

## EVM User's Guide: TPS923610EVM

# TPS923610 LED 驱动器评估模块



## 说明

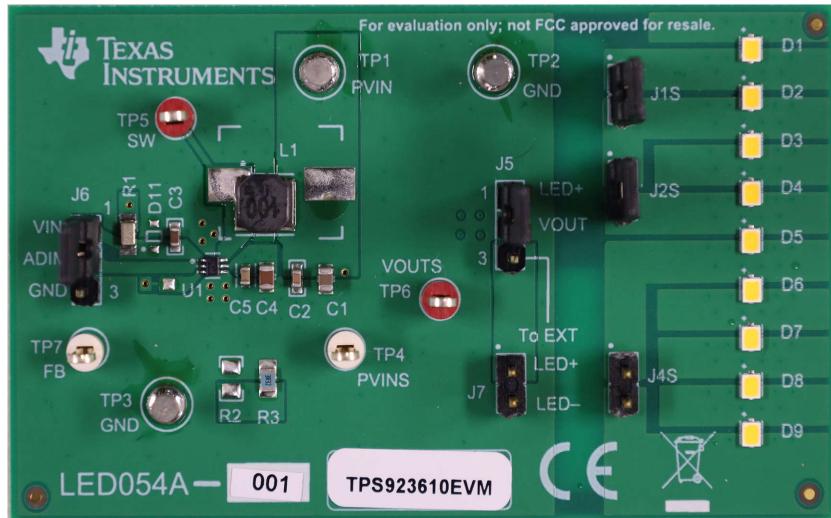
德州仪器 (TI) TPS923610EVM 评估模块 (EVM) 可帮助设计人员评估同步升压 LED (发光二极管) 驱动器 TPS923610 的运行情况和性能。TPS923610EVM 的输入电压范围为 2.5V 至 5.5V (额定电压 3.6V)，可通过跳线配置为板载 LED 灯串或外部 LED 负载提供默认的 60mA 恒定电流。

## 特性

- 输入电压范围为 2.5V 至 5.5V
- 60mA 恒定输出电流
- 5V 至 24.5V 输出电压范围
- 0.1% 至 100% 调光范围
- 1.1MHz 开关频率
- 强制 PWM 模式，可实现低输出纹波

## 1 应用

- LCD 背光
  - 智能手机
  - 恒温器
  - HMI 面板
  - GPS 个人导航设备
  - 仪表板摄像头
- 常规照明
  - IP 网络摄像头
  - 可视门铃
  - 扫地机器人



TPS923610EVM (顶视图)

## 2 评估模块概述

### 2.1 简介

TPS923610 是一款同步升压 LED 驱动器，以 400kHz 或 1.1MHz 的开关频率运行，支持使用较小的电感器来优化设计尺寸。它在关断模式下具有  $0.13\text{ }\mu\text{A}$  的超低电流，可进一步延长电池使用寿命。TPS923610 可驱动单路或多路并联 LED 灯串，适用于 LCD 背光及通用照明。

本用户指南包含 TPS923610 的相关信息以及 TPS923610EVM 评估模块的支持文档。本用户指南还包含 TPS923610EVM 的性能规格、原理图和物料清单。

### 2.2 套件内容

- 一个 TPS923610EVM 电路板
- EVM 免责声明自述文件

### 2.3 规格

表 2-1 对 TPS923610EVM 性能规格进行了汇总。规格参数的各项数值，均是在典型输入电压 3.6V、恒定输出电流 60mA 的测试条件下得出。除非另有说明，所有测量的环境温度均为 25°C。

对于具有不同输入电压范围或不同输出电压和电流的应用，请参阅 TPS923610 数据表。

**表 2-1. 性能规格摘要**

规格	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压范围		2.5	3.6	5.5	V
输出电流设定点	$R_{SET} = 3.32\Omega$ , $V_{IN} = 3.6V$ , 100% 占空比 PWM 输入		60		mA
输出电流调光范围		0.1	100		%
工作频率	$V_{IN} = 3.6V$ , $I_{OUT} = 60mA$ , 6 个 WLED 串联		1100		kHz
效率	$V_{IN} = 3.6V$ , $I_{OUT} = 60mA$		92.1		%

### 2.4 器件信息

表 2-2 列出了评估模块的额定输入电压和输出电流范围。

**表 2-2. 输入电压和输出电流汇总**

EVM	输入电压 ( $V_{IN}$ ) 范围	输出电流 ( $I_{OUT}$ ) 范围	最大输出电压
TPS923610EVM	2.5V 至 5.5V	0A 至 60mA	24.5V

### 3 硬件

#### 3.1 输入和输出连接

如表 3-1 中所示，TPS923610EVM 附带输入和输出连接器以及测试点。图 3-1 展示了 TPS923610EVM 电路板上的连接器和跳线布置。

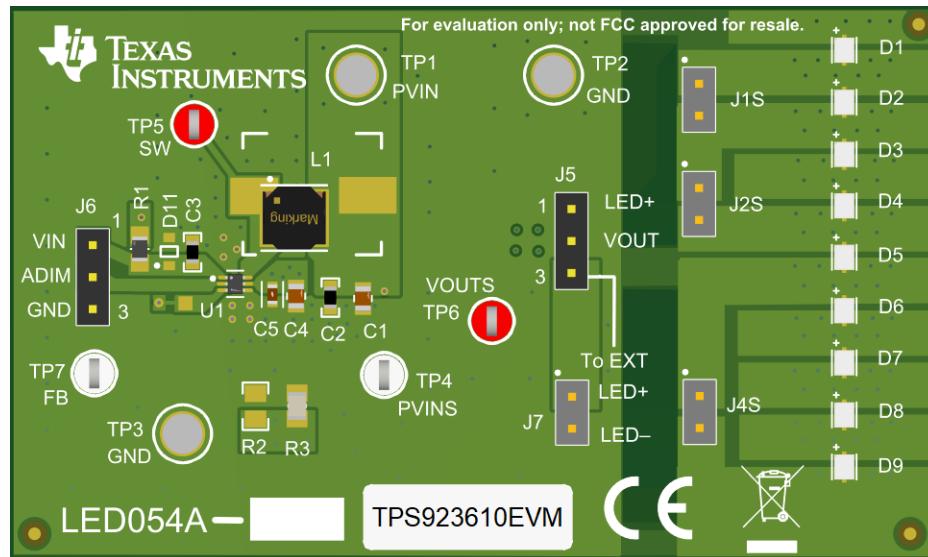


图 3-1. TPS923610EVM 连接器和跳线布置

表 3-1. 连接器和测试点

参考指示符	功能
J1S	用于短接 D2 的 1 个 WLED 的跳线选择
J2S	用于短接 D3 和 D4 的 2 个 WLED 的跳线选择
J4S	用于短接 D6、D7、D8 和 D9 的 4 个 WLED 的跳线选择
J5	<ul style="list-style-type: none"> <li>短接引脚 1 与引脚 2，以驱动板载 LED 灯串</li> <li>短接引脚 2 和引脚 3，以驱动外部 LED 负载</li> </ul>
J6	<ul style="list-style-type: none"> <li>短接引脚 1 和引脚 2，使转换器使能并输出 100% 额定电流。</li> <li>短接引脚 2 和引脚 3 以关闭转换器。</li> <li>断开 J6，在 J6 引脚 2 (ADIM) 上应用外部 PWM 信号以进行调光控制。</li> </ul>
J7	连接到外部 LED 负载时，总 VF 必须在 5V 至 24.5V 范围内。
TP1	PVIN 正功率点
TP2、TP3	GND 功率点
TP4	PVIN 正检测点
TP5	SW 节点测试点
TP6	VOUT 正检测点
TP7	FB 引脚电压检测点

## 4 实现结果

### 4.1 测试设置

本节介绍了如何正确连接、设置和使用 TPS923610EVM。

#### 4.1.1 启动步骤

1. 当 ADIM 引脚上拉至 VIN 引脚 ( EVM 上 J6 的引脚 1 与引脚 2 ) 时，转换器 TPS923610 被使能
2. J6 的引脚 2 为外部使能与 PWM 调光信号端子，PWM 频率范围为 10KHz 至 200KHz。
3. 必须将能够提供 3A 电流的电源连接至 PVIN (TP1) 和 GND (TP2)，导线需绞合且尽可能短，以最大限度降低压降、电感及电磁干扰 ( EMI ) 传导。
4. 测试点 TP4 用于监测 PVIN 输入电压。测试点 TP6 用于监测输出电压。
5. J5 用于选择板载或外部 LED 负载。
6. 开路或短接 J1S、J2S 和 J4S 可将白色 LED 数量从 1 更改为 9，确保 LED 负载上的 VOUT 压降为 5V 或更高，以实现正常运行。

### 4.2 输出电流设置

FB 电压被调节至 200mV 参考电压。LED 电流通过外接与 LED 灯串串联的检流电阻进行设置。使用以下方式计算  $R_{SET}$  ( EVM 上的 R3 ) 的值：

$$I_{OUT} = \frac{V_{FB}}{R_{SET}} \quad (1)$$

其中

- $I_{LED}$  = LED 灯串的总输出电流
- $V_{FB}$  = FB 引脚的稳压电压
- $R_{SET}$  = 电流检测电阻器

输出电流容差取决于 FB 精度和电流传感器电阻器精度。

R2 是与 R3 并联的可选电阻器，用于将  $R_{SET}$  微调到目标值，也可用于平衡  $R_{SET}$  上的总功率损耗。

## 5 硬件设计文件

### 5.1 原理图

图 5-1 是 TPS923610EVM 的原理图。

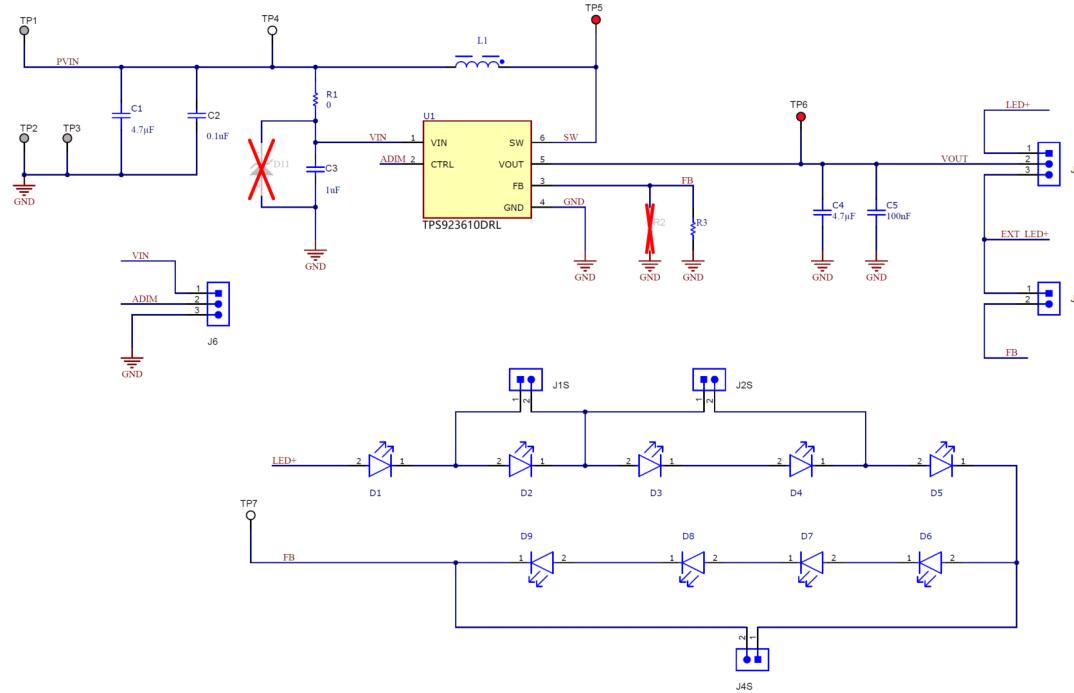


图 5-1. TPS923610EVM 原理图

### 5.2 布局

图 5-2 至图 5-4 所示为 TPS923610EVM 的电路板布局布线。顶层包含 PVIN、VOUT 和接地端的主要电源布线。顶层还有 TPS923610 引脚的接线和一大块接地区域。大多数信号布线也位于顶部。去耦电容器 C4 和 C5 尽可能靠近 IC 放置。顶层和底层都使用 2oz 厚的覆铜。

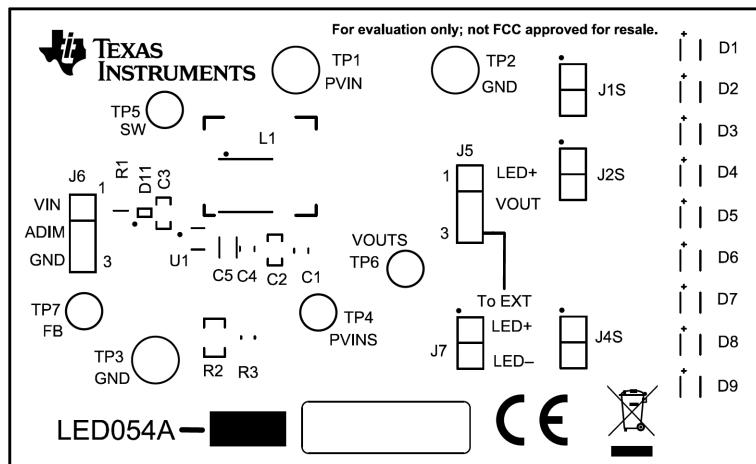


图 5-2. TPS923610EVM 顶层装配图

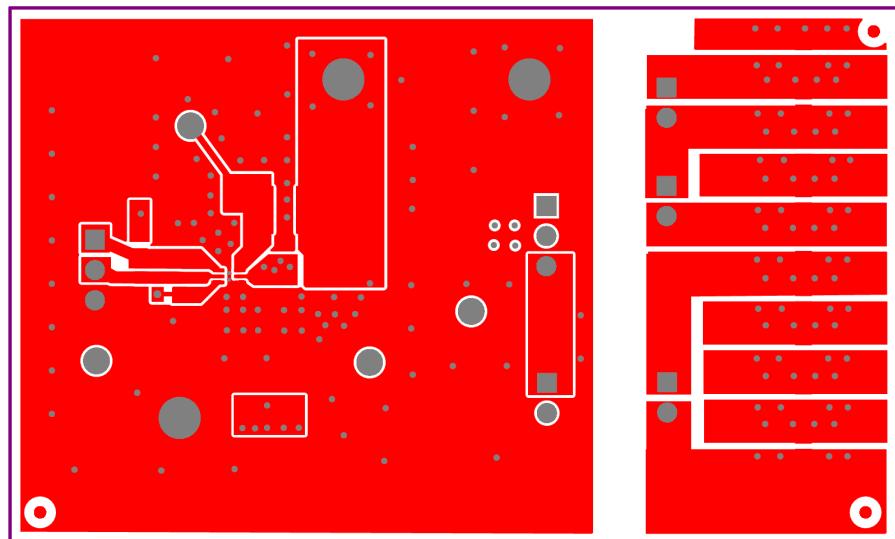


图 5-3. TPS923610EVM 顶层

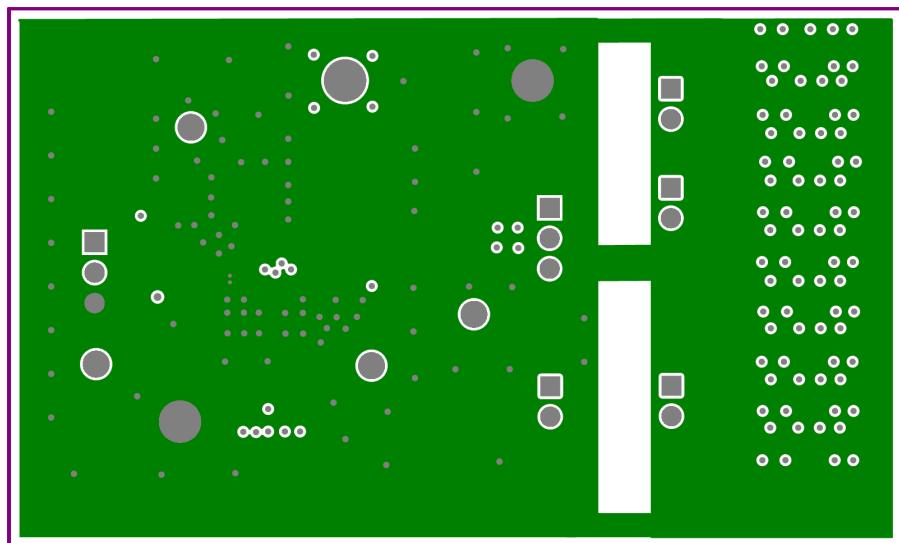


图 5-4. TPS923610EVM 中间层 1

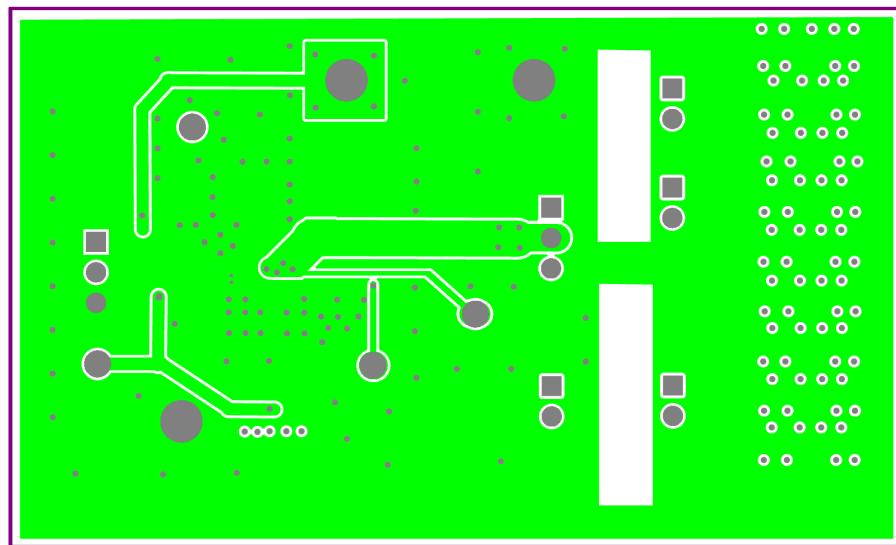


图 5-5. TPS923610EVM 中间层 2

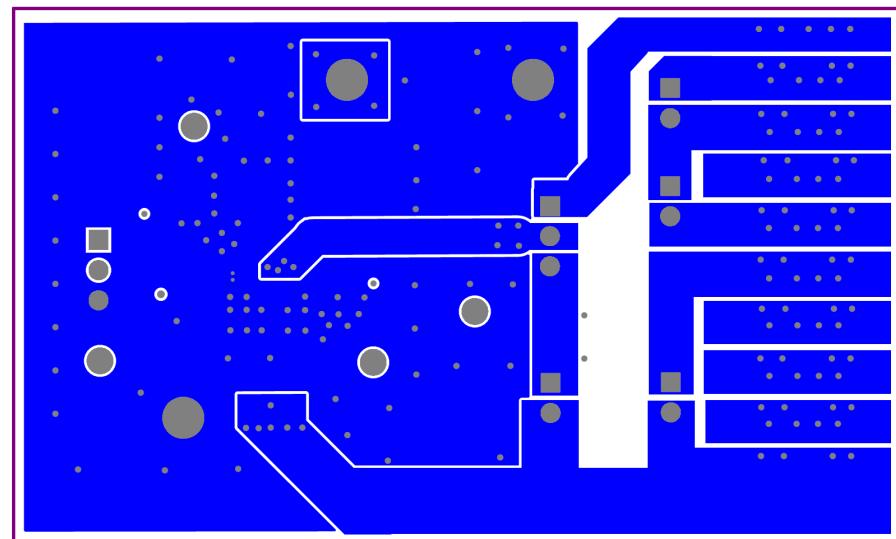


图 5-6. TPS923610EVM 底层

## 5.3 物料清单

表 5-1. 物料清单

标识符	数量	说明	器件型号	制造商
PCB1	1	印刷电路板 , 4 层 , 尺寸 75mm×45mm。	LED054A	不限
C1	1	电容 , 陶瓷 , 4.7 $\mu$ F , 10V , +/-10% , X7R , 0805	GRM21BR71A475KE51L	MuRata
C2	1	电容 , 陶瓷 , 0.1 $\mu$ F , 10V , +/-10% , X7R , 0603	C0603C104K8RACTU	Kemet
C3	1	电容 , 陶瓷 , 1 $\mu$ F , 10V , +/-10% , X7R , 0603	GRM188R61A105KA61D	MuRata
C4	1	电容 , 陶瓷 , 4.7 $\mu$ F , 50V , +/- 10% , 0805	GRM21BZ71H475KE15L	MuRata
C5	1	电容 , 陶瓷 , 0.1 $\mu$ F , 50V , +/- 10% , 0603	C0603C104K5RACTU	Kemet
D1、D2、 D3、D4、 D5、D6、 D7、D8、 D9	9	白色 LED , VF 3V , 60mA , 0806	MP-2016-1100-40-80	Luminus Devices
L1	1	10 $\mu$ H , 屏蔽鼓芯 , 2.1A , DCR 64m $\Omega$	74404054100	Wurth
J1S、 J2S、 J4S、J7	4	接头 , 100mil , 2x1 , 金 , TH	PBC02SAAN	Sullins Connector Solutions
J5、J6	2	接头 , 100mil , 3x1 , 金 , TH	PBC03SAAN	Sullins Connector Solutions
SH-D1、 SH-D2、 SH-D3、 SH-D4	4	分流器 , 100mil , 镀金 , 黑色	881545-2	TE Connectivity
R1	1	电阻 , 0 $\Omega$ , 跳线电阻器 , 0805	RK73Z2ATTD	KOA Speer
R3	1	电阻 , 3.32 $\Omega$ , 1% , 0.25W , 0805	RK73H2ATTD3R32F	KOA Speer
LBL1	1	热转印打印标签 , 1.250" ( 宽 ) × 0.250" ( 高 ) - 10,000/卷	THT-14-423-10	Brady
TP1、 TP2、TP3	3	引脚 , 双转塔 , TH	1502-2	Keystone
TP5、TP6	2	测试点 , 通用 , 红色 , TH	5010	Keystone
TP4、TP7	2	测试点 , 通用 , 白色 , TH	5012	Keystone
U1	1	2.5V 至 5.5V 输入电压 , 同步升压 LED 驱动器	TPS923610DRLR	德州仪器 (TI)

## 6 其他信息

### 6.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

### 7 参考资料

- 德州仪器 (TI) , [TPS923610/1/2 30V 同步升压 LED 驱动器 , 具备超低关机电流及 0.1% 调光比 PWM 控制模拟调光功能](#) 数据表

## 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出任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途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安全、安保法规或其他要求。

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。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#))、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 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。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025 , 德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期 : 2025 年 10 月