

无锡泰连芯科技有限公司

TLXA2582 型
精密可调限流配电开关

2024 年 06 月

精密可调限流配电开关

1 特点

- 典型值 **27μA** 低静态电流
- 典型值 **0.1μA** 关断电流
- 无反向输入输出漏电流
- 满足 **USB** 电流限制要求
- 可调电流限制:**400mA** 至 **2.7A**
- 快速过流响应
- **70mΩ**高侧**MOSFET**
- 欠压锁定
- 热关断保护
- 工作范围:**2.5V** 至 **5.5V**
- 内置软启动功能
- 采用绿色 **SOT23-5** 封装
- **UL**认证编号:**E545431**
- **IEC 62368-1 CB**认证

2 应用

- **USB** 主机和自供电集线器
- **USB** 总线供电集线器
- **USB** 电源管理
- 通用电源开关（高侧）
- 热插拔电源
- 电池充电器电路

3 描述

TLXA2582 是用于自供电和总线供电通用串行总线 (**USB**) 应用的集成电源开关。

TLXA2582 是一款高性价比、低压、单 **P** 沟道 **MOSFET** 负载开关，导通电阻(**RDS (ON)**)为**70mΩ**，无寄生体二极管，无反向输入输出漏电流。当输出电压高于输入电压时，内部输出反向电压保护器会关闭电源开关。

多种保护功能包括电流限制和热关断，以防止在连续重负载或短路时因功率耗散增加而导致灾难性的开关故障。

TLXA2582采用绿色 **SOT23-5** 封装。额定温度范围为 **-55°C** 至 **125°C**。

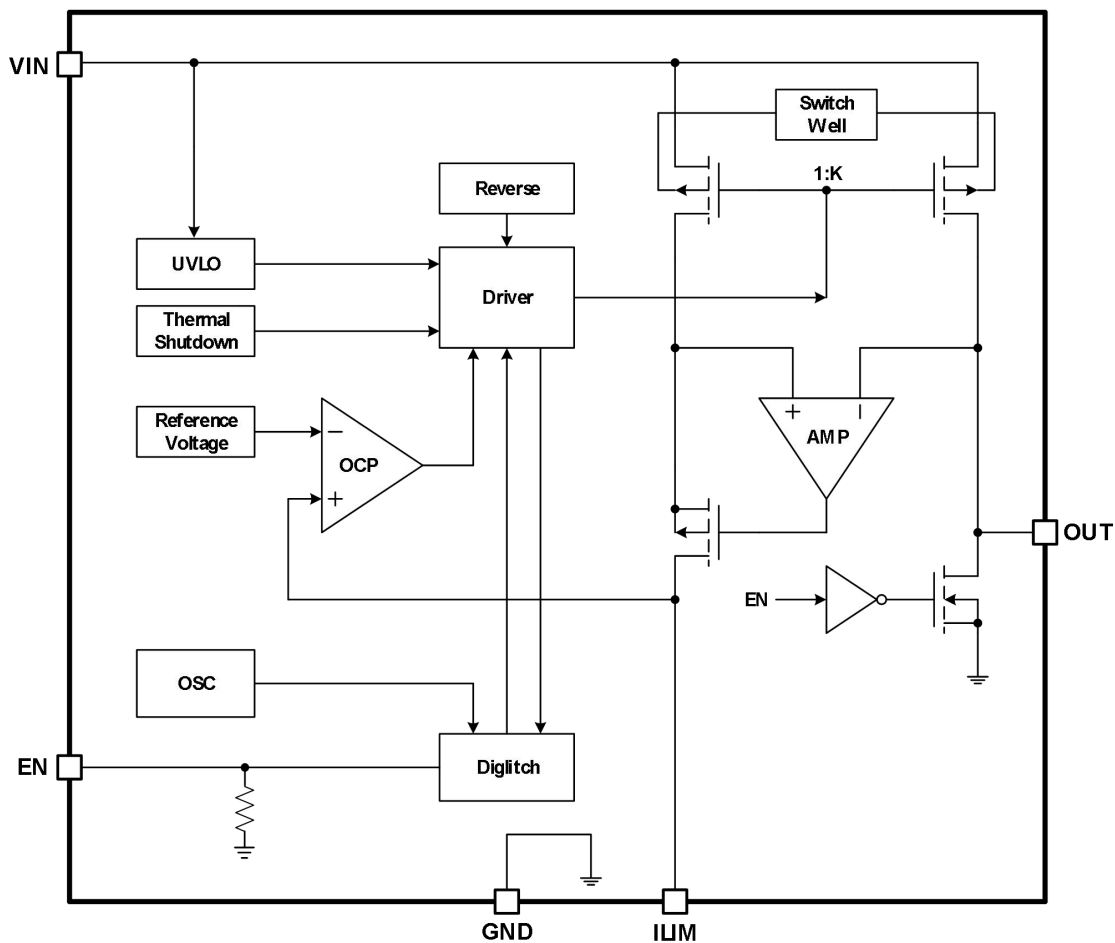
质量等级：军温级**&N1**级

设备信息⁽¹⁾

产品编号	封装	主体尺寸（标称）
TLXA2582	SOT23-5	2.90mm×1.60mm

⁽¹⁾ 对于所有可用的封装，请参阅数据表末尾的可订购附录。

4F 功能框图



目录

1 特点	2
2 应用	2
3 描述	2
4 功能框图	3
5 修订历史	5
6 封装/订购信息 ⁽¹⁾	6
7 引脚配置	7
8S 规格	8
8.1 绝对最大额定值	8
8.2 ESD 额定值	8
8.3 推荐工作额定值	8
8.4 电气特性	9
8.5 参数测量信息	10
8.6 典型性能特征	11
9 详细描述	14
9.1 输入和输出	14
9.2 热关断	14
9.3 软启动	14
9.4 欠压锁定 (UVLO)	14
9.5 限流和短路保护	14
9.6 反向电压保护	14
9.7 功率耗散	14
9.8 电源滤波电容	15
9.9 输出滤波电容	15
9.10 PCB 布局指南	15
10 包装外形尺寸	16
11 卷带信息	17

5 修订历史

注意：以前修订的页码可能与当前版本的页码不同。

版本	变更日期	更改项目
A.1	2023/08/18	初始版本完成
A.2	2024/11/04	1.添加MSL 2. 更新电气特性和典型性能特性
A.3	2025/05/06	更新功能

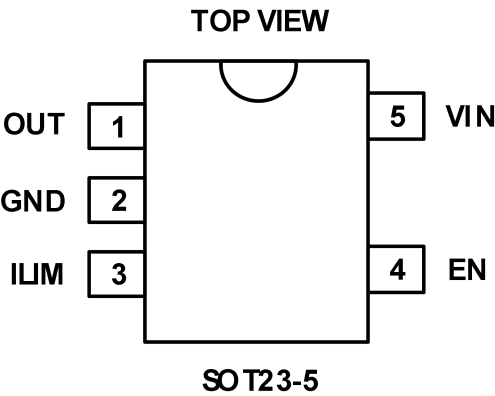
6 封装/订购信息⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	丝印标记 ⁽²⁾	MSL	质量等级
JTLXA2582YF5	-55 °C ~+125 °C	SOT23-5	2582	MSL1/3	N1/军温级
TLXA2582YF5	-40 °C ~+125 °C	SOT23-5	2582	MSL1/3	工业级

笔记:

- (1) 此信息是指定器件的最新可用数据。数据如有变更，恕不另行通知，亦不会修订本文档。如需此数据表的浏览器版本，请参阅右侧导航栏。
- (2) 可能有额外的标记，涉及批次跟踪代码信息（数据代码和供应商代码）、设备上的徽标或环境类别。
- (3) TLXIC 使用符合 JEDEC 工业标准 J-STD-20F 的组装工厂中的通用预处理设置对 MSL 级别进行分类，如果您的最终应用对预处理设置非常关键或者您有特殊要求，请与 TLXIC 保持一致。

7 引脚配置



引脚说明

引脚	代码	描述
SOT23-5		
1	OUT	开关的 P 沟道漏极，通常连接至负载。
2	GND	接地。
3	ILIM	电流限制设置引脚。在此引脚和地之间连接一个电阻，以设置所需的电流限制设定点。请勿将此引脚悬空。
4	EN	使能输入。逻辑电平使能输入，高电平有效。内部下拉。
5	VIN	电源输入。开关的 P 沟道源极，也为 IC 内部电路供电。连接至正电源。

8S 规格

8.1 绝对最大额定值

在自然通风工作温度范围内（除非另有说明）⁽¹⁾

			最小值	最大值	单位
V _{IN}	电源电压范围		-0.3	6.0	V
V _{OUT}	输出电压范围		-0.3	6.0	V
V _{EN}	EN 输入电压		-0.3	6.0	V
V _{ILIM}	ILIM 输出 电压		-0.3	6.0	V
P _D	功耗			0.3	W
θ _{JA}	封装热阻 ⁽²⁾	SOT23-5		200	°C/W
T _J	结温 ⁽³⁾		-55	150	°C
T _{stg}	储存温度		-65	150	°C
T _L	引脚温度（焊接，10 秒）			260	°C

- (1) 超出“绝对最大额定值”所列的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些应力仅为额定值，并不保证器件在这些条件下或任何其他超出“建议工作条件”所列的条件下能够正常工作。长时间暴露于绝对最大额定值条件下可能会影响器件的可靠性。
- (2) 封装热阻按照 JESD-51 计算。
- (3) 最大功耗是 T_{J(MAX)}、R_{θJA} 和 T_A 的函数。任何环境温度下允许的最大功耗为 P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{θJA}。所有数值均适用于直接焊接在 PCB 上的封装。

8.2 ESD 额定值

以下 ESD 信息仅适用于在 ESD 保护区内处理 ESD 敏感设备。

		数值	单位
V _(ESD) 静电放电	人体模型 (HBM)，MIL-STD-883K 方法 3015.9	±4000	V
	充电器件模型 (CDM)，ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2018	±1500	



ESD 敏感度警告

ESD 损害的范围很广，从轻微的性能下降到器件的彻底失效。精密集成电路更容易受到损坏，因为即使很小的参数变化也可能导致器件不符合其公开的规格。

8.3 推荐工作额定值

		最小值	最大值	单位
V _{IN}	电源电压范围	2.5	5.5	V
V _{OUT}	输出电压范围	0	5.5	V
V _{EN}	EN 输入电压	0	5.5	V
V _{ILIM}	ILIM 输出电压	0	5.5	V
I _{ILIM}	输出电流限制	0.4	2.7	A
T _J	结温	-55	125	°C
T _A	工作温度	-55	125	°C

8.4 电气特性

(除非另有说明, $V_{IN}=5.0V$, $T_A=+25^{\circ}C$ 。)(1)

范围	代码	测试条件	最小 ⁽²⁾	典型 ⁽³⁾	最大 ⁽²⁾	单位
电源输入电压范围	V_{IN}		2.5		5.5	V
电源电流	I_Q	Switch on, $V_{OUT}=Open$		27	50	μA
关断电源电流	I_{SD}	Switch off, $V_{OUT}=Open$		0.1	1.0	μA
欠压锁定阈值	V_{UVLO}	$C_{IN}=10\mu F$		1.9	2.4	V
欠压锁定阈值滞后	V_{UVLO_HY}	$C_{IN}=10\mu F$		0.1	0.2	V
开关电阻	$R_{DS(ON)}$	$I_{OUT}=500mA$		70	80	$m\Omega$
启用输入阈值	V_{IH}	$V_{IN}=2.5V$ to $5.5V$, $C_{IN}=10\mu F$	1.6			V
	V_{IL}	$V_{IN}=2.5V$ to $5.5V$, $C_{IN}=10\mu F$			0.4	V
启用下拉阻力	R_{EN}	$V_{IN}=2.5V$ to $5.5V$		500		$k\Omega$
输出开启延迟时间	t_{ON}	$C_{IN}=10\mu F$, $R_L=10\Omega$, $C_L=1\mu F$		2.0	3.0	ms
输出关闭延迟时间	t_{OFF}	$C_{IN}=10\mu F$, $R_L=10\Omega$, $C_L=1\mu F$		20	50	μs
短路响应时间	t_{SCR}	$C_{IN}=470\mu F$ to $1000\mu F$		6.0		μs
电流限制阈值	I_{LIMIT}	$C_{IN}=10\mu F$, $C_L=1\mu F$, $R_{ILIM}=6.8K$	0.88	1	1.12	A
短路电流阈值	I_{SHORT}	$C_{IN}=10\mu F$, $C_L=1\mu F$, $R_{ILIM}=6.8K$		0.75		A
OUT 关断放电电阻	R_{DIS}	$C_{IN}=10\mu F$, Switch off		270	350	Ω
热关断温度	T_{SD}	$C_{IN}=10\mu F$		145		$^{\circ}C$
热关断滞后	T_{SD_HY}	$C_{IN}=10\mu F$		20		$^{\circ}C$

(1) 电气表值仅适用于所示温度下的工厂测试条件。工厂测试条件下器件的自热效应非常有限。

(2) 限值是在 $25^{\circ}C$ 下进行 100% 生产测试得出的。工作温度范围内的限值通过统计质量控制 (SQC) 方法的相关性来确保。

(3) 典型值代表特性测定时确定的最可能的参数标准。实际典型值可能随时间变化, 并取决于应用和配置。

8.5 参数测量信息

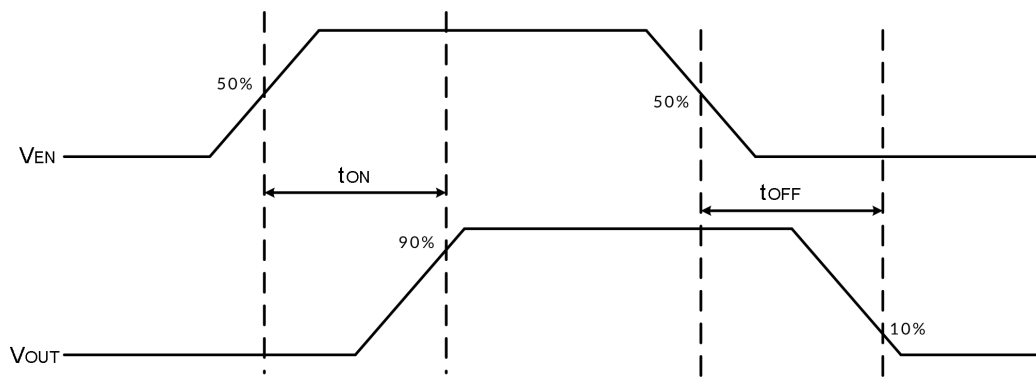


图 1. 开关开启和关闭延迟时间

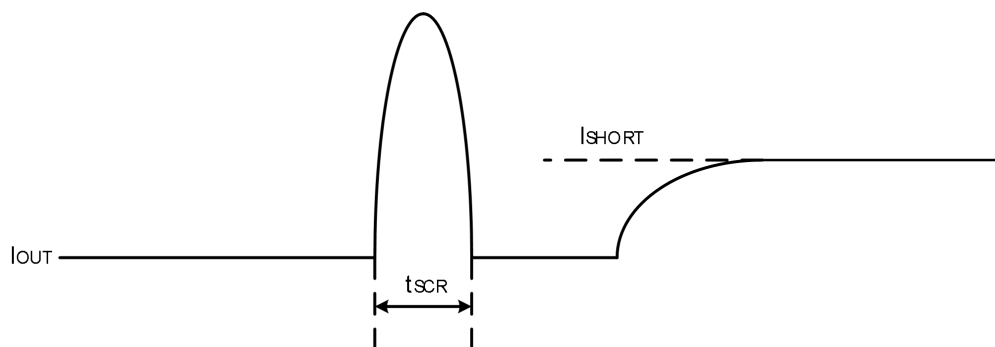


图 2. 短路响应时间

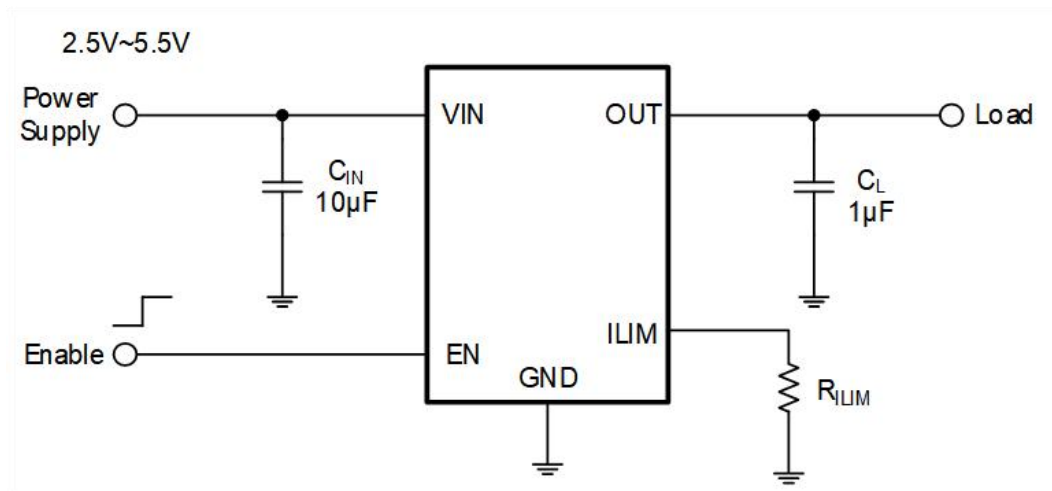


图 3. 典型应用电路

8.6 典型性能特征

注意：本说明后面提供的图表是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

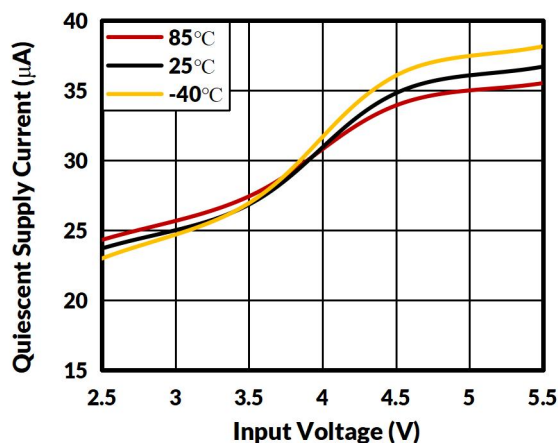


图 4. 静态电流与输入电压的关系

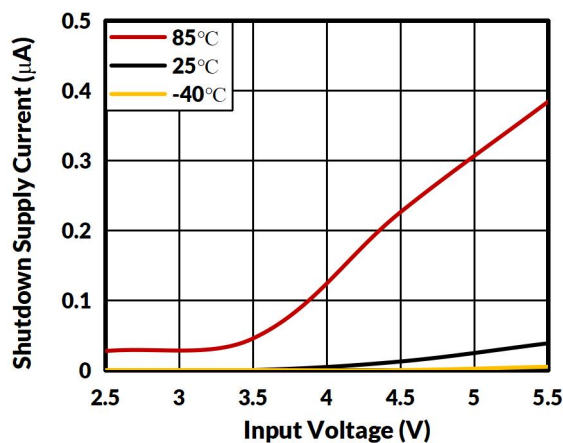


图 5. 关断电流与输入电压的关系

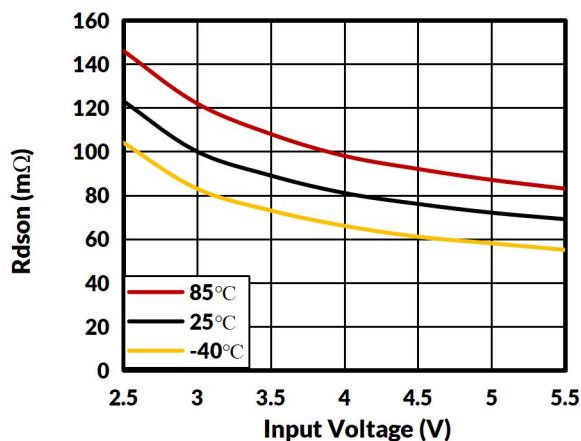


图 6. 高端 MOSFET 导通电阻与输入电压的关系

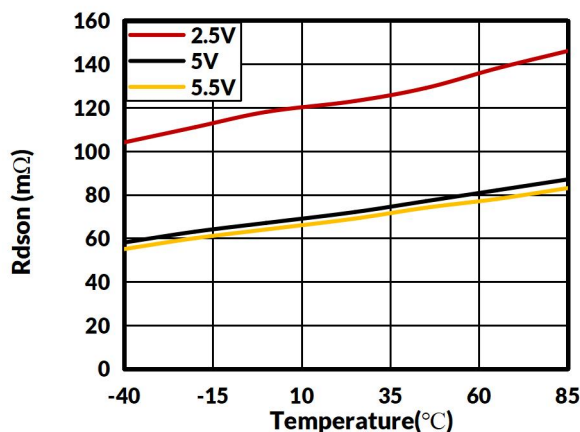


图 7. 高端 MOSFET 导通电阻与温度的关系

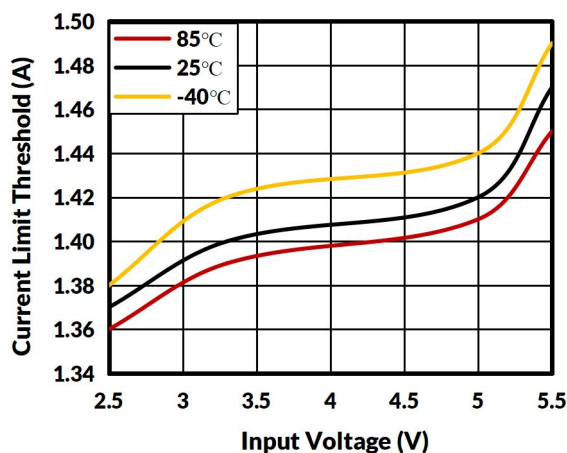


图 8. 电流限制阈值与输入电压的关系

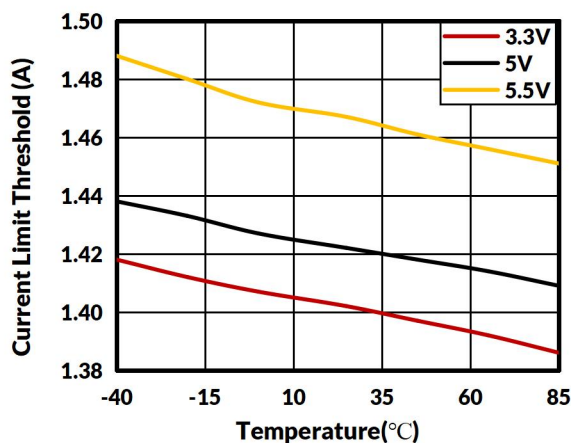


图 9. 电流限制阈值与温度的关系

注意：本说明后面提供的图表是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

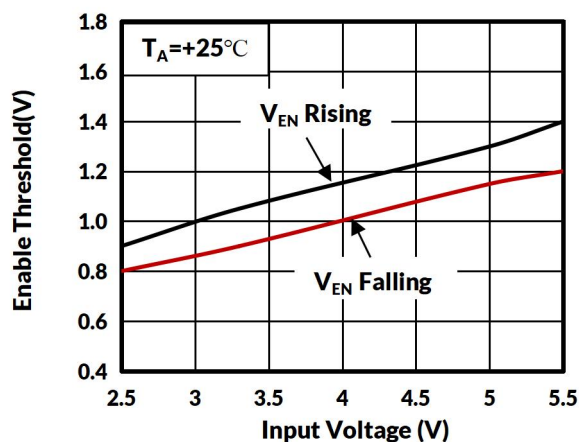


图 10. 启用阈值与输入电压

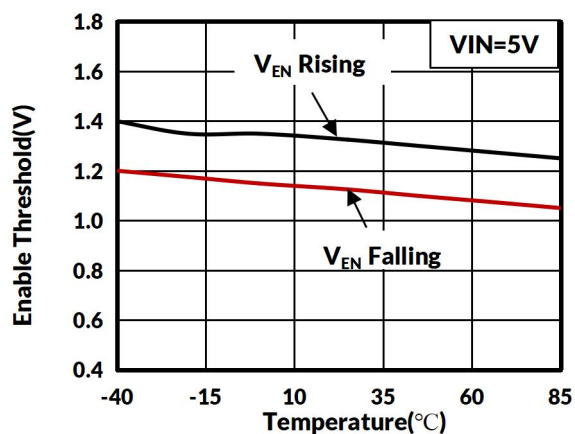


图 11. 启用阈值与温度的关系

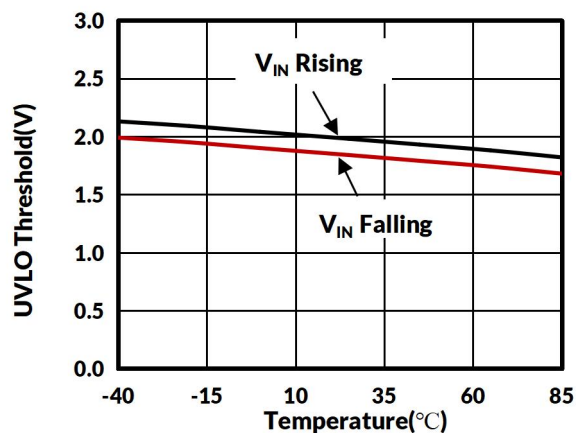


图 12. UVLO 阈值与温度的关系

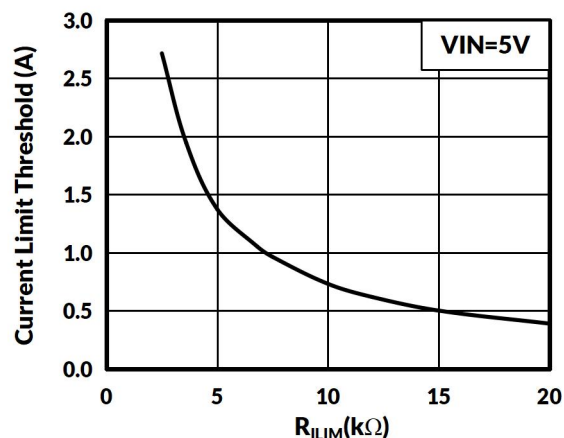


图 13. 电流限制阈值与 R_{ILIM}

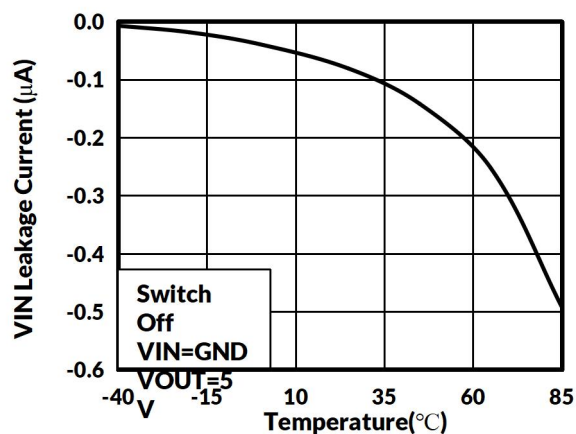


图 14. VIN 漏电流与温度的关系

典型性能特征

注意：本说明后面提供的图表是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

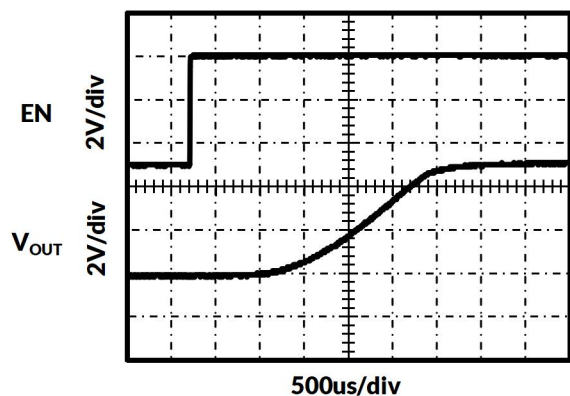


图 15. 开启延迟时间

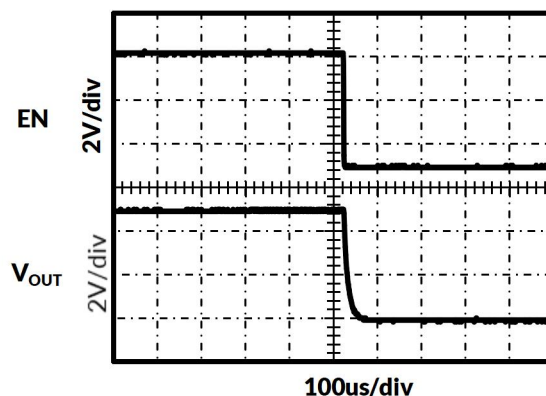


图 16. 关断延迟时间

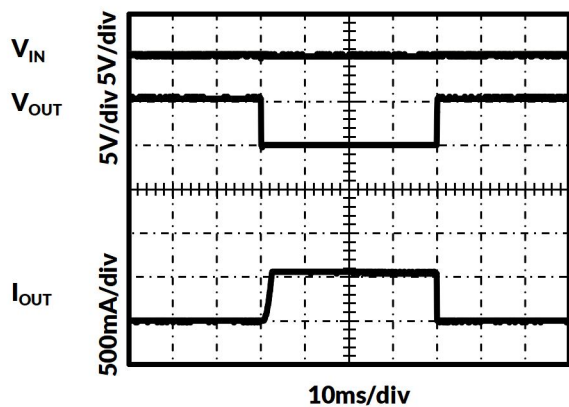


图 17. 空载短路

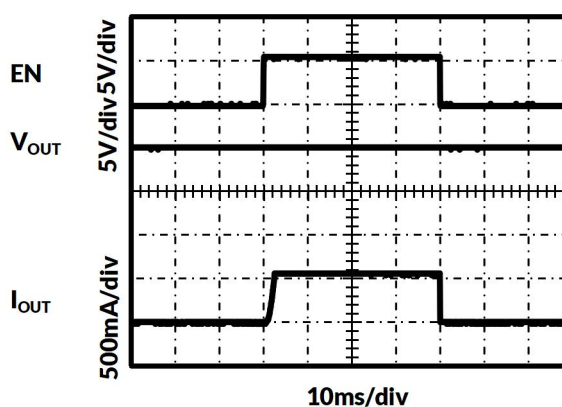


图 18. 器件启用短路

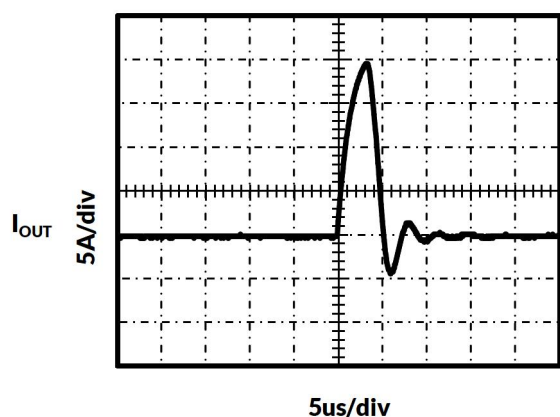


图 19. 短路响应时间

9 详细描述

9.1 输入和输出

V_{IN} 是连接逻辑电路和 **P** 沟道 **MOSFET** 源极的电源。**OUT** 是 **P** 沟道 **MOSFET** 的漏极。在典型电路中，电流从 **V_{IN}** 流经 **OUT** 并流向负载。输出 **P** 沟道 **MOSFET** 和驱动器电路也经过设计，允许在开关禁用时，通过外部强制 **MOSFET** 漏极电压高于源极电压 (**V_{OUT} > V_{IN}**)。

9.2 热关断

热关断功能用于保护器件和负载，避免因功耗过大而损坏。如果芯片温度超过 **145 °C**，它会关断输出 **MOSFET**，直至芯片温度降至 **125 °C**。

9.3 软启动

为了消除热插拔事件期间的大浪涌电流引起的上游电压骤降，软启动功能有效地将电源与这种高电容负载隔离。

9.4 欠压锁定 (UVLO)

UVLO 功能阻止 **MOSFET** 开关导通，直至输入电压超过 **1.9V**（典型值）。如果输入电压降至 **1.8V**（典型值）以下，**UVLO** 功能将关闭 **MOSFET** 开关。欠压检测功能仅在开关启用时起作用。

9.5 限流和短路保护

限流电路旨在限制输出电流，以保护上游电源。限流阈值通过连接 **ILIM** 和地的电阻（标记为 **R_{ILIM}**）进行设置。该阈值可通过以下公式估算：

$$I_{LIM} \approx \frac{6800}{R_{ILIM}}, I_{SHORT} \approx 0.75 * \frac{6800}{R_{ILIM}}$$

我们建议 **R_{ILIM}** 值范围：**2.5KOhm ~ 18KOhm**。更多详情，请参考图 **13**。

在输出短路情况下，典型电流限制折返 **75%**。如果 **TLXA2582** 长时间处于过流状态，结温可能超过 **145 °C**，过温保护将关闭输出，直到温度降至 **125 °C** 或限制（短路）条件解除。

表 1. 典型设计示例

R_{ILIM}(kΩ)	ILIM(A)
2.5	2.74
3.3	2.09
4.7	1.46
6.8	1
18	0.38

9.6 反向电压保护

当输出电压超过输入电压 **50mV** 时，反向电压保护功能就会关闭 **P-MOSFET** 开关。

9.7 功率耗散

器件的结温取决于多种因素，例如负载、**PCB** 布局、环境温度和封装类型。以下公式可用于计算功耗和结温：

$$P_D = R_{DS(ON)} \times I_{OUT}^2$$

为了将其与结温联系起来，可以使用以下公式：

$$T_J = P_D \times \theta_{JA} + T_A$$

Where:

T_J = 结温

T_A = 环境温度

θ_{JA} = 封装热阻

9.8 电源滤波电容

为了防止热插拔期间输入电压下降，请在 **VIN** 和 **GND** 之间连接一个陶瓷电容 (**C_{IN}**)。 **C_{IN}** 的位置靠近器件的 **VIN** 和 **GND**。然而，较高的电容值可以进一步降低输入电压下降。此外，如果没有输入电容，输出短路会导致输入端出现振铃。当输入瞬态电压超过 **6.0V**（这是绝对最大电源电压），即使持续时间很短，也可能会损坏内部电路。

如果上游电源电缆较长或 **V_{OUT}** 短路期间 **VIN** 瞬态电压超过 **6.0V**，建议在上游电源输出端添加第二个滤波电容。

9.9 输出滤波电容

强烈建议在 **OUT** 和 **GND** 之间使用一个低 **ESR** 的 **10uF** 陶瓷电容，以减少下游外设热连接期间的电压下降。当输出负载较大时，输出电容值越高越好。此外，使用 **0.1uF** 陶瓷电容旁路输出可以提高设备对短路瞬变的免疫力。

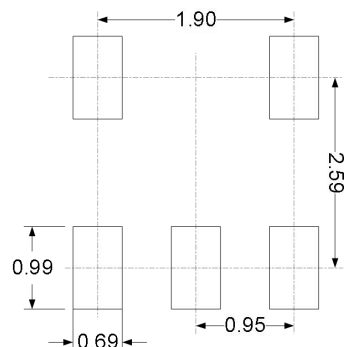
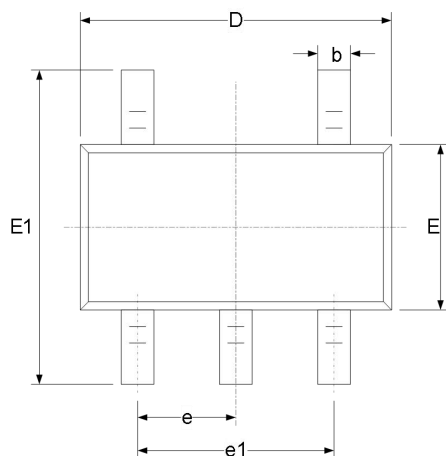
9.10 PCB 布局指南

为了使 **TLXA2582** 发挥最佳性能，必须严格遵循以下准则：

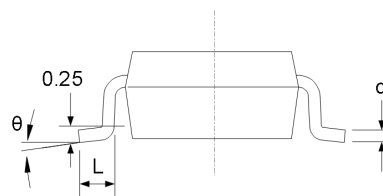
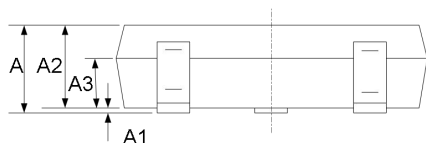
1. 请将输入电容尽量靠近 **VIN** 引脚放置。
2. 保持 **VIN** 和 **OUT** 走线尽可能宽且短。
3. 将 **TLXA2582** 和输出电容器放置在负载附近，以减少寄生电阻和电感，从而实现出色的负载瞬态性能。
4. 输入和输出电容应靠近 **IC** 放置，并连接到接地层，以减少噪声耦合。在所有电路下方放置接地层，以降低电阻和电感，并改善直流和瞬态性能。
5. 从 **R_{ILIM}** 电阻到 **TLXA2582** 的走线应尽可能短，以减少对电流限制精度的寄生效应。

10 包装外形尺寸

SOT23-5⁽²⁾



RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)

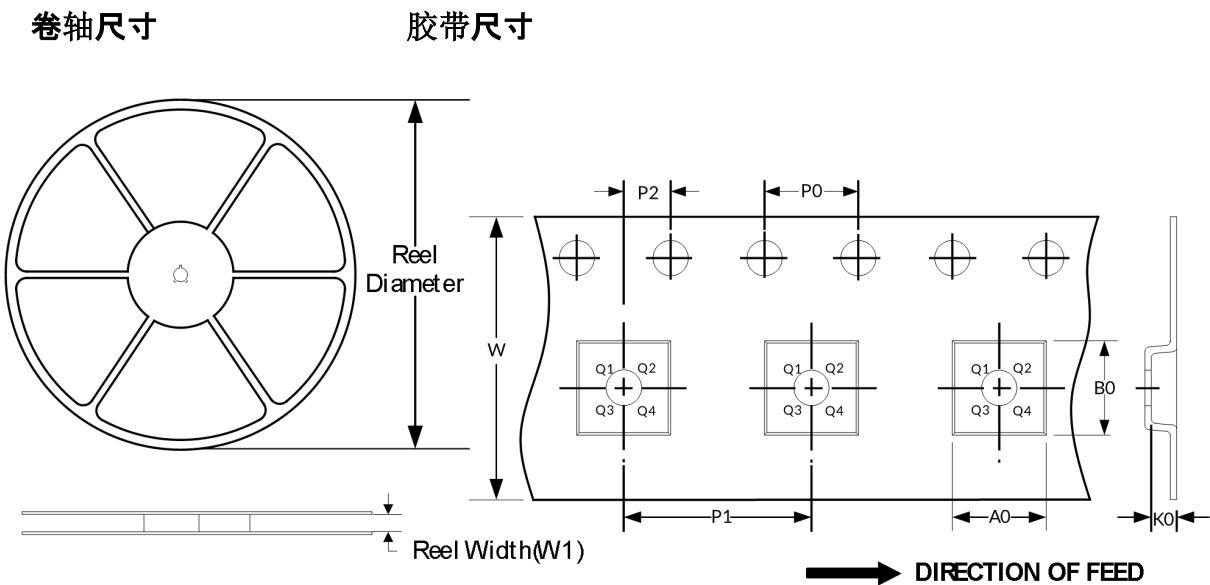


代码	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A⁽¹⁾		1.250		0.049
A1	0.020	0.110	0.001	0.004
A2	1.000	1.200	0.039	0.047
A3	0.600	0.700	0.024	0.028
b	0.330	0.410	0.013	0.016
c	0.150	0.190	0.006	0.007
D⁽¹⁾	2.800	3.000	0.110	0.118
E⁽¹⁾	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.600	3.000	0.102	0.118
e	0.850	1.050	0.033	0.041
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.350	0.550	0.014	0.022
θ	0°	8°	0°	8°

笔记:

1. 不包括每侧最大 **0.15** 毫米的塑料或金属突出物。
2. 本图纸如有更改，恕不另行通知。

11 卷带信息



注：图片仅供参考，请以实物为准。

卷带封装关键参数表

封装类型	卷轴直径	卷轴宽度 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
SOT23-5	7"	9.5	3.20	3.20	1.40	4.0	4.0	2.0	8.0	Q3

笔记：

- 1. 所有尺寸均为标称尺寸。
- 2. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突出物。