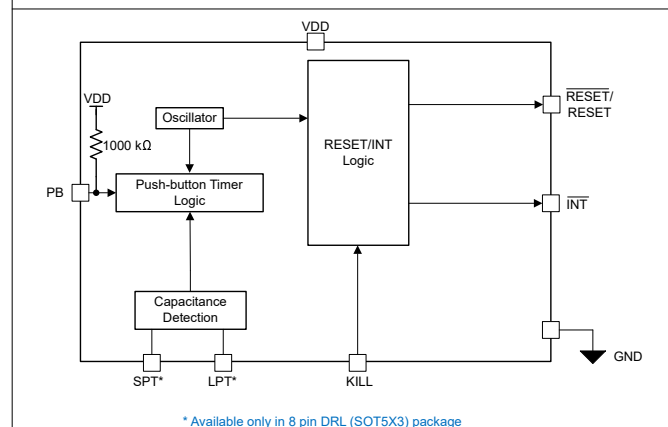


图 7-3. TPS3424 方框图
(低电平有效按钮输入)

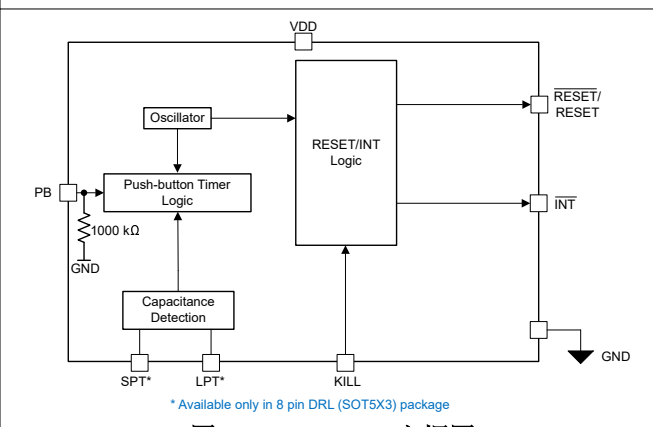


图 7-4. TPS3424 方框图
(高电平有效按钮输入)

7.3 特性说明

7.3.1 输入

本节讨论 TPS3423 和 TPS3424 器件的输入。

7.3.1.1 按钮输入 (PB)

TPS3423 和 TPS3424 的按钮输入 (PB) 支持低电平有效和高电平有效配置，如表 7-1 至图 7-1 所示图 7-4。

表 7-1. 按钮配置

按钮配置	内部电阻器方向	PB 触发状态
低电平有效	1000k Ω ，上拉至 VDD	如果 INT 未置为有效，则为 PB 引脚上的下降沿。
高电平有效	1000k Ω ，下拉至 GND。	如果 INT 未置为有效，则为 PB 引脚上的上升沿。

PB 引脚必须连接到导通电阻小于上拉/下拉电阻 20% 的开关，以便为器件提供正确的 PB 输入触发。

当 PB 引脚通过上升沿或下降沿触发（分别对应高电平有效或低电平有效配置）时，精确计时器会激活。在 PB 引脚保持低电平（对于低电平有效 PB）或保持高电平（对于高电平有效 PB）的时间超过短按持续时间 (t_{SP}) 后，器件会生成与短按相对应的输出。如果 PB 引脚保持相同状态的时间超过长按持续时间 (t_{LP})，器件会生成与长按相对应的输出。当 PB 引脚被释放时，计时器停止并复位。如果 PB 在中断脉冲（图 7-5）、非锁存 RESET 脉冲或 KILL 去抖时间期间被释放，则器件会忽略下一个 PB 输入，如节 6.7 和图 7-6 中所述。

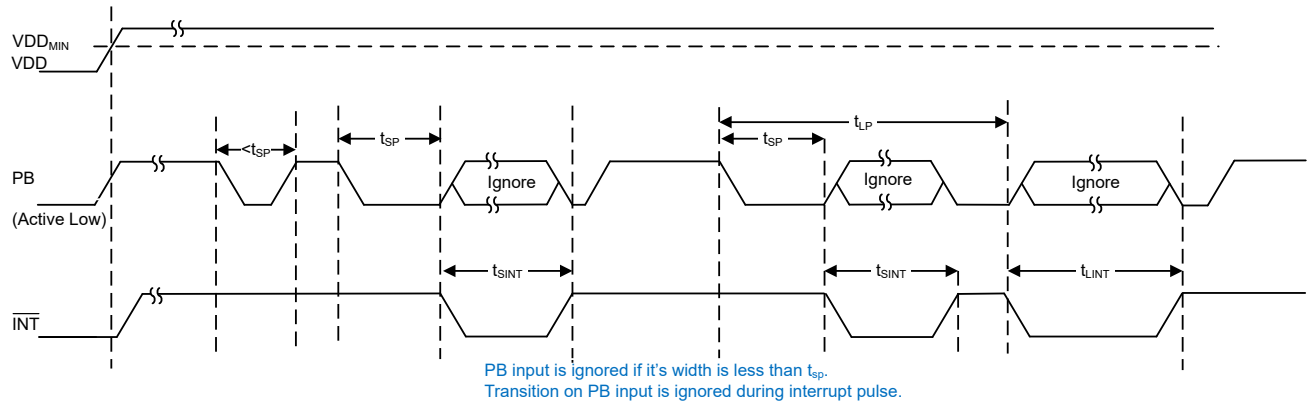


图 7-5. 按钮功能

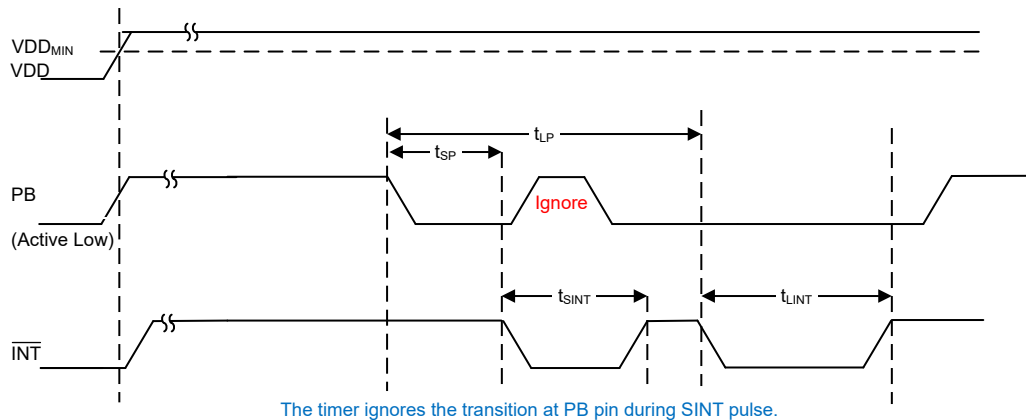


图 7-6. INT 脉冲下的按钮转换行为

TPS3423 具有两个独立的按钮引脚：PB1 和 PB2。这些引脚在出厂时已设定为短按 (t_{SP}) 和长按 (t_{LP}) 持续时间。TPS3424 具有单个 PB 引脚。TPS3424 中的 PB 引脚可通过在 SPT 和 LPT 引脚上连接电容器来提供固定时序和用户可编程选项 (8 引脚 DRL 封装)。对于 TPS3424 的固定时序选项，SPT 和 LPT 引脚必须悬空。

7.3.1.2 按钮时序可编程性

TPS3424x11xxx8DRLR 允许分别通过在 SPT 引脚和 LPT 引脚上连接电容器来对短按持续时间 (t_{SP}) 和长按持续时间 (t_{LP}) 进行编程。[公式 1](#) 展示了按压持续时间和电容之间的关系。如果该引脚保持悬空，则器件默认为 50ms 的固定计时器。根据 [公式 1](#)，如果连接的电容器提供小于 50ms 的按压持续时间，系统会将按压持续时间编程为 50ms。确保 t_{LP} 大于 t_{SP} ，以确保器件正常运行。

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

其中

- 对于 SPT 电容器，按压持续时间为 t_{SP} ；对于 LPT 电容器，按压持续时间为 t_{LP} 。
- C 是 SPT 或 LPT 引脚上连接的电容值。

器件会在上电时对 SPT 和 LPT 处的电容值进行采样并存储该值。上电后更改该电容器并不会改变短按 (t_{SP}) 和长按 (t_{LP}) 的值

7.3.1.3 KILL

KILL 引脚用作主机的控制输入，适用于按钮器件的锁存 RESET 版本。PB 引脚上的短按会使锁存版本中按钮的 RESET 输出置为有效。在短按的所有预期操作（如电源树启动）完成后，主机将 KILL 拉至高电平。在短按时间 (t_{SP}) 后，器件会忽略 KILL 输入，持续时间为 $t_{SINT} + t_{KILL}$ ，这为主机提供了足够的时间来监控短按的预期任务。

如果短按没有执行所有预期操作，主机不会将 KILL 拉至高电平，当在去抖时间后 KILL 为低电平时，按钮器件会将 RESET 输出置为无效，如 [图 6-4](#) 所示。主机可以随时将 KILL 拉低以将 RESET 置为无效，而无需在 PB 引脚上收到长按。在 KILL 引脚上实施了毛刺抑制电路，以避免 RESET 被错误地置为无效。对于非锁存 RESET 配置，则会忽略 KILL 输入。如果不使用 KILL 功能，请将 KILL 引脚连接到 VDD。

7.3.2 输出

本节讨论 TPS3423/4 器件的输出。

7.3.2.1 中断 (INT)

INT 是开漏低电平有效输出。此引脚为短按和长按生成低电平脉冲，如图 6-1 所示。短按的脉冲持续时间 t_{INTS} 和长按的脉冲持续时间 t_{INTL} 在出厂时已经过编程。有关中断持续时间的可用选项，请参阅节 4。

7.3.2.2 RESET/RESET

该器件的 RESET 输出支持多种配置，如表 7-2 中所述。此器件提供节 4 中所述的所有配置组合。

表 7-2. 复位配置

参数	值
锁存选项	锁存、非锁存
逻辑	高电平有效 (AH)、低电平有效 (AL)
输出配置	开漏 (OD)、推挽 (PP)

对于锁存版本，PB 引脚上的短按会将 RESET 置为有效，而长按则会将 RESET 置为无效，如图 6-1 所示。将 KILL 引脚拉至低电平也会在锁存版本中将 RESET 置为无效，如图 6-4 中所述。非锁存 RESET 有助于通过按钮实现复杂的逻辑功能。器件的非锁存 RESET 版本支持多种模式，如节 4 中所述。对于短按和长按，RESET 模式始终不同。图 6-3 中显示了其中一种非锁存 RESET 模式。

7.4 器件功能模式

器件功能模式总结了按钮器件的功能模式。

器件功能模式

VDD	PB (低电平有效)	INT	RESET (锁存, 高电平有效)
VDD < 1V	不适用	未定义	未定义
1V ≤ VDD < 6V	低电平 < t_{SP}	无脉冲	无状态变化
	低电平 > t_{SP}	单脉冲 (SINT)	高
	低电平 > t_{LP}	双脉冲 (SINT、LINT)	低

8 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 器件规格的范围, TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计, 以确保系统功能。

8.1 应用信息

按钮控制器在所有人机界面 (HMI) 设计中都发挥着重要作用。它们对来自单次或多次按钮按压的用户输入进行解码、控制系统电源或复位, 并执行其他基本的用户界面功能。TPS3423 和 TPS3424 器件旨在延长电池供电应用的货架期。

8.2 典型应用

8.2.1 使用 TPS3424 进行电源按钮控制

TPS3424 专为需要将系统置于深度睡眠模式来实现极低待机功耗的电源按钮应用而设计。**TPS3424** 控制 RST 引脚锁存模式下负载开关或直流/直流转换器的使能。

图 8-1 中显示了带有负载开关 TPS22919 的应用示意图，其中 TPS3424 用于控制来自 HMI 的电源。

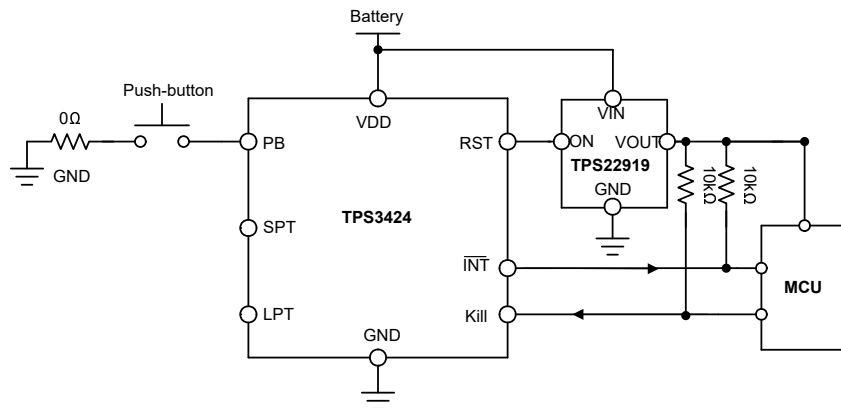


图 8-1. TPS3424 应用示意图

8.2.1.1 设计要求

表 8-1 列出了图 8-1 的设计要求。

表 8-1. 设计要求和结果

设计要求	设计结果
HMI 按钮	PB
电源 = 3V	VDD = 3V
T _{ON} = 50ms	t _{SP} = 50ms
T _{OFF} = 2s	t _{LP} = 2s
MCU IO 引脚电流额定值 < 500uA	$\overline{\text{INT}}$ 和 KILL 上拉电阻 = 10k Ω

8.2.1.2 详细设计过程

8.2.1.2.1 PB 和 RESET 拓扑

按钮输入拓扑的选择取决于 HMI。此应用中的按钮按下操作会通过低值电阻器将 PB 引脚短接至 GND，因此此处选择了低电平有效 PB 拓扑。RESET 引脚拓扑的选择取决于电源控制应用中负载开关或稳压器的 ON 引脚行为。此处选择了高电平有效锁存 REST 拓扑，以在短按时接通负载开关，并在长按时断开负载开关。

8.2.1.2.2 短按时间 (t_{SP}) 和长按时间 (t_{LP}) 选择

$t_{SP} = 50\text{ms}$ 和 $t_{LP} = 2\text{s}$ 可通过出厂编程选项进行选择，或通过 SPT 和 LPT 引脚上连接电容器以实现可编程选项。按图 8-1 所示将 SPT 和 LPT 引脚保持开路状态，以提供出厂编程的时序选项。公式 1 和公式 2 分别显示了在电容可编程选项中设置 $t_{SP} = 50\text{ms}$ 和 $t_{LP} = 2\text{s}$ 时 SPT 和 LPT 引脚处所需的电容值。

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

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

8.2.1.2.3 中断和 KILL 功能

TPS3424 在 $\overline{\text{INT}}$ 引脚上为每次有效的短按和长按生成一个脉冲。此功能可用作特征遍历工具（例如在屏幕上显示不同的值）。

KILL 功能使主机能够控制 TPS3424 的 RESET 输出，如节 7.3.1.3 中所述。KILL 引脚使主机能够在系统一段时间未使用后将系统置于深度睡眠状态。如果不使用 KILL 功能，则将 KILL 短接至 V_{DD} 引脚。

8.2.1.3 应用曲线

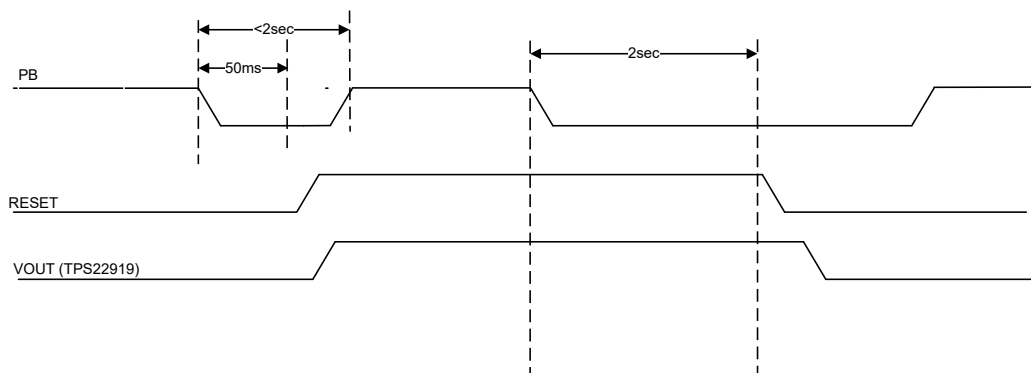


图 8-2. 通过负载开关进行功率控制

8.2.2 高电压连接

低电流并联稳压器 ATL431 使按钮可用于 12V/24V 电池供电应用，如图 8-3 所示。

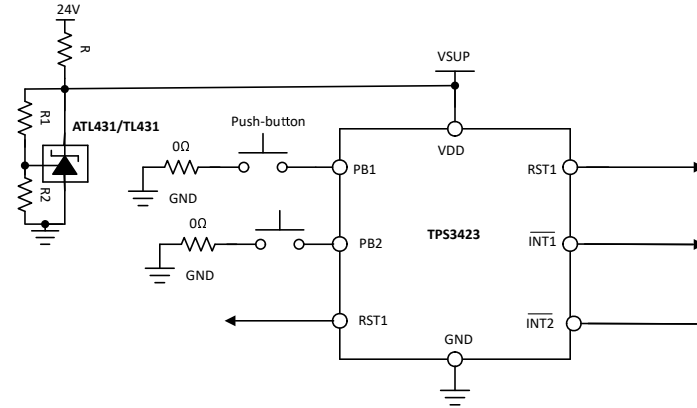


图 8-3. 通过 ATL431 提供高电压支持

8.3 电源相关建议

该器件设计为由电压介于 1V 至 6V 之间的输入电源供电。此器件不需要输入电源电容器；但是，如果输入电源存在噪声，良好的模拟做法是在 VDD 引脚和 GND 引脚之间放置一个 0.1μF 电容器。

8.4 布局

8.4.1 布局指南

请按照以下指导原则来布局用于 TPS3423 和 TPS3424 的印刷电路板 (PCB)。

- 确保与 VDD 引脚的连接具有低阻抗。良好的模拟设计实践建议尽可能靠近 VDD 引脚放置一个 0.1 μF 的陶瓷电容器。
- 对于 TPS3424，应将外部电容器靠近 LPT 和 SPT 引脚放置。
- 对于 TPS3424，当 LPT 和 SPT 引脚悬空时，这些引脚上的寄生电容必须小于 50pF。

8.4.2 布局示例

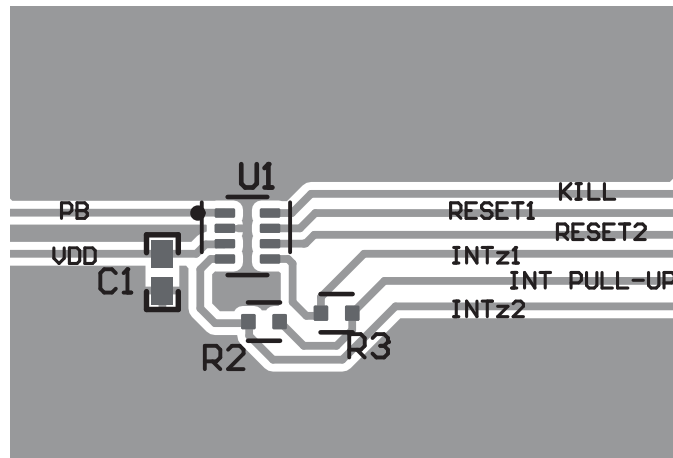


图 8-4. TPS3423：布局示例 (8 引脚 DRL 封装)

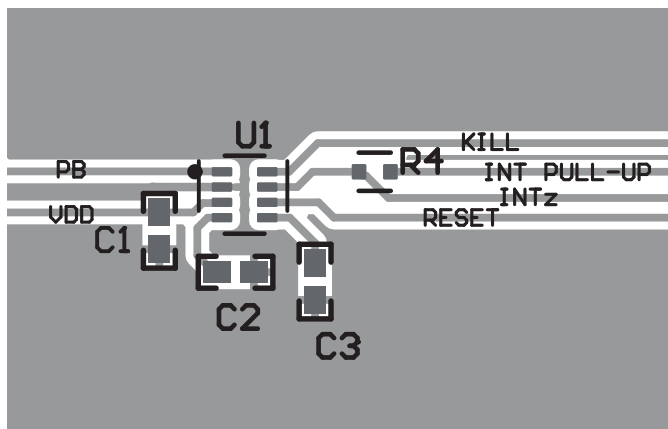


图 8-5. TPS3424 : 布局示例 (8 引脚 DRL 封装)

9 器件和文档支持

9.1 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击 [通知](#) 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

9.2 支持资源

TI E2E™ 中文支持论坛 是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的 [使用条款](#)。

9.3 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

9.4 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

9.5 术语表

TI 术语表 本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

10 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision A (December 2024) to Revision B (March 2025)	Page
• 通篇添加了有关 TPS3424 发布的信息.....	1
• 更改了 引脚配置和功能 部分；更新了表格格式，添加了 6 引脚 DR 选项的说明，并添加了 10 秒复位选项.....	3
• 阐明了计时示意图。.....	10

Changes from Revision * (September 2024) to Revision A (December 2024)	Page
• 量产数据发布.....	1

11 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

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)
PPS3423DAHGFADRLR	Active	Preproduction	SOT-5X3 (DRL) 8	4000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
PPS3423DAHGFADRLR.A	Active	Preproduction	SOT-5X3 (DRL) 8	4000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
PPS3424A11C13ADRLR	Active	Preproduction	SOT-5X3 (DRL) 8	4000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
PPS3424A11C13ADRLR.A	Active	Preproduction	SOT-5X3 (DRL) 8	4000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
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
TPS3424A11C13ADRLR	Active	Production	SOT-5X3 (DRL) 8	4000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	S0001

⁽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.

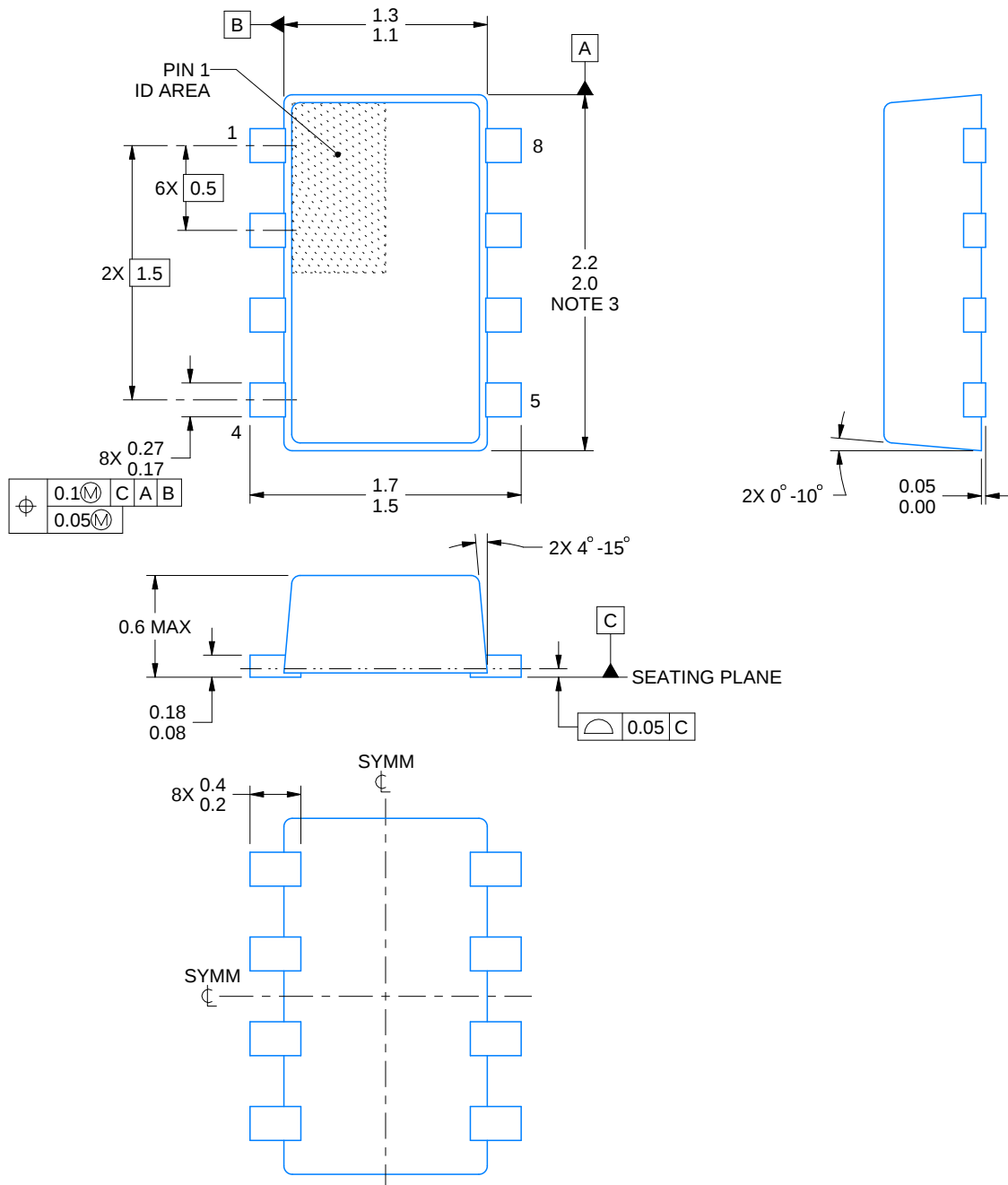
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

DRL0008A

PACKAGE OUTLINE

SOT-5X3 - 0.6 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE



4224486/G 11/2024

NOTES:

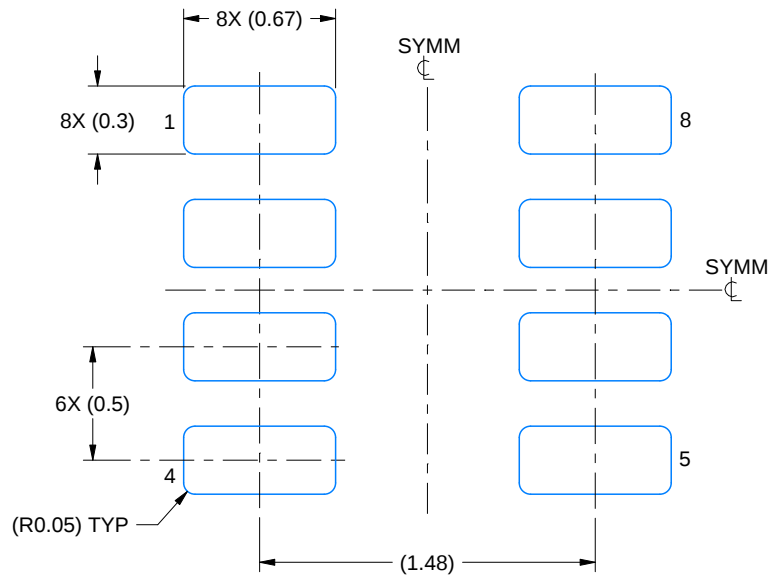
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, interlead flash,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

EXAMPLE BOARD LAYOUT

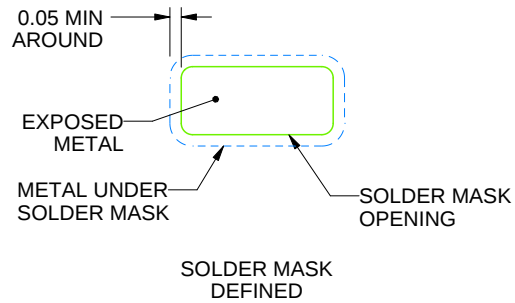
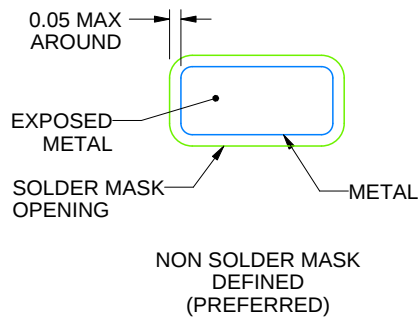
DRL0008A

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)

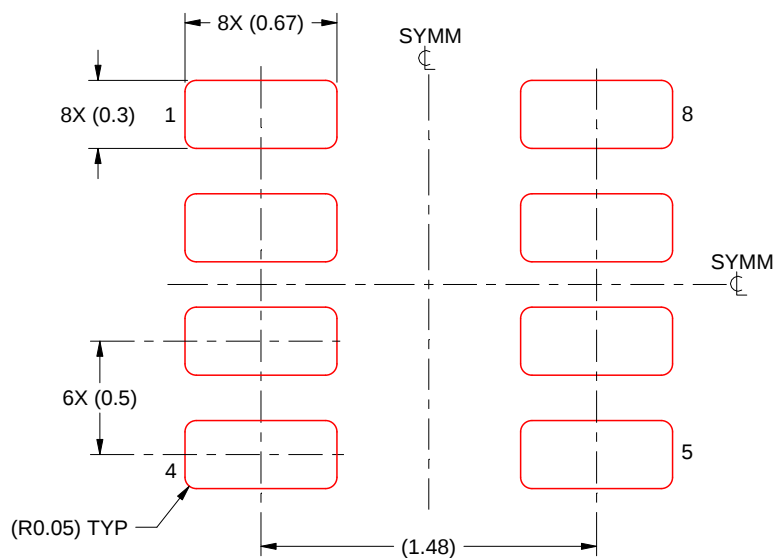
5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.
7. Land pattern design aligns to IPC-610, Bottom Termination Component (BTC) solder joint inspection criteria.

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.

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司