

# EVM User's Guide: TPS3424EVM

## TPS3424 评估模块

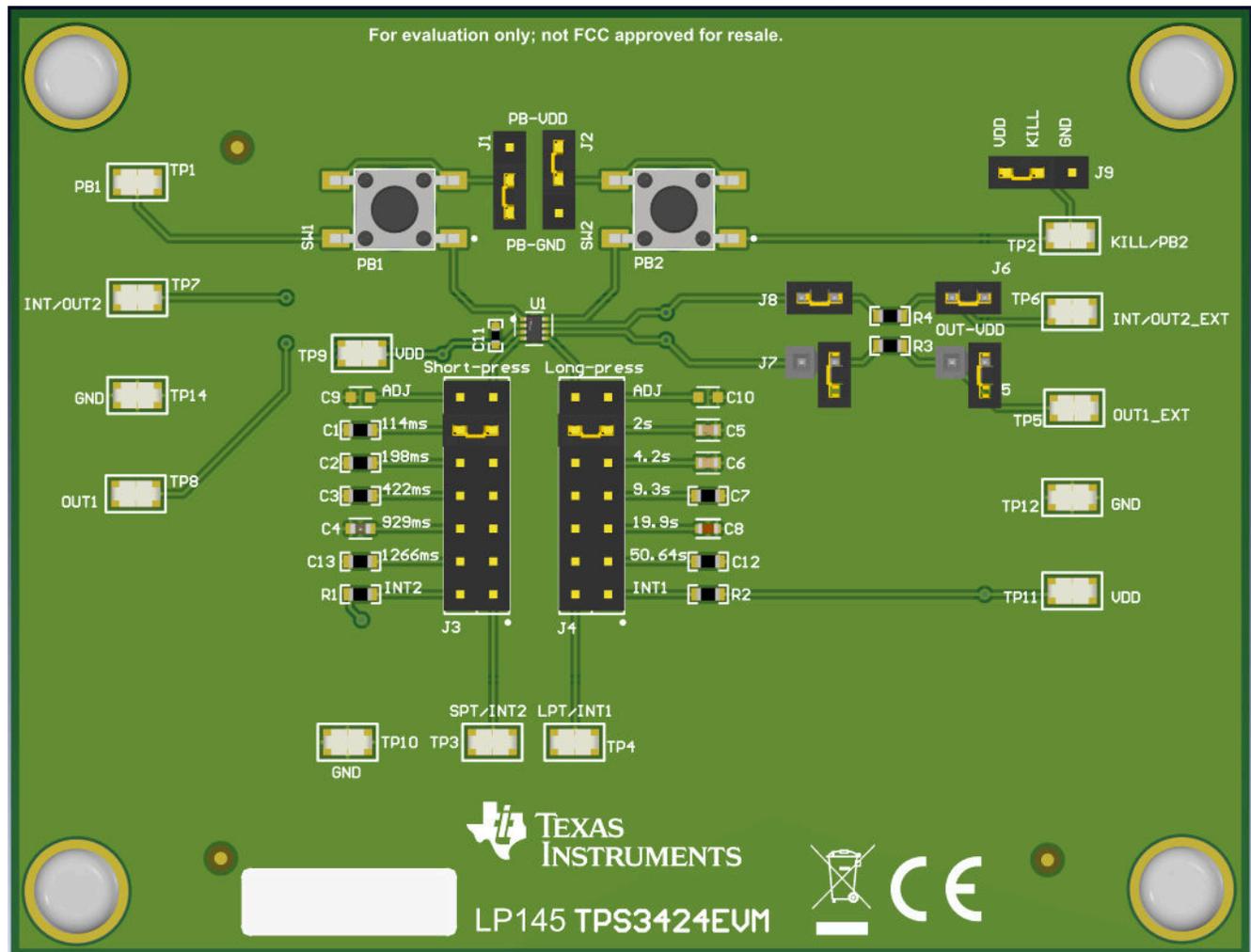


### 说明

TPS3424EVM 是一款用于评估 TPS3424 和 TPS3423 按钮系列的评估模块。该电路板旨在为 TPS3424 和 TPS3423 器件的所有输入和输出引脚提供示例设计和测试点，以捕获器件的测量结果和行为数据。

### 特性

- 工作电压范围：1V 至 6V
- 可配置的输入和输出，可适应 TPS3424 和 TPS3423 的所有输入和输出拓扑
- 可选择各种电容器进行时序配置
- 按钮引脚上的 HBM ESD 等级：10kV



TPS3424EVM 板

## 1 评估模块概述

### 1.1 引言

TPS3424EVM 是适用于 TPS3424 和 TPS3423 按钮器件的评估模块 (EVM)。该系列按钮器件提供各种可订购的配置，例如：

- 各种固定时序选项，以及针对短按和长按、通过电容器实现的可编程时序选项。
- 锁存或固定复位延迟
- 高电平有效或低电平有效输入和输出。
- 推挽或开漏输出

TPS3424EVM 允许访问所有输入和输出引脚。提供的测试点支持用户在使用示波器或万用表测量时按需要进行额外连接。

### 1.2 套件内容

TPS3424EVM 电路板预安装了 TPS3424A11C13ADRL 器件，用于对 TPS3424 和 TPS3423 系列器件进行全面功能测试。TPS3424EVM 电路板包装在防静电泡沫分层纸箱内的防潮袋中。包装盒中还包含 EVM 文献免责声明。

表 1-1. 套件内容

物品	数量
TPS3424EVM	1

### 1.3 规格

		最小值	最大值	单位
电压	$V_{DD}$	1	6	V
电压	$V_{PB}$	0	$V_{DD}$	V
电压	$V_{KILL}$ 、 $V_{INT}$ 、 $V_{RESET}$ 、 $V_{RESET}$	0	$V_{DD}$	V
电流	$I_{RESET}$ 、 $I_{RESET}$	0	5	mA
温度	工作结温, $T_J$	-40	125	°C

### 1.4 器件信息

TPS3424EVM 出厂时预装了 TPS3424A11C13ADRL 器件，但可以与任何 TPS3424 和 TPS3423 型号配合使用。

## 2 硬件

### 2.1 EVM 连接器

本节介绍了 EVM 上的连接器、跳线和测试点，并说明了如何连接、设置和正确地使用 EVM。

#### 2.1.1 EVM 跳线

表 2-1 列出了器件配置的默认跳线连接和功能说明。

**表 2-1. 引脚排列和板载跳线**

引脚编号/名称	跳线连接	默认连接	说明
Pin1/PB1	J1	闭合 ( 引脚 2、引脚 3 )	跳线 J1 配置 PB1 的输入。对于具有输入低电平有效配置的器件，连接引脚 2 和引脚 3。对于输入高电平有效的器件，连接引脚 1 和引脚 3。
Pin8/KILL/PB2	J2	闭合 ( 引脚 1、引脚 2 )	对于 TPS3423 器件，跳线 J2 配置 PB2 的输入。对于具有输入低电平有效配置的器件，连接引脚 2 和引脚 3。对于输入高电平有效的器件，连接引脚 1 和引脚 3。对于 TPS3424 器件，跳线 J2 可以保持悬空。
Pin4/SPT/INT2	J3	闭合 ( 引脚 3、引脚 4 )	对于 TPS3423 器件，跳线 J3 将引脚 4 通过一个 10k $\Omega$ 上拉电阻连接到 V <sub>DD</sub> ，并且该引脚可以从 TP3 探测。对于 TPS3424 器件，跳线 J3 用于通过电路板上可用的各种电容器来配置短按时序。
Pin5/LPT/INT1	J4	闭合 ( 引脚 2、引脚 3 )	对于 TPS3423 器件，跳线 J4 将引脚 4 通过一个 10k $\Omega$ 上拉电阻连接到 V <sub>DD</sub> ，并且该引脚可以从 TP4 探测。对于 TPS3424 器件，跳线 J4 用于通过电路板上可用的各种电容器来配置长按时序。
Pin6/OUT1/OUT1	J7	断开 ( 引脚 1 )	对于具有开漏输出的器件，跳线 J7 将 $\overline{\text{RESET}}$ /RESET 连接到一个 10k $\Omega$ 上拉电阻。对于推挽输出器件，请将此跳线设置为悬空。
Pin7/INT/OUT2/OUT2	J8	闭合 ( 引脚 1、引脚 2 )	对于 TPS3423，跳线 J8 将 $\overline{\text{RESET2}}$ /RESET2 连接到一个 10k $\Omega$ 上拉电阻，以用于具有开漏输出的器件。对于推挽输出器件，请将此跳线设置为悬空。对于 TPS3424，J8 将 INT 连接到一个 10k $\Omega$ 上拉电阻。
Pin6/OUT1/OUT1	J5	断开 ( 引脚 1 )	跳线 J5 将 R3 上拉电阻连接到 V <sub>DD</sub> 。如果 $\overline{\text{RESET}}$ /RESET 的上拉电压不是 V <sub>DD</sub> ，则将 J5 悬空并将所需的上拉电压输入到 TP5
Pin7/INT/OUT2/OUT2	J6	闭合 ( 引脚 1、引脚 2 )	跳线 J6 将 R4 上拉电阻连接到 V <sub>DD</sub> 。如果 $\overline{\text{RESET}}$ /RESET ( 对于 TPS3423 ) 或 INT ( 对于 TPS3424 ) 的上拉电压不是 V <sub>DD</sub> ，则将 J6 悬空并将所需的上拉电压输入到 TP6
Pin8/KILL/PB2	J9	闭合 ( 引脚 1、引脚 2 )	<b>重要说明：</b> 对于 TPS3423 器件，跳线 J9 悬空。对于 TPS3424，J9 配置 KILL 功能。要启用 KILL，请连接引脚 1 和引脚 2，并将引脚 9 连接至 V <sub>DD</sub> 。要禁用 KILL，请连接引脚 2 和引脚 3，并将引脚 9 连接至 GND

## 2.1.2 EVM 测试点

表 2-2 列出了器件配置的测试点连接和功能说明。测试点遍布整个电路板，以验证引脚功能。

表 2-2. 测试点

引脚编号/名称	测试点	说明
Pin1/PB1	TP1	测试点 TP1 连接至 PB1。
Pin8/KILL/PB2	TP2	对于 TPS3423，测试点 TP2 连接至 PB2；对于 TPS3424，测试点 TP2 连接至 KILL。
Pin4/SPT/INT2	TP3	对于 TPS3423，测试点 TP3 连接至 INT2；对于 TPS3424，测试点 TP3 连接至 SPT。
Pin5/LPT/INT1	TP4	对于 TPS3423，测试点 TP4 连接至 INT1；对于 TPS3424，测试点 TP4 连接至 LPT。
OUT1_EXT	TP5	如果 $\overline{\text{RESET}}/\text{RESET}$ 上拉电压不是 $V_{DD}$ ，则测试点 TP5 为输入。
INT/OUT2_EXT	TP6	如果 $\overline{\text{RESET2}}/\text{RESET2}/\text{INT}$ 上拉电压不是 $V_{DD}$ ，则测试点 TP6 为输入。
Pin7/INT/OUT2	TP7	对于 TPS3423，测试点 TP7 连接至 $\overline{\text{RESET2}}/\text{RESET}$ ；对于 TPS3424，测试点 TP7 连接至 INT。
Pin6/OUT1	TP8	测试点 TP8 连接至 $\overline{\text{RESET}}/\text{RESET}$ 。
Pin3/ $V_{DD}$	TP9/TP11	测试点 TP9 和 TP11 连接至 $V_{DD}$ 。
Pin2/GND	TP10/TP12/TP14	测试点 TP10、TP12 和 TP14 连接至 GND。

## 2.2 EVM 设置和操作

本部分介绍了 TPS3424EVM 的功能和运行情况。此 EVM 安装了 TPS3424A11C13ADRL 器件。请阅读 TPS3423/4 数据表 ([SNVSCN9](#))，以了解器件的电气特性。

### 2.2.1 输入电源 $V_{DD}$

输入电源电压 ( $V_{DD}$ ) 通过电路板上的 TP9 连接。输入电源电压范围为 1V 至 6V，在输入端使用 0.1 $\mu\text{F}$  去耦电容，以降低可通过器件传播的噪声 (包含在 EVM 板上的 C11 处)。有关更多详细信息，请参阅器件数据表。

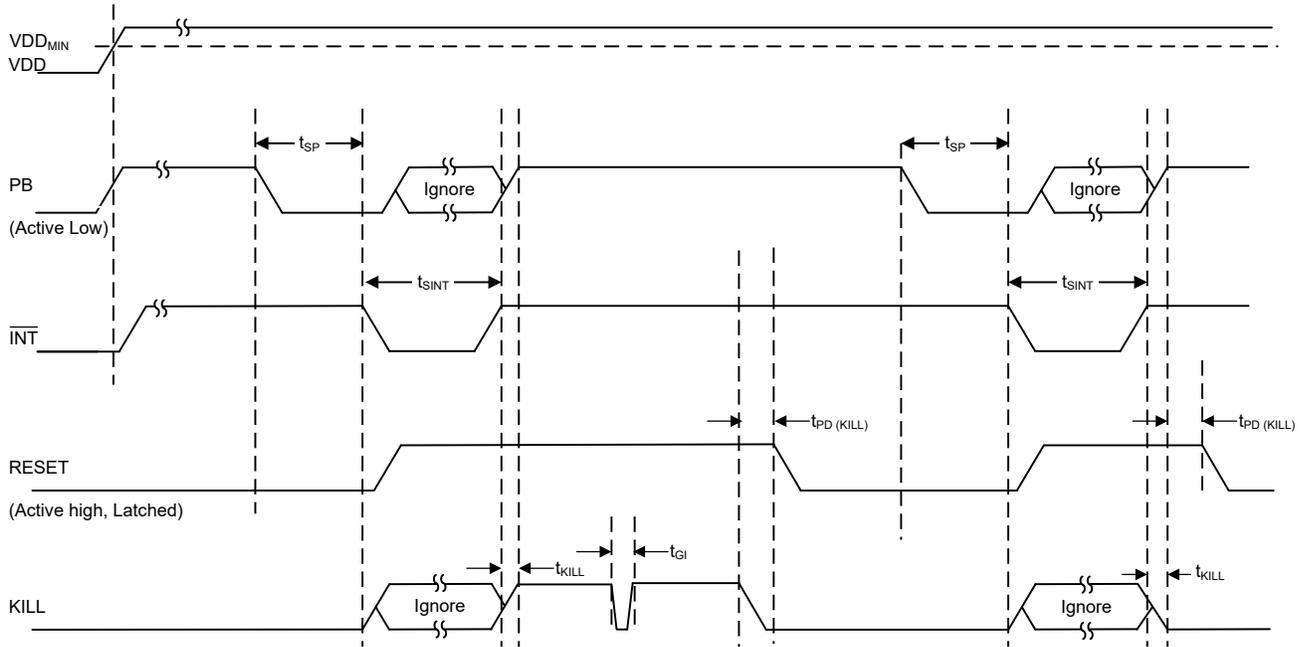
### 2.2.2 按钮输入

TPS3423 和 TPS3424 按钮系列具有各种可订购的输入配置选项。TPS3424EVM 旨在适应 TPS3423 和 TPS3424 器件的任何可用输入配置。有关设置所需配置的信息，请参阅表 2-1。配置为正确的输入配置后，按 PB1 或 PB2 以指定的时序来观察输出波形。

### 3 实现结果

#### 3.1 EVM 性能结果

以下测量是使用默认的 TPS3424EVM 和 TPS3424A11C13ADRL 器件进行的。



PB input is ignored if it is released and again pressed during

- Interrupt pulse
- KILL debounce

图 3-1. PB1 RESET 置位

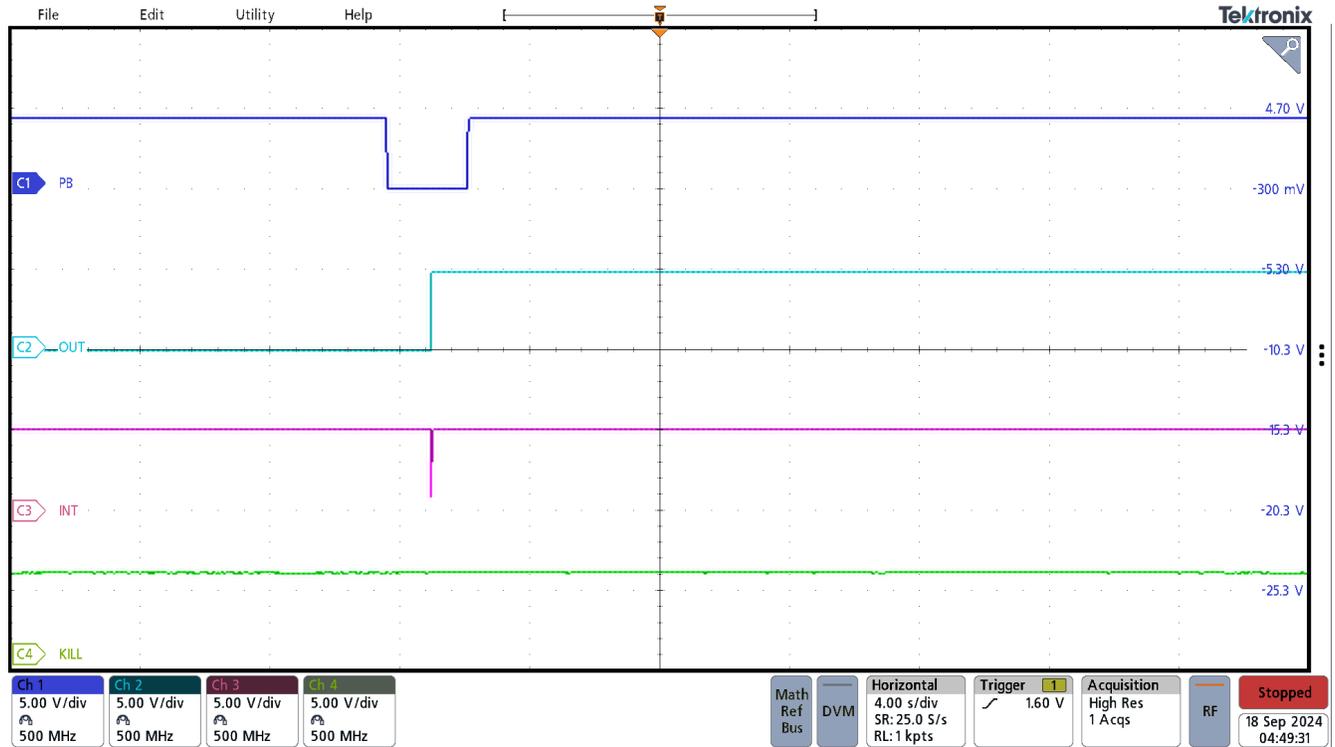


图 3-2. PB1 短按， $\overline{\text{RESET}}$  置位，KILL 高电平

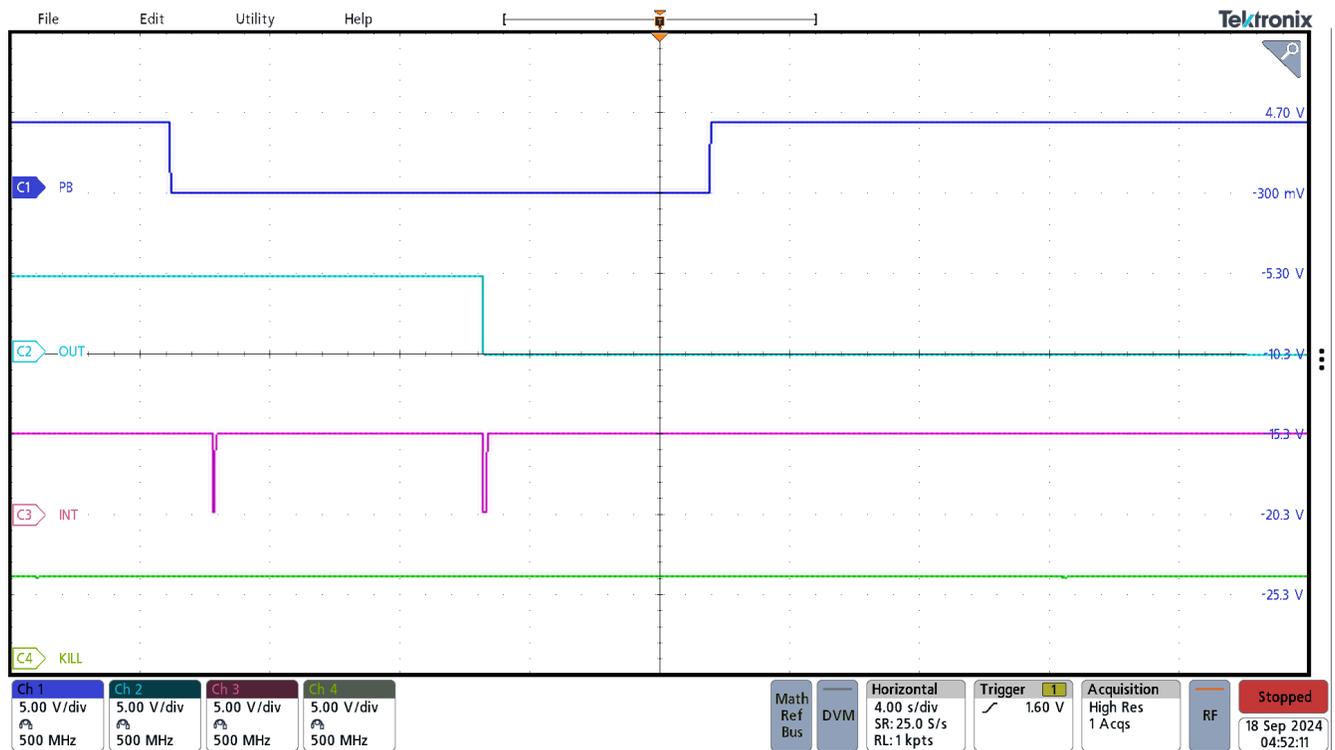


图 3-3. PB1 长按， $\overline{\text{RESET}}$  取消置位，KILL 高电平

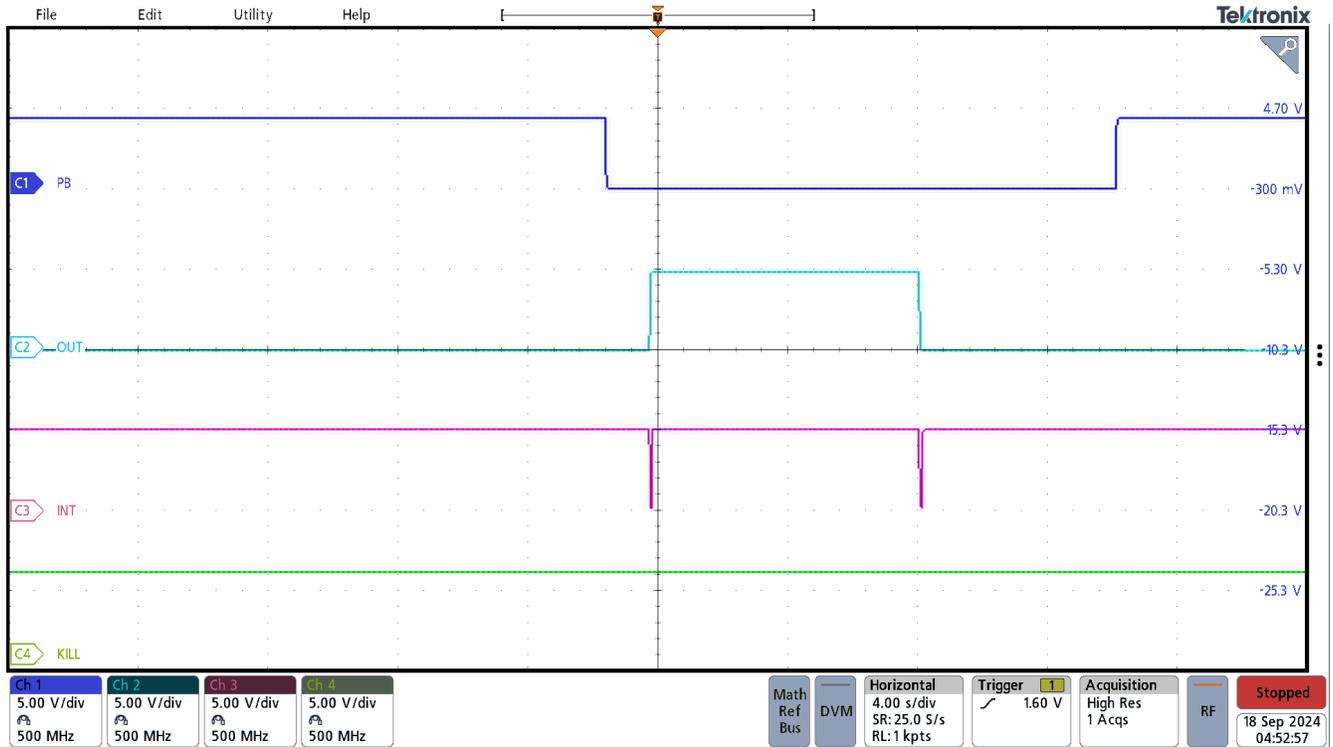


图 3-4. PB1 长按， $\overline{\text{RESET}}$  置位，KILL 高电平

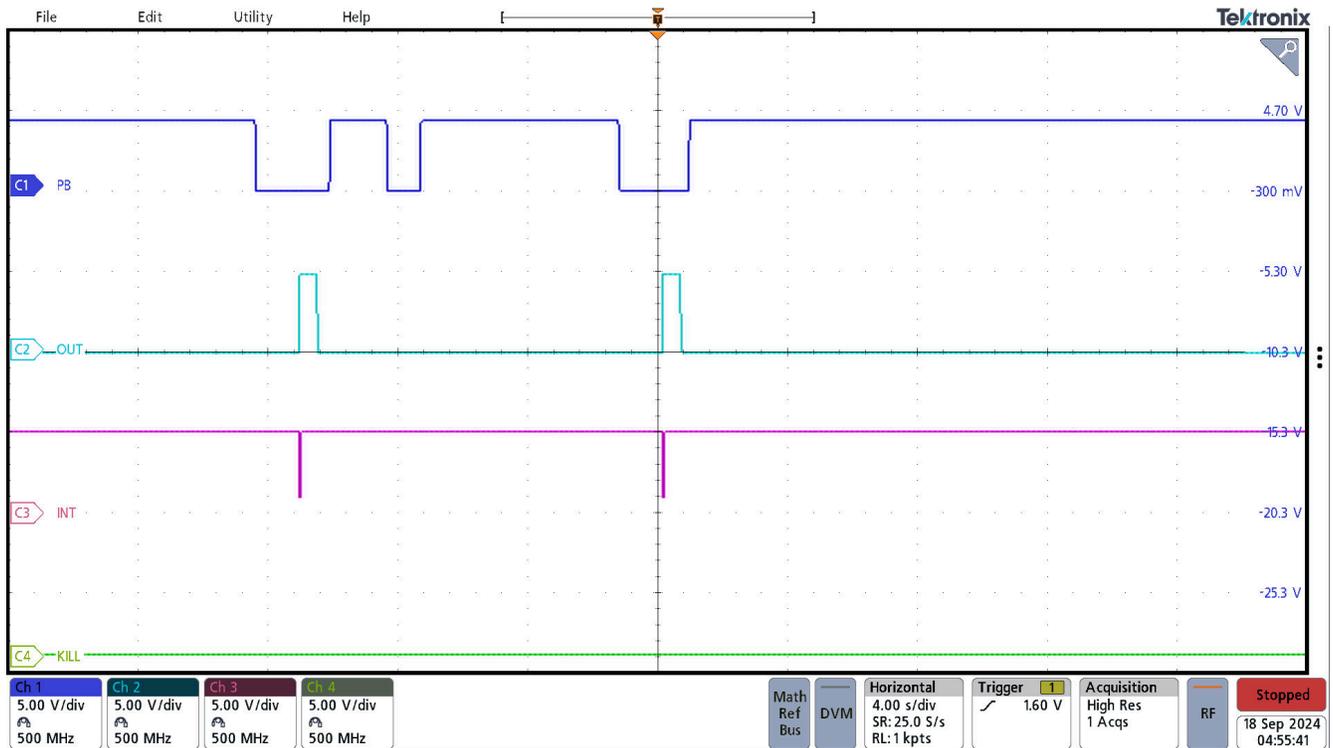


图 3-5. PB1 短按， $\overline{\text{RESET}}$  置位，KILL 低电平

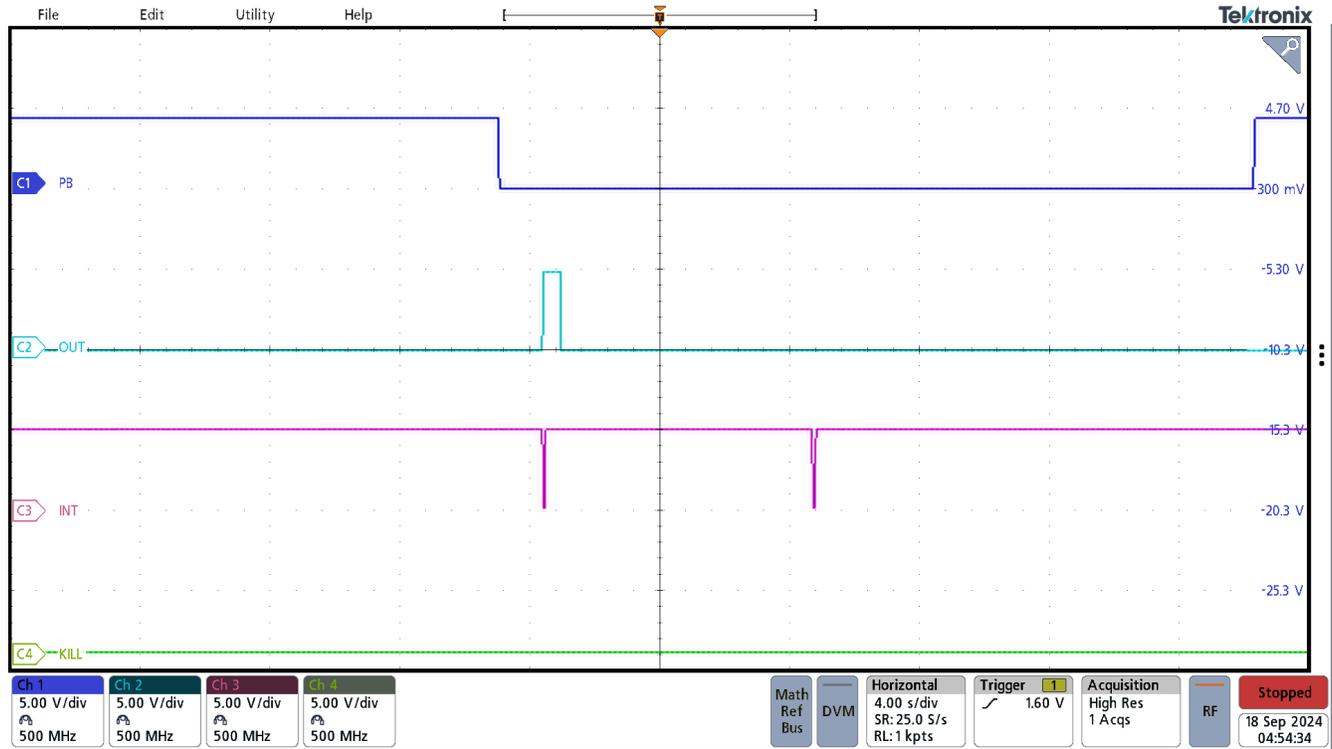


图 3-6. PB1 长按， $\overline{\text{RESET}}$  置位，KILL 低电平

## 4 硬件设计文件

### 4.1 原理图

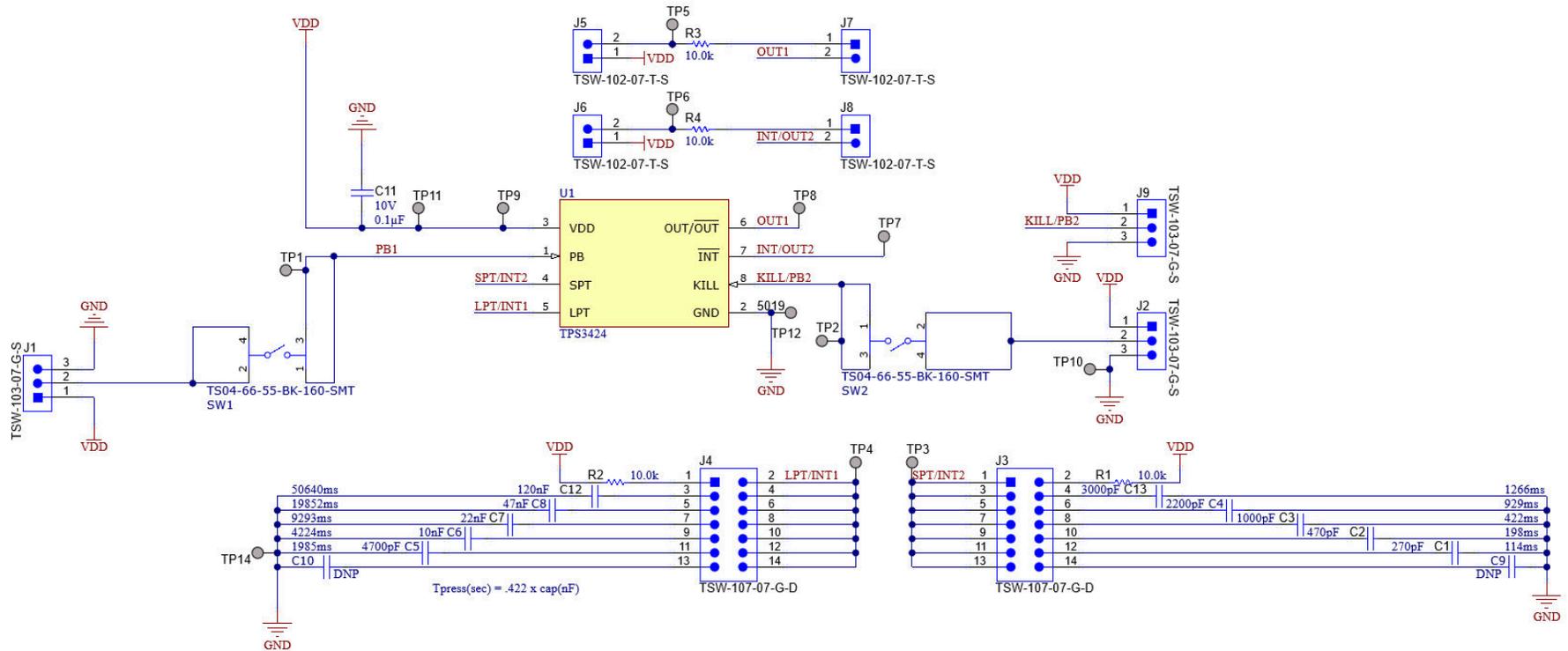


图 4-1. TPS3424EVM 原理图

## 4.2 PCB 布局

图 4-2 展示了印刷电路板 (PCB) 的顶部组件，以显示 EVM 的元件放置方式。

图 4-3 展示了 EVM 的顶层布局，图 4-4 和图 4-5 展示了顶层和底层，图 4-6 展示了顶部阻焊层。

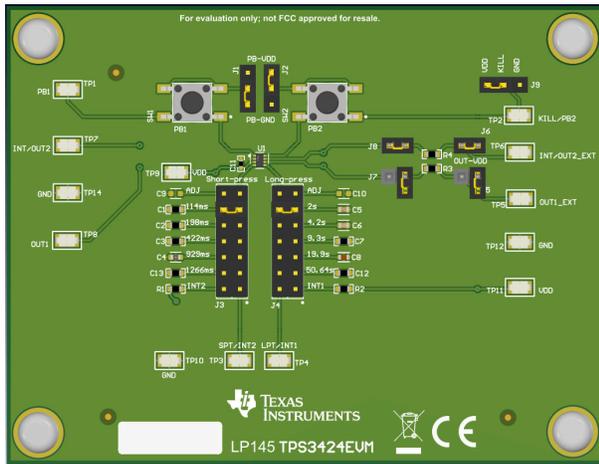


图 4-2. 元件放置 - 顶层装配图

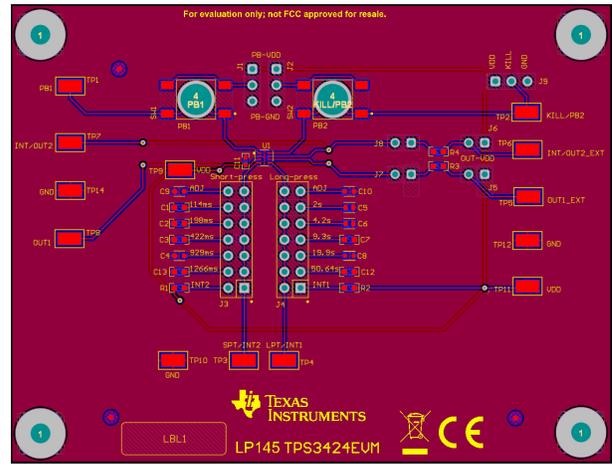


图 4-3. 布局 - 顶层

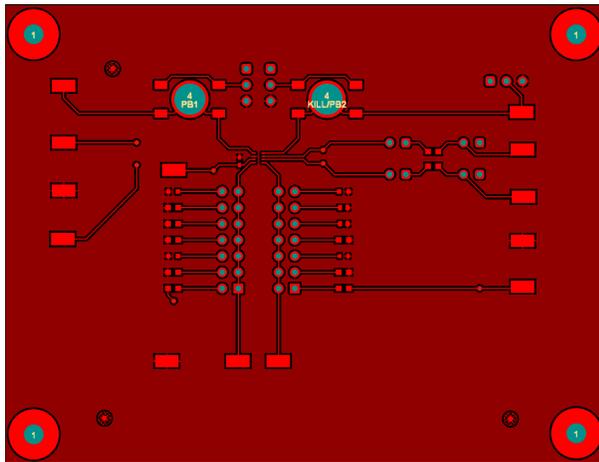


图 4-4. 顶层

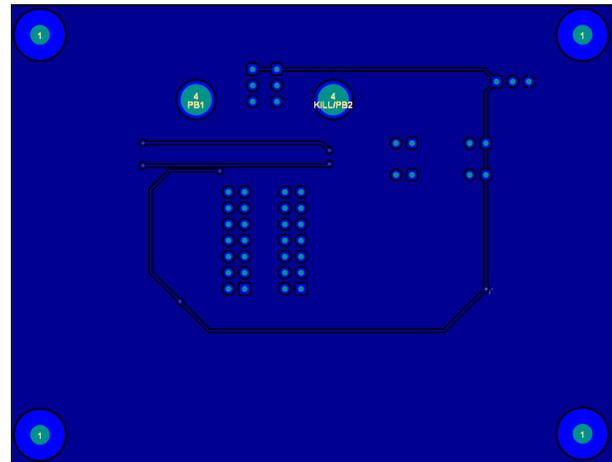


图 4-5. 底层

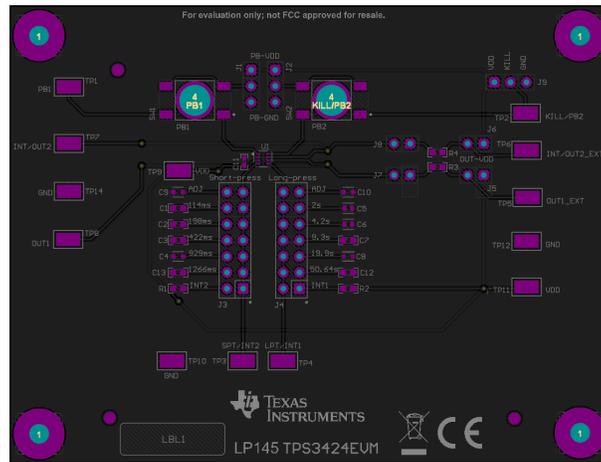


图 4-6. 顶部阻焊层

### 4.3 物料清单

#### TPS3424EVM 物料清单

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1	1	270pF	电容, 陶瓷, 270pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	0603	C0603C271J5GACTU	Kemet
C2	1	470pF	电容, 陶瓷, 470pF, 10V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	0603	8.85012E+11	Würth Elektronik
C3	1	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 25V, +/-1%, C0G/NP0, 0603	0603	C0603C102F3GACTU	Kemet
C4	1	2200pF	2200pF ±1% 16V 陶瓷电容器 C0G, NP0 0603 (公制 1608)	0603	VJ0603A222FXJC W1BC	Vishay
C9、C10	2	2200pF	2200pF ±1% 16V 陶瓷电容器 C0G, NP0 0603 (公制 1608)	0603	VJ0603A222FXJC W1BC	Vishay
C5	1	4700pF	4700pF ±1% 25V 陶瓷电容器 C0G, NP0 0603 (公制 1608)	0603	C0603C472F3GACTU	Kemet
C6	1	10000pF	10000pF ±5% 50V 陶瓷电容器 X7R 0603 (公制 1608)	0603	C0603C103J5RAC7867	Kemet
C7	1	22nF	电容, 陶瓷, 0.022uF, 16V, +/-10%, X7R, 0603	603	GRM188R71C223 KA01D	MuRata
C8	1	47nF	0.047uF ±10% 50V 陶瓷电容器 X7R 0603 (公制 1608)	0603	GCJ188R71H473 KA12D	MuRata
C11	1	100nF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 10V, +/-10%, X7R, 0402	402	C0402C104K8RAC7867	Kemet
C12	1	120nF	电容, 陶瓷, 0.12uF, 25V, +/-10%, X7R, 0603	0603	GRM188R71E124 KA01D	MuRata
C13	1	3nF	电容, 陶瓷, 3000pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	0603	GRM1885C1H302 JA01D	MuRata
H1、H2、H3、H4	4	机械螺钉, 圆头, #4-40 x 1/4, 尼龙, 飞利浦盘形头	机械螺钉, 圆头, #4-40 x 1/4, 尼龙, 飞利浦盘形头	十字槽盘头	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
J1、J2、J9	3	接头, 100mil	接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 插座	TSW-103-07-G-S	Samtec
J3、J4	2	接头, 100mil	接头, 100mil, 7x2, 金, TH	7x2 插座	TSW-107-07-G-D	Samtec

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
J5、J6、J7、J8	4	接头, 2.54mm	接头, 2.54mm, 2x1, 锡, TH	2x1 插座	TSW-102-07-T-S	Samtec
R1、R2、R3、R4	4	10.0k $\Omega$	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710K L	Yageo
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4、SH-J5、SH-J6、SH-J7、SH-J8、SH-J9	8	分流器, 100mil	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec
SW1、SW2	2	开关, 触控式, 关闭 (打开), 单刀单掷, 圆形按钮, 鸥翼, 0.05A, 12VDC, 80000 周期, 1.6N, SMD, 袋装	开关, 触控式, 关闭 (打开), 单刀单掷, 圆形按钮, 鸥翼, 0.05A, 12VDC, 80000 周期, 1.6N, SMD, 袋装	按键	TS04-66-55-BK-160-SMT	CUI 器件
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP7、TP8、TP9、TP10、TP11、TP12、TP14	13	测试点, 微型, SMT	测试点, 微型, SMT	测试点	5019	Keystone
U1	1	毫微功耗, 按钮	毫微功耗, 按钮	DRL	TPS3424A11C13 ADRL	德州仪器 (TI)

## 5 其他信息

### 5.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 重要声明和免责声明

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 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。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  
Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司