

EVM User's Guide: TPS92201AEVM

TPS92201A 评估模块



说明

TPS92201AEVM 提供基于 TPS92201A 降压稳压器的 LED 驱动器。TPS92201AEVM 设计为在 2.2V 至 5.5V 的输入电压范围内工作。该 EVM 设置为在 3.3V/100% 占空比 PWM 输入条件下默认输出电流为 0.5A。负载可以通过跳线选择为 1 个红外灯、2 个红外灯、1 个白色 LED 或外部自定义 LED 负载。TPS92201 是可以提供高效率、宽调光范围、低输出纹波且线性调整率良好的 LED 驱动器。

特性

- 输入电压范围为 2.5V 至 5.5V
- 1A/1.5A 恒定输出电流
- 效率高达 95%
- 35 μ A 工作静态电流
- 1 μ A 关断电流
- 200m Ω (HS)/160m Ω (LS) MOSFET
- 高达 100% 开关占空比
- 1.5MHz 开关频率

- 强制 PWM 模式，可实现低输出纹波
- 节能模式可在轻负载时保持高效率 (TPS92201A)
- 0.1V 至 VIN 输出电压范围
- 100mV 反馈稳压电压
- 1% 至 100% 模拟调光
- 20kHz 至 200kHz PWM 输入频率
- 内部软启动
- 全面保护，包括过流、LED 开路/短路、FB 电阻开路/短路
- 热关断保护
- 采用超小型 SOT563 封装

应用

- [可视门铃](#)
- [智能家用摄像头](#)
- [IP 摄像机](#)
- [智能门锁](#)
- [笔记本摄像头](#)
- [手电筒](#)
- [自行车配件](#)



1 评估模块概述

1.1 引言

TPS92201A 评估模块 (EVM) 能帮助设计人员评估适用于高电流 LED 驱动器应用的 TPS92201A 同步降压开关稳压器的操作和性能。TPS92201A 是 1.5A 同步降压 LED 驱动器，具有约 2.2V 至 5.5V 的输入电压范围、由 PWM 输入实施的深度模拟模式调光 (0.1% 至 100%) 功能，以及 PWM 模式调光功能。此外，该 EVM 还具有全面的保护功能，包括 LED 开路保护和短路保护、检测电阻开路保护和短路保护以及过热保护。

本用户指南介绍大电流降压发光二极管 (LED) 驱动器评估模块的特性和用法。

1.2 套件内容

该评估模块包含 TPS92201AEVM。

1.3 规格

此转换器设计描述了如何使用以下规格的 TPS92201A 作为 LED 驱动器。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 TPS92201 数据表。

表 1-1 列出了电气性能规格。

表 1-1. TPS92201AEVM 电气性能规格

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压范围, V_{IN}		2.2		5.5	V
输入关断电流, I_{SD}	$V_{IN} = 3.6V, V_{EN} = 0$				μA
输出电流	$R_{sense} = 200m\Omega, V_{IN} = 3.6V, 100\%$ 占空比 PWM 输入	490	500	510	mA
输出电流范围				1.5A	A)
输出电流纹波	$V_{IN} = 5V, 2$ 个红外 LED, 1A 输出电流		20		mApp
模拟调光范围	3.3V PWM 振幅, 约 20kHz 至 200kHz	0.1		100	%
效率	$V_{IN} = 5V, 1$ 个红外 LED, 1A 输出电流, 模拟调光		96		%
效率	$V_{IN} = 5V, 2$ 个红外 LED, 1A 输出电流, 模拟调光模式		96		%
开关频率			1		MHz

1.4 器件信息

TPS92201 是一款具有 2.5V 至 5.5V 输入范围的 1.5A 高效同步降压型 LED 驱动器。通过集成高侧和低侧 MOSFET，可以实现高效率和紧凑的解决方案尺寸。超低 $1\mu A$ 关断电流，有助于在电池供电型应用中节省电量。

TPS92201 采用峰值电流控制方案，具有自适应关断时间。为了获得超小的输出纹波，此器件通常在整個电流范围内以 1.5MHz 脉宽调制 (PWM) 模式运行。

TPS92201A 采用峰值电流控制方案，具有自适应关断时间。在中等负载至重负载条件下，该器件在脉宽调制 (PWM) 模式下以 1.5MHz 开关频率运行。在轻负载条件下，该器件自动进入脉冲频率调制 (PFM) 模式，从而在 TPS92201A 的整个负载电流范围内保持高效率。

集成式开关能够提供高达 1.5A 的恒定电流。通过在 1% 至 100% 的范围内调整 PWM 输入占空比，可实现模拟调光。为避免可闻噪声，支持 20kHz 至 200kHz 的输入 PWM 频率。

TPS92201 中实施了全面保护方法，包括 LED 开路、LED 短路、FB 电阻器开路、FB 电阻器短路和热关断。该器件采用具有更好热性能的 WSON 封装和具有超小尺寸的 SOT563 封装。

2 硬件

2.1 测试设置

本节对 EVM 上的连接器和测试点进行了说明，并介绍了如何正确地连接、设置和使用 TPS92201A EVM。

2.1.1 连接器说明

表 2-1. EVM 连接器和测试点

参考标识符	功能
TP1	V_{IN} (请参阅表 1-1, 了解 V_{IN} 范围)。
TP2	软件测试点。
TP3	VOUT 测试点, 也是 LED 负载的阳极。
TP4	通用 GND 测试点。
TP5	PWM 输入。
TP6	FB 测试点。
J1	用于 2 个 IR LED 负载的跳线选择。
J2	用于 1 个白光 LED 负载的跳线选择。
J3	用于外部 LED 负载的连接器。
J4	在 V_{IN} (引脚 1) 和 PWM (引脚 2) 之间连接跳线以启用正转换器, 或在 PWM (引脚 2) 和 GND (引脚 3) 之间连接跳线以禁用正转换器。或断开并使用 TP5 作为外部输入
J5	在 V_{IN} (引脚 1) 和 EN (引脚 2) 之间连接跳线以启用正转换器, 或在 EN (引脚 2) 和 GND (引脚 3) 之间连接跳线以禁用正转换器。
J6	通用 GND 测试点。

2.1.2 输入/输出连接

必须将能够提供 2A 电流的电源连接到 TP1 和 TP4。LED 负载有 3 个选项可供选择：

1. 对于 2 个 IR LED, 需要连接跳线 J1。
2. 对于 1 个白光 LED, 需要连接跳线 J2。
3. 跳线 J3 用于外部 LED 负载。

导线必须捻在一起并尽可能短, 以便尽可能减少压降、电感和 EMI 传输。TP5 是 PWM 调光信号的输入端子。PWM 频率范围为 20kHz 至 200kHz。

连接准备就绪后, 首先施加输入电压, 然后施加 PWM 信号。

2.1.3 无调光应用

当不需要调光功能时, PWM 信号可通过 J4 直接连接到 V_{IN} , 因此无需外部 PWM 信号。

2.2 优秀实践

2.2.1 警告和注意事项

在使用 TPS54201EVM-818 时，请遵守以下预防措施。

警告



在选择 LED 组件（并非此 EVM 随附组件）时，最终用户必须查阅 LED 制造商提供的 LED 数据表，确认 EN62471 风险分组等级，并查看所选 LED 可能对眼睛带来的危害。务必考虑并落实使用有效的滤光和防护墨镜，并在观察强光源时充分了解周围的实验室环境，更大程度地降低或消除上述风险，从而避免与暂时性失明相关的事故。

3 硬件设计文件

3.1 原理图

图 3-1 展示了 EVM 原理图。

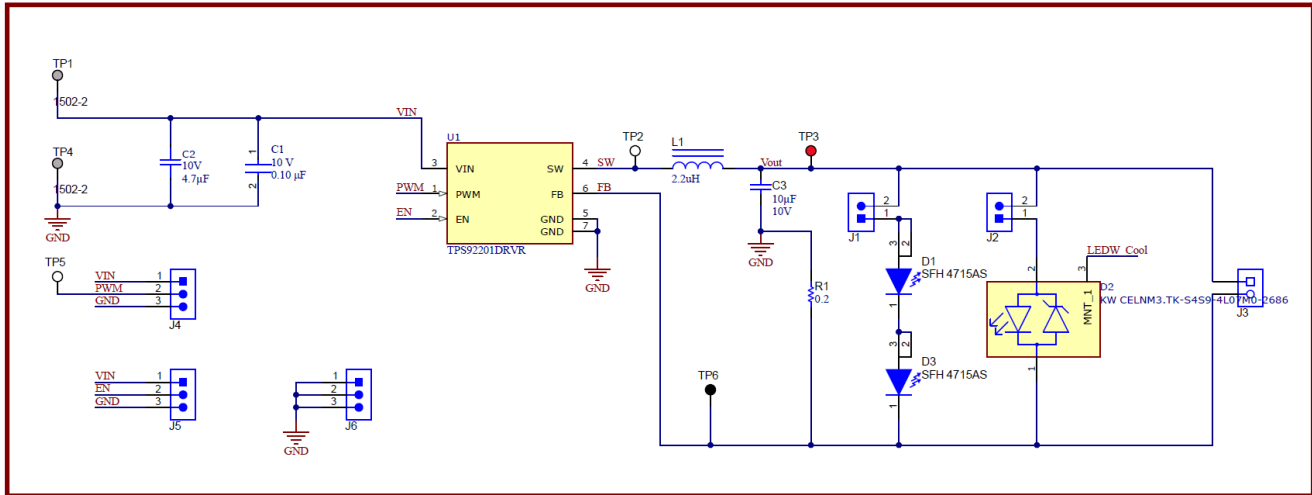


图 3-1. TPS92201AEVM 原理图

3.2 PCB 布局

图 3-2 和图 3-3 所示为 TPS92201AEVM 印刷电路板的设计。

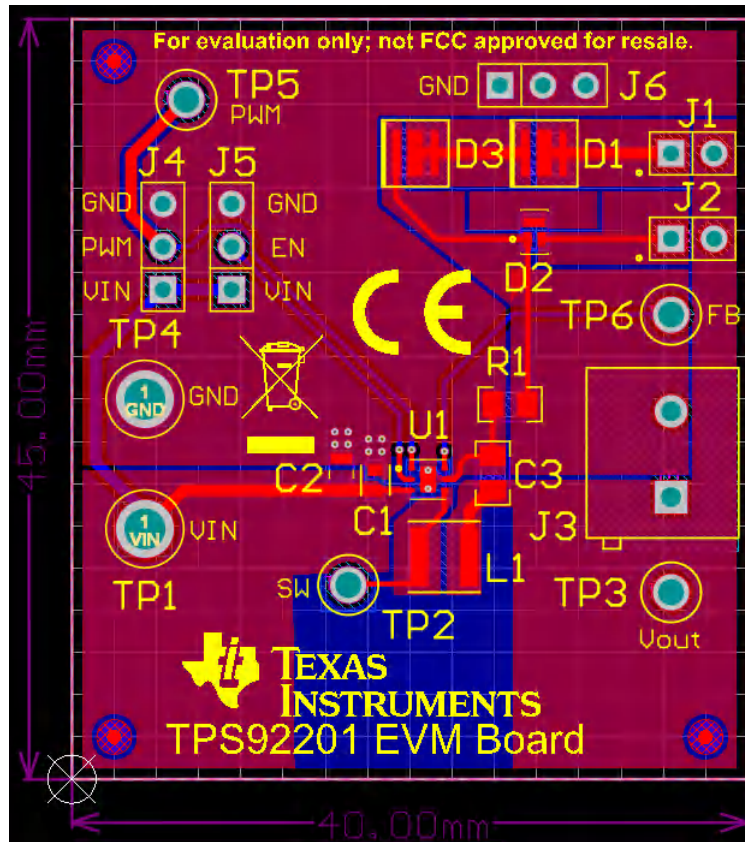
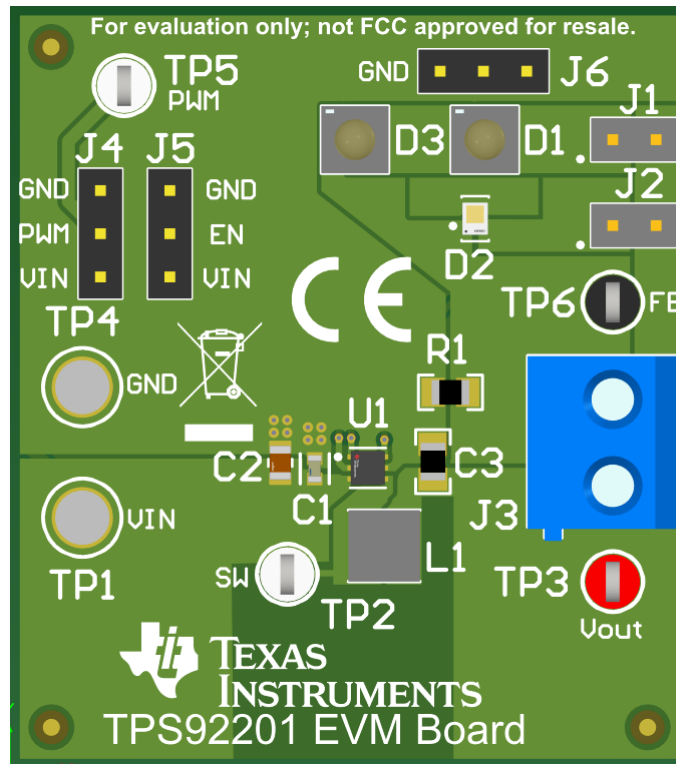


图 3-2. 顶层和顶部覆盖层 (顶视图 2D)



顶层和顶部覆盖层 (顶视图)

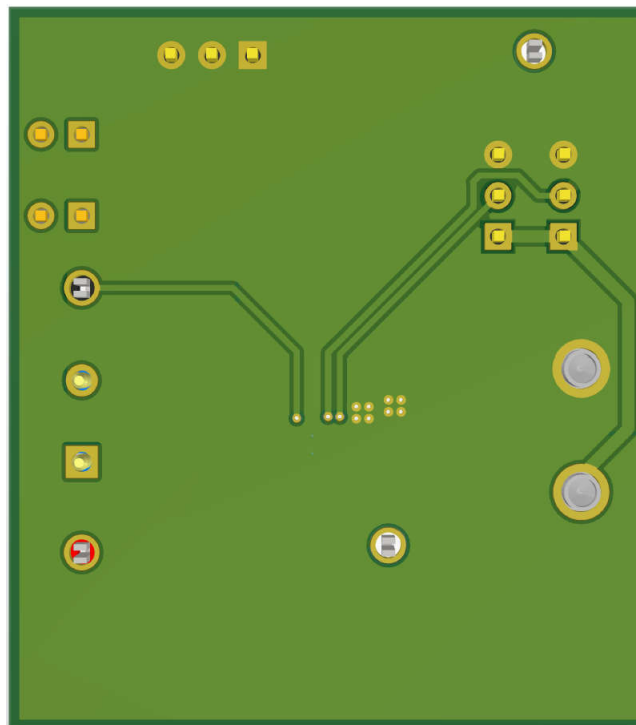


图 3-3. 底层和底部覆盖层 (底视图)

3.3 物料清单

表 3-1 展示了基于图 3-1 中原理图的 TPS92201AEVM 物料清单。

表 3-1. TPS92201AEVM 元件列表

位号	数量	值	说明	封装	器件型号	制造商
C1	1	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1UF 10V X7R 0603	0603	C0603C104K8RAC7867	KEMET
C2	1	4.7uF	通用片状多层陶瓷电容器, 0805, 4.7uF, X7R, 15%, 10%, 10V	0805	GRM21BR71A475KE51L	MuRata
C3	1	10uF	电容, 陶瓷, 10uF, 10V, +/-5%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	0805	C0805C106J8RACAUTO	Kemet
D1、D3	2	红外线	LED, 红外线, SMD	3.95mm x 3.95mm	MGN1108MS-TR	OSRAM
D2	1		LED 照明 OSLO® 紧凑型 PL 白色 3.16V 1A 120° 2-SMD, 无引线裸露焊盘	SMT_1MM9_1MM5	KW CELNM3.TK-S4S9-4L07M0-2686	OSRAM
J1、J2	2		接头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	接头, 100mil, 2x1, TH	HTSW-102-07-G-S	Samtec
J3	1		端子块, 5.08mm, 2x1, 黄铜, TH	2x1 5.08mm 端子块	ED120/2DS	On-Shore Technology
J4、J5、J6	3		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	PBC03SAAN	PBC03SAAN	Sullins Connector Solutions
L1	1	2.2uH	电感器, 2.2uH, 2.8A, 0.045Ω, SMD	4x4mm	SDER041H-2R2MS	Cyntec (乾坤科技)
R1	1	0.2	电阻, 0.2, 1%, 0.333W, 0805	0805	RL1220S-R20-F	Susumu Co Ltd
TP1、TP4	2		引脚, 双转塔, TH	Keystone1502-2	1502-2	Keystone
TP2、TP5	2		测试点, 多用途, 白色, TH	白色通用测试点	5012	Keystone
TP3	1		测试点, 多用途, 红色, TH	红色多用途测试点	5010	Keystone
TP6	1		测试点, 多用途, 黑色, TH	黑色多用途测试点	5011	Keystone
U1	1		2.2V 至 5.5V 输入电压、1A/1.5A 输出电流、高效同步降压 LED 驱动器	WSON6	TPS92201DRVR	德州仪器 (TI)

4 其他信息

4.1 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 © 2023，德州仪器 (TI) 公司