

EVM User's Guide: LP5813EVM LP5812EVM

LP5813-12 评估模块



说明

LP5813/12 评估模块展示了 LP5813 和 LP5812 具有自主控制功能的 4×3 矩阵 RGB LED 驱动器的所有特性。这两个器件之间的区别在于是否具有同步升压功能。LP5813 和 LP5812 放置在 1 个电路板上，请通过 USB2ANY 连接器和跳线设置选择需要评估的器件。请根据不同的封装 (WSO/WCSP) 选择正确的 EVM 版本。称为 LP581x GUI 的图形用户界面 (或 GUI) 用于通过 USB2ANY 接口适配器将 USB 连接至 EVM。

开始使用

1. 根据器件封装，从 [ti.com](https://www.ti.com) 申请 LP5813-12 WCSP/WSO EVM。
2. 从 [ti.com](https://www.ti.com) 申请 LP5813 和 LP5812 数据表。
3. 从 [ti.com](https://www.ti.com) 下载 LP581xGUI。

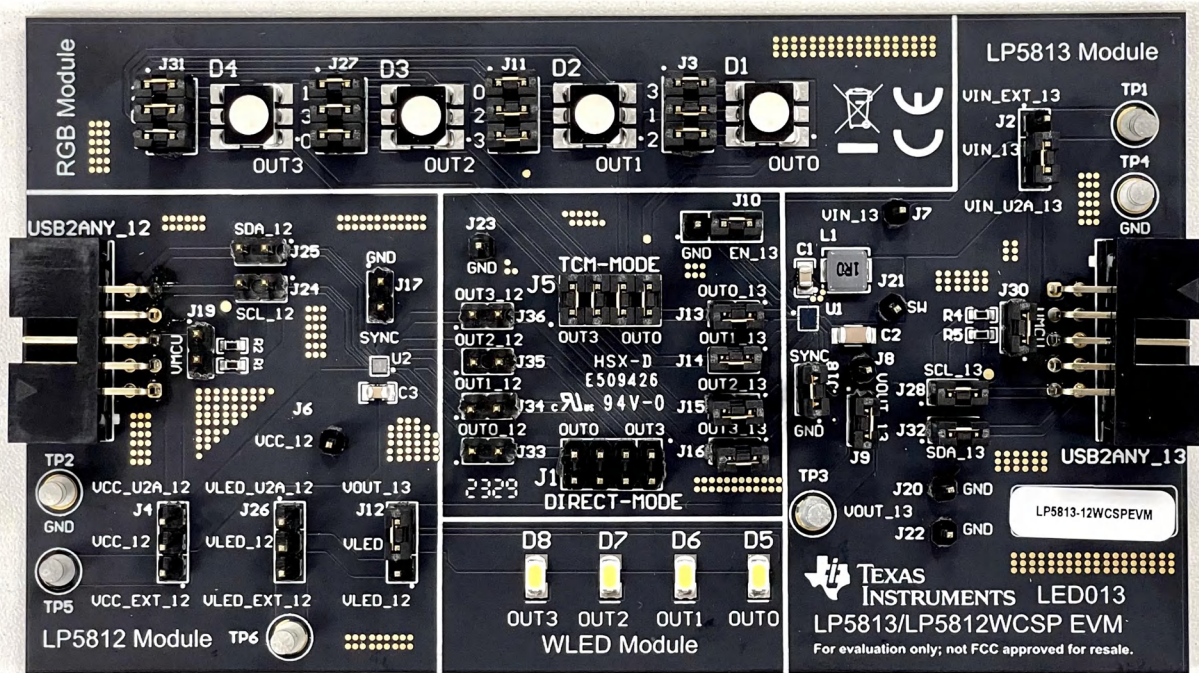
4. 下载全面的参考设计文件。

特性

- LP5813 具有自主控制功能的同步升压 4×3 矩阵 RGB LED 驱动器
- LP5812 具有自主控制功能的 4×3 矩阵 RGB LED 驱动器
- 通过 USB2ANY 接口适配器提供 I2C 输入和电源
- LP581x GUI 用于控制 EVM

应用

- 便携式和可穿戴电子产品：电子烟、耳塞和充电盒
- 游戏和家庭娱乐：智能扬声器、RGB 鼠标、可视门铃
- 工业 HMI：电动汽车充电器、工厂自动化



1 评估模块概述

1.1 引言

通过移除出厂安装的器件 (U1/U2) 并替换为对应的 LP5811/LP5810 器件, 可以转换 LP5813/LP5812EVM 来测试同一器件系列中的 LP5811/LP5810。测试 LP5811 器件时, 从 GUI 开始页面的菜单中选择直接模式跳线设置和相应的标签即可开始评估。

本用户指南介绍 LP5813/LP5812 评估模块 (EVM) 的特性、设置和使用情况。LP5813/LP5812EVM 可帮助用户评估集成了自主控制功能的德州仪器 (TI) LP5813 同步升压 4×3 矩阵 RGB LED 驱动器和 LP5812 4×3 矩阵 RGB LED 驱动器的特性。

本文档涵盖以下主题：

- 硬件安装说明
- 图形用户界面 (GUI) 说明
- 印刷电路板 (PCB) 布局布线图
- 原理图
- 物料清单

1.2 套件内容

LP5813/12EVM 套件包含以下材料, 如图 1-1 所示。

- LP5813/LP5812 评估模块
- 带带状电缆和 USB 电缆的 USB2ANY 接口适配器

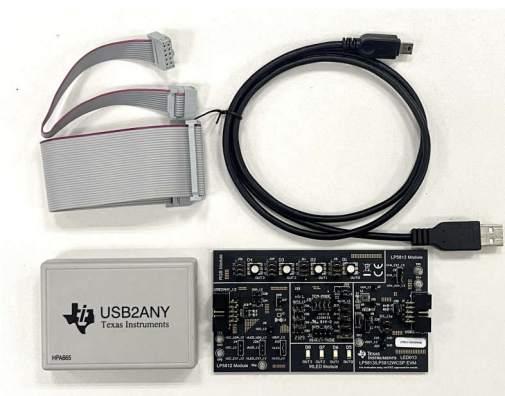


图 1-1. LP5813/12EVM 套件

1.3 规格

评估模块提供了多个输入。输入是 I2C 信号输入和输入电压的电源。输入电压由外部电源或 USB2ANY 接口适配器提供。

1.4 器件信息

LP5813-12EVM 用于评估 LED 驱动器 LP5813/LP5812 的特性、运行和使用情况。LP5813 器件是一款采用时间交叉多路复用 (TCM) 结构的高性能、小尺寸器件, 集成了同步升压和自主引擎。LP5813 只需 4 个输出引脚即可驱动多达 12 个 LED 点。LP5813 和 LP5812 的区别在于 LP5812 不具备升压功能。图 1-1 显示了 LP5813 的典型应用。

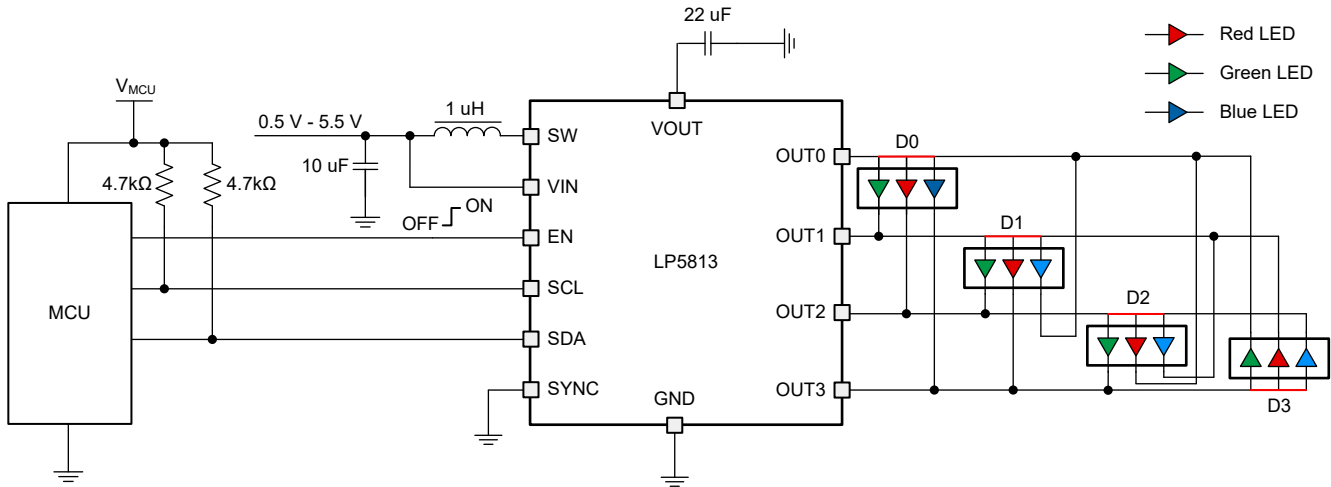


图 1-2. LP5813 简化原理图

2 硬件

2.1 设置

本节介绍如何正确设置 LP5813-12EVM。开始评估 LP5813/LP5812 需要以下列表中的项目：

- 计算机
- LP5813-12EVM
- USB2ANY 接口适配器

在默认跳线设置中，可以直接使用 USB2ANY 电源评估此电路板，不需要外部电源。图 1-1 演示了设置连接。设置过程如下文所示：

1. 使用带状电缆将 USB2ANY 与 LP5813-12EVM 连接起来。
2. 确保在适当的工作条件下正确设置所有跳线。有关更多详细信息，请参阅[跳线信息](#)。
3. 将 USB 电缆插入计算机上的 USB 端口。

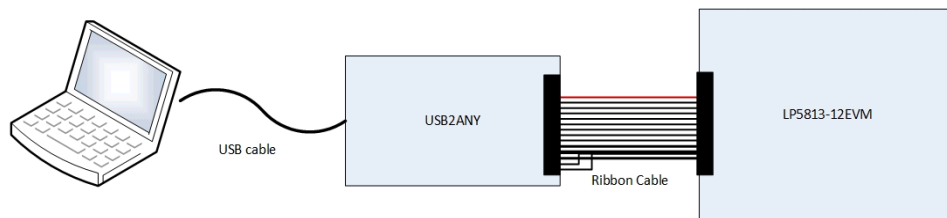


图 2-1. 硬件连接

2.2 跳线信息

备注

一次只能评估一个器件。通过 USB2ANY 连接器和跳线设置选择 LP5813/LP5812。

如果正在测试 LP5813，请将带状电缆插入 USB2ANY_13 连接器。

如果正在测试 LP5812，请将带状电缆插入 USB2ANY_12 连接器。

在默认跳线设置下，用户可在以下条件下评估 LP5813：

- 输入电压来自 USB2ANY 的 3.3V 电压（无需外部电源）。
- 已启用同步升压。
- 4 次扫描 TCM 模式（驱动 12 个 LED 点和 4 个输出）。

图 1-1 显示了默认跳线设置。

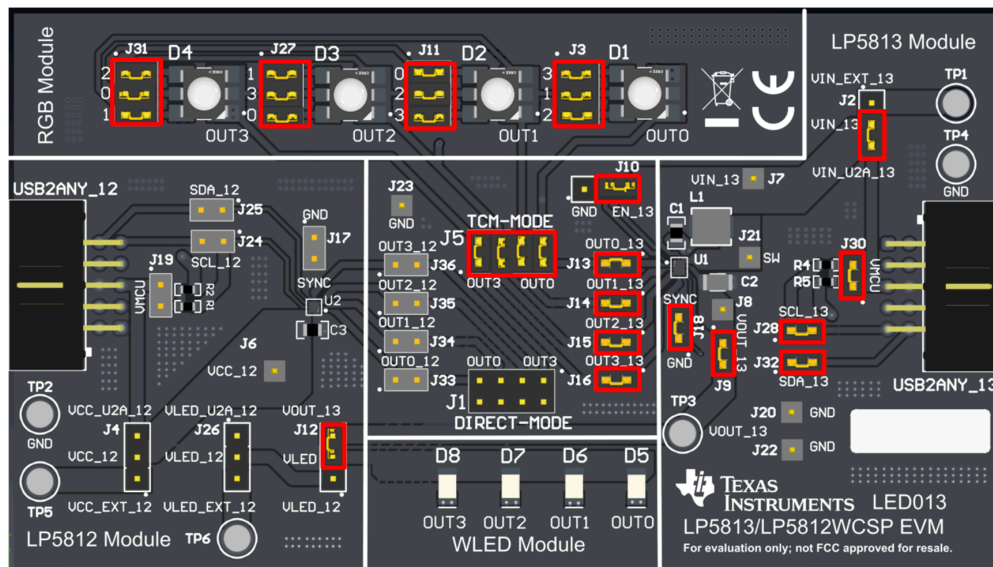


图 2-2. 默认跳线设置

用户可以按照下面的跳线设置说明，在不同的工作条件下测试 LP5813/LP5812。

图 1-1 显示了在 LP5813 直接模式、启用升压功能、不使用外部电源时的跳线设置。

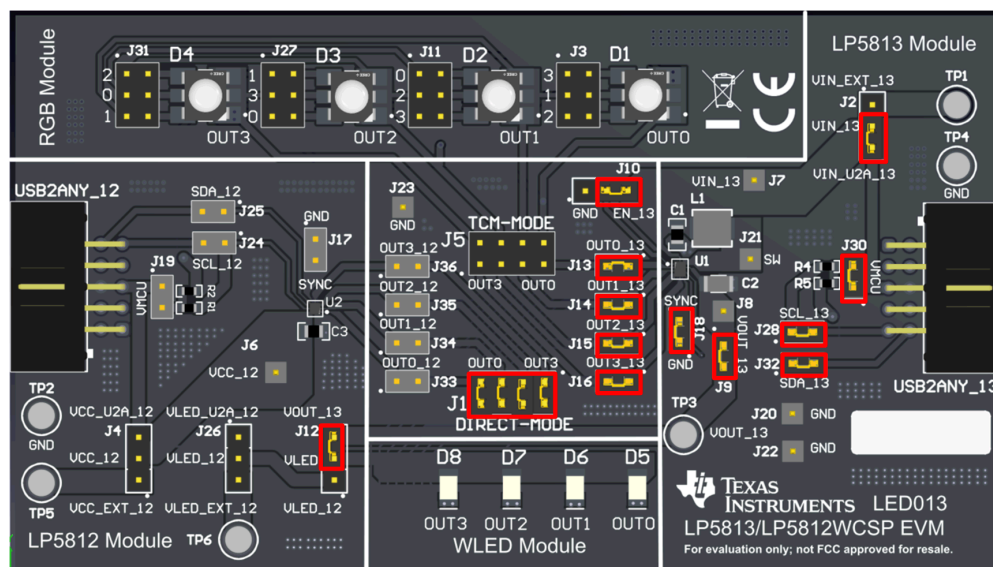


图 2-3. LP5813 直接模式、启用升压功能、不使用外部电源

图 1-1 显示了在 LP5813 TCM 模式、禁用升压功能时的跳线设置。

在这种情况下，器件需要由输出电压而不是输入电压供电。

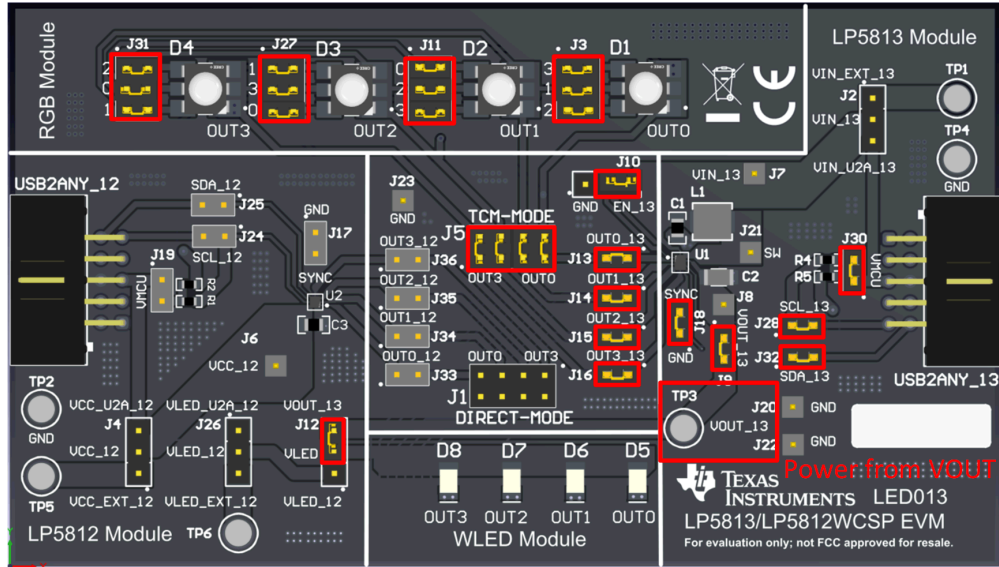


图 2-4. LP5813 4 次扫描 TCM 模式、禁用升压功能、使用外部电源

图 1-1 显示了在 LP5812 TCM 模式、不使用外部电源时的跳线设置。

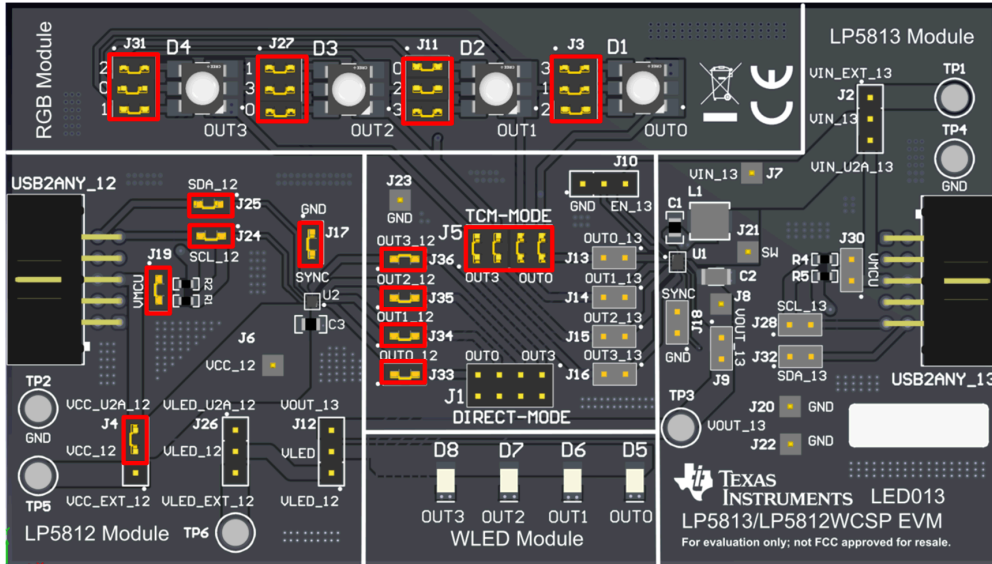


图 2-5. LP5812 4 次扫描 TCM 模式、不使用外部电源

图 1-1 显示了在 LP5812 直接模式、不使用外部电源时的跳线设置

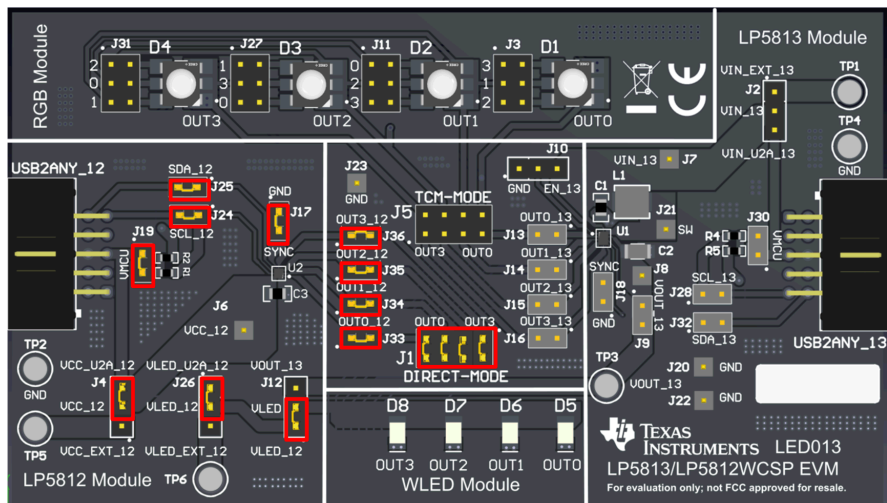


图 2-6. LP5812 直接模式、不使用外部电源

备注

如果用户希望评估 LP5813，请连接 J13-J16 并断开 J33-J36。LP5813/LP5812 的每个输出都不能连接到 J5 和 J1。例如，如果用户希望使用具有 3 次扫描的混合驱动模式，并选择 OUT3 作为直接驱动，请将 OUT3 连接到 J1，将 OUT0/OUT1/OUT2 连接到 J5。请参阅图 1-1 了解更多详细信息。

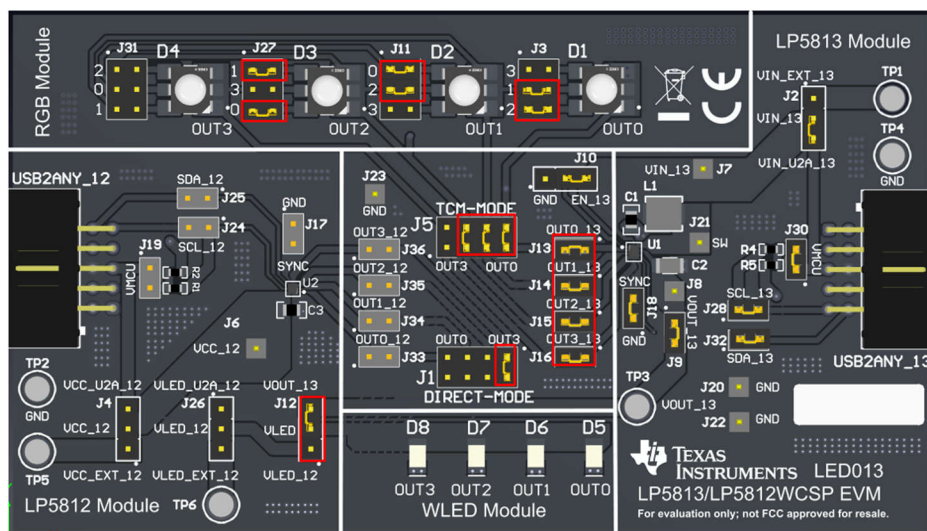


图 2-7. 3 次扫描混合驱动模式

2.3 电源

如果需要测量输入电流，建议在评估期间使用外部 VIN/VCC 电源。

1. 使用带状电缆将 USB2ANY 与 LP5813-12EVM 连接在一起。
2. 将 1.8V 至 5.5V 外部电源连接到 VIN_EXT/VCC_EXT 端子 (LP5813 使用 TP1/LP5812 使用 TP5)，并将开关跳线 (J2/J4) 连接到 VIN_EXT。
3. 如果用户想要评估 LP5813 但禁用升压功能，请从 Vout 而不是 VIN 提供电源。
4. 将 USB 电缆插入计算机上的 USB 端口。

3 软件

3.1 软件说明

以下各节介绍了如何正确设置 GUI。开始评估 LP5813/LP5812 需要以下列表中的项目：

- LP581XEVM-GUI 软件

3.2 GUI 安装

用户可以通过以下链接安装 LP581xGUI 软件：[LP581xGUI](#)。

在库页面之后，点击 **download** 按钮，将离线版本安装到用户的计算机上。请参阅图 1-1。

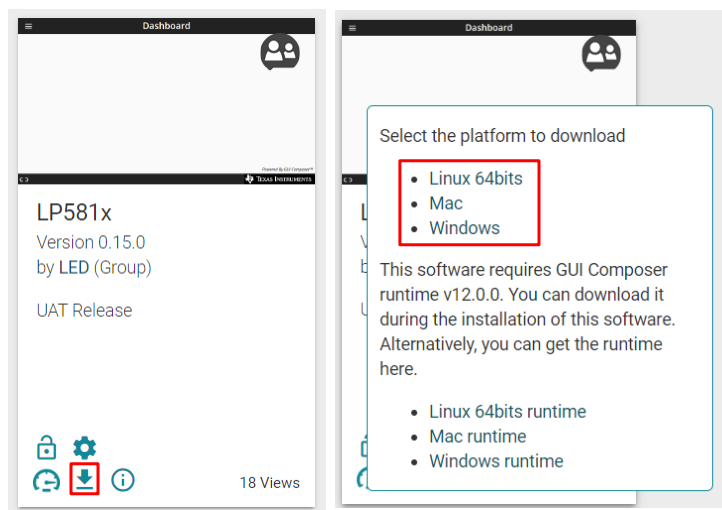


图 3-1. 库页面

按照设置向导成功安装 LP581XEVM-GUI。请参阅图 1-1。

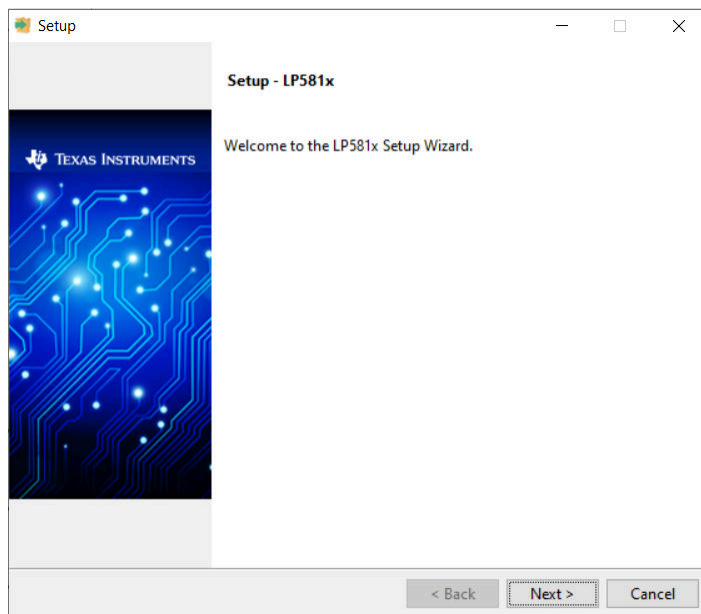


图 3-2. 设置向导

3.3 图形用户界面 (GUI) 指南

LP581x GUI 是一款用于控制和评估 LP581x 系列所有功能的便捷工具。打开 LP581x.exe 文件，将 USB 电缆插入计算机的 USB 端口。GUI 自动连接到 LP5813-12EVM。图 1-1 展示了 GUI 底部用于显示连接状态的状态栏。连接成功后，状态栏中会显示 **Hardware Connected**，并且 USB2ANY 中的指示灯停止闪烁。点击 **Connection** 按钮可将 LP5813-12EVM 与 GUI 连接或断开连接。

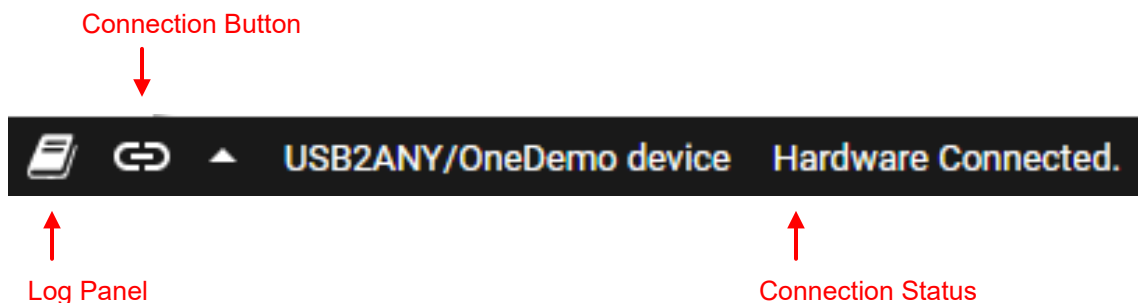


图 3-3. 状态栏

如果 USB2ANY 已用于评估其他 EVM 并由其他固件版本 (如 2.8.2.0) 进行了更新，则必须将正确的固件版本更新到 USB2ANY 中。插入 USB 电缆时，请按照 GUI 中显示的说明成功更新固件。请参阅图 1-1。

Update Firmware

The device is using firmware version 2.8.2.0. Recommended firmware version is 3.0.4.0.

- Step 1: **UPDATE** Firmware
- Step 2: After firmware update succeeds, please click Finish

SKIP UPDATE

Update Firmware

The device is using firmware version 2.8.2.0. Recommended firmware version is 3.0.4.0.

- Step 1: **UPDATE** Firmware
- Step 2: After firmware update succeeds, please click Finish

 Update succeeded

FINISH

图 3-4. 固件更新

如果之前尚未使用 USB2ANY 评估任何 EVM，则 GUI 会检测到未知版本的固件。当显示更新固件通知时，请按照以下步骤操作。

1. 拔下 USB 电缆 (请勿点击 **UPDATE** 按钮)。
2. 按下 USB2ANY 中的“BSL”按钮，然后插入 USB 电缆。
3. 点击 **UPDATE** 按钮。

开始页面

从 **Start Page** 中选择 LP581x 系列中的不同器件型号。EVM 的默认设置是用于评估 LP5813，因此首先选择 **LP5813** 选项卡，然后点击 **EXPLORE** 按钮，开始评估。请参阅图 1-1。

点击 **EXPLORE** 按钮后，GUI 将帮助用户导航到 **Hardware Set-up** 页面。正确设置硬件后，点击 **FINISH** 按钮。请参阅图 1-1。

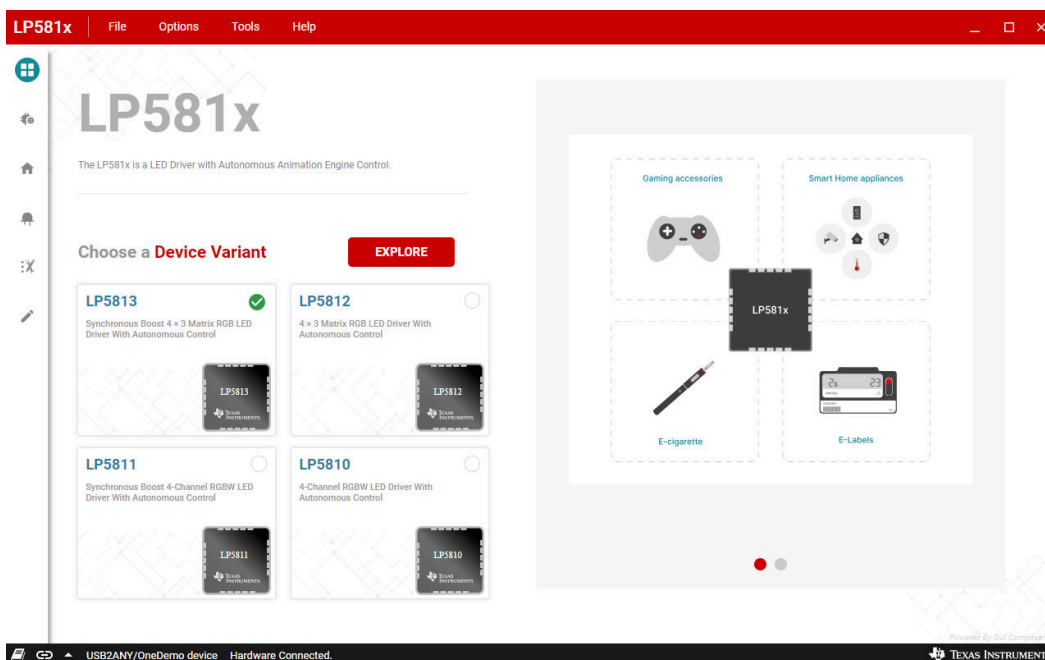


图 3-5. 开始页面

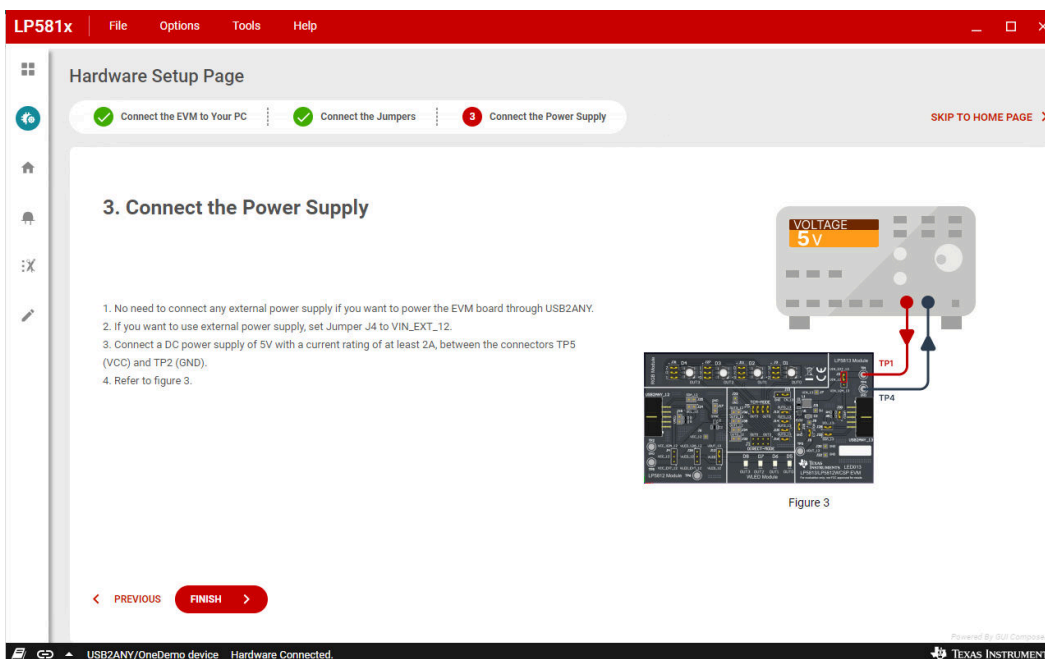


图 3-6. 硬件设置页面

主页页面

图 1-1 显示了在 *Home* 页中选择的 I2C 地址。点击 **Configure & Connect** 按钮，将 USB2ANY 与 LP5813-12EVM 连接。默认采用 I2C 协议和广播芯片地址。用户还可以根据正在评估的 IC 选择独立的 I2C 地址。例如，默认跳线设置用于 LP5813A，因此选择独立的 I2C 地址 0x14 或使用广播模式。

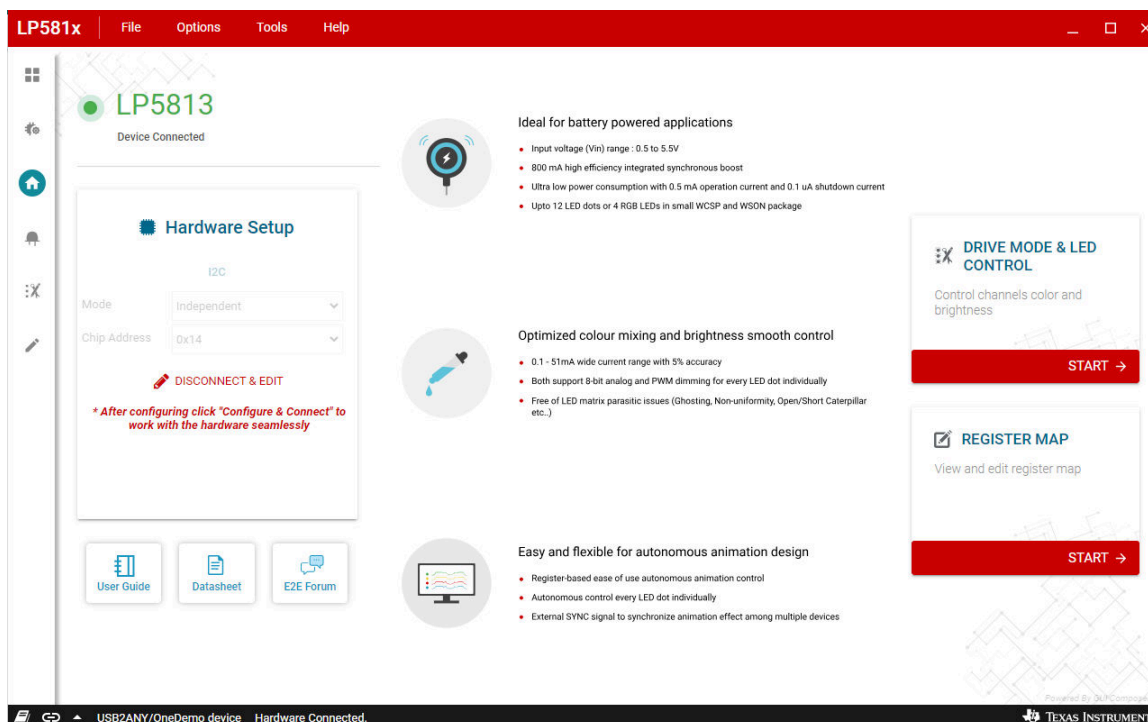


图 3-7. 主页页面

点击 **DRIVE MODE & LED CONTROL** 块下的 **START** 按钮，进入“Drive Mode”页面，每个单独的寄存器在 **REGISTER MAP** 页面配置。

驱动模式页面

在“Drive Mode”页面中，用户可以配置 LP5813/LP5812 的扫描模式。扫描模式配置的跳线设置显示在“Preview”窗口中。请参阅图 1-1。

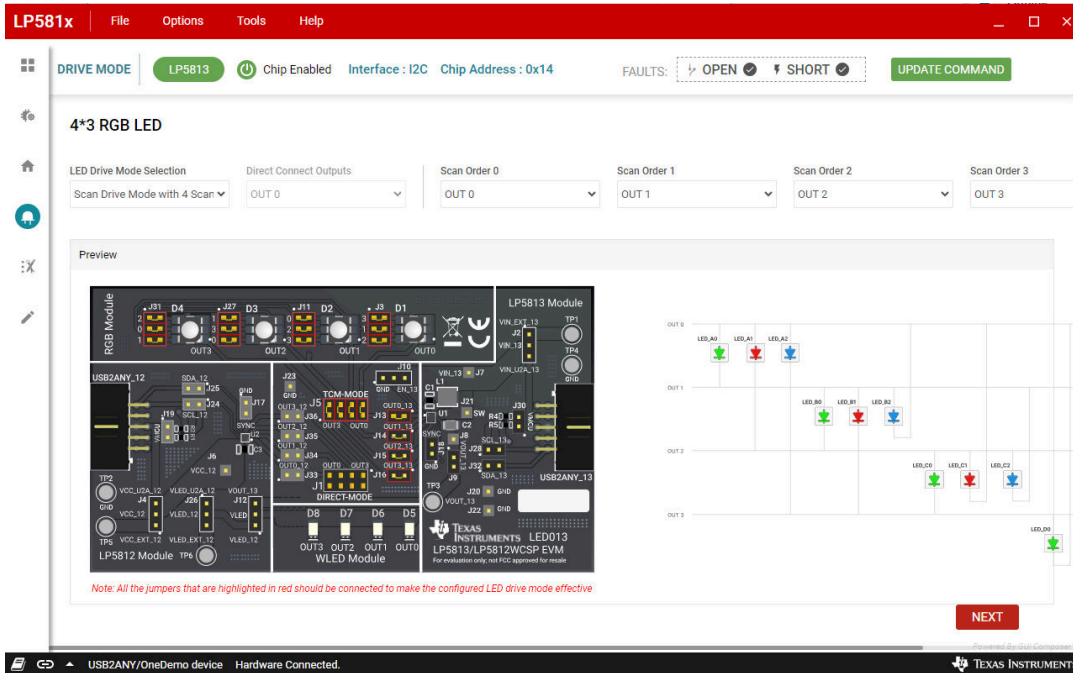


图 3-8. 驱动模式页面

模式选择页面

在 LED “Mode Select” 页面中为每个 LED 像素设置工作模式。有关详细信息，请参阅本页中的图 1-1。

1. **Chip Enable** 按钮：点击此按钮可在评估开始时启用器件。
2. **Update Command**：点击此按钮可更新所有器件配置寄存器值。
3. **LED Select**：在设置 LED 的工作模式之前，必须先选择一个或多个 LED（按住 Shift 键可选择多个 LED）。
4. **Mode Selection**：此部分包括 LED 启用/禁用、LED 工作模式（手动/自动）、PWM 调光标度（线性/指数）、PWM 相位对齐（前向/中向/后向）。
5. **Device Configuration**：点击此按钮可导航至 “Device Configuration” 页面。请参阅图 1-1。

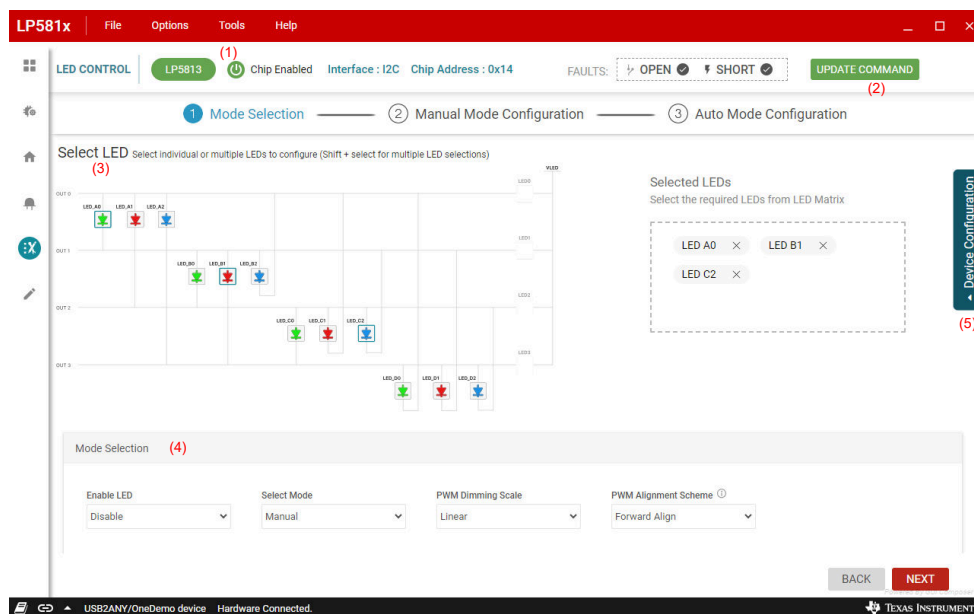


图 3-9. 模式选择页面

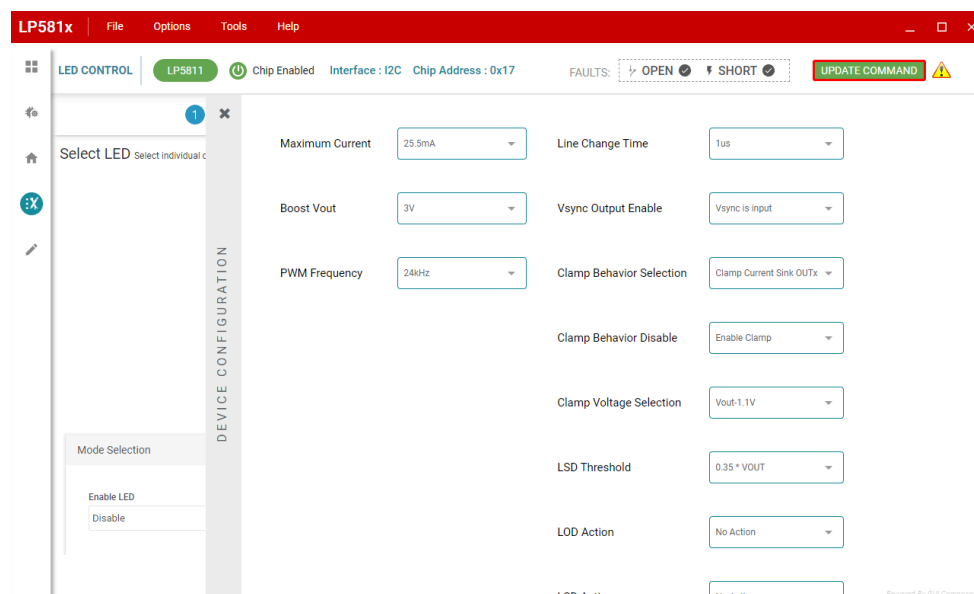


图 3-10. 器件配置页面

配置完所有器件配置后，点击 **Next** 按钮导航到 “Manual Mode Configuration” 页面。

手动模式配置页面

为每个要配置为手动模式的 LED 设置模拟调光 (“Dot Current”) 和 PWM 调光 (“Manual PWM”) 值。请参阅图 1-1。

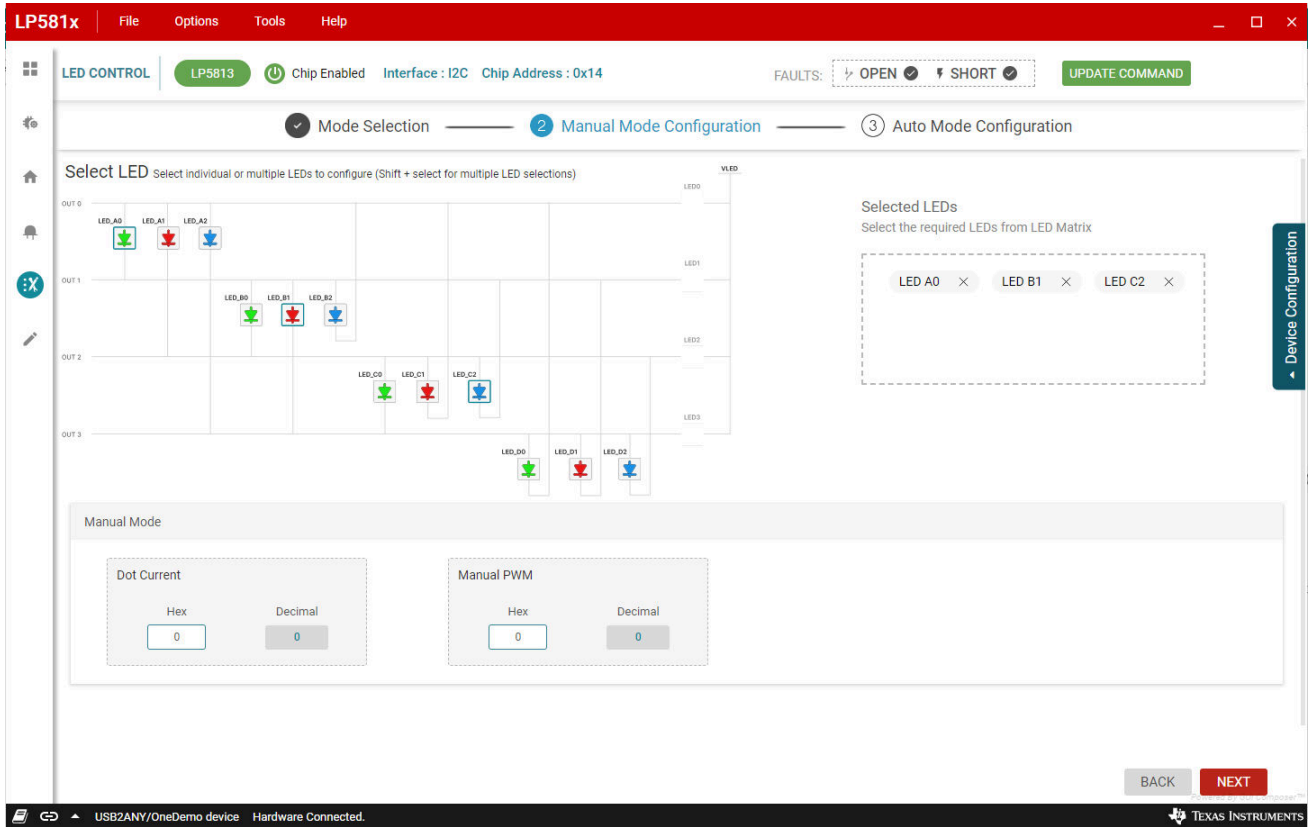


图 3-11. 手动模式配置页面

配置手动模式 LED 亮度后，点击 **NEXT** 按钮导航到 “Auto Mode Configuration” 页面。

自动模式配置页面

此页面用于配置每个器件的动画引擎。图 1-1 定义了一个完整的动画引擎模式。该动画引擎模式包含 3 个动画引擎单元 (AEU) 和 2 个动画暂停单元 (APU)。用户还可以在数据表中查看有关动画引擎的更多详细信息。

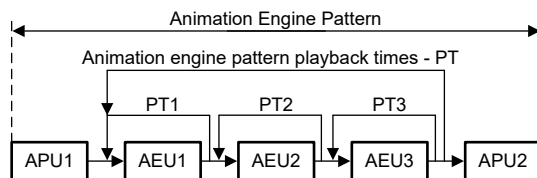


图 3-12. 动画引擎模式

器件上电时，与动画引擎相关的寄存器中的所有参数都具有随机值，因此在运行动画引擎之前应配置所有参数。图 1-1 显示了“Auto Mode Configuration”页面。

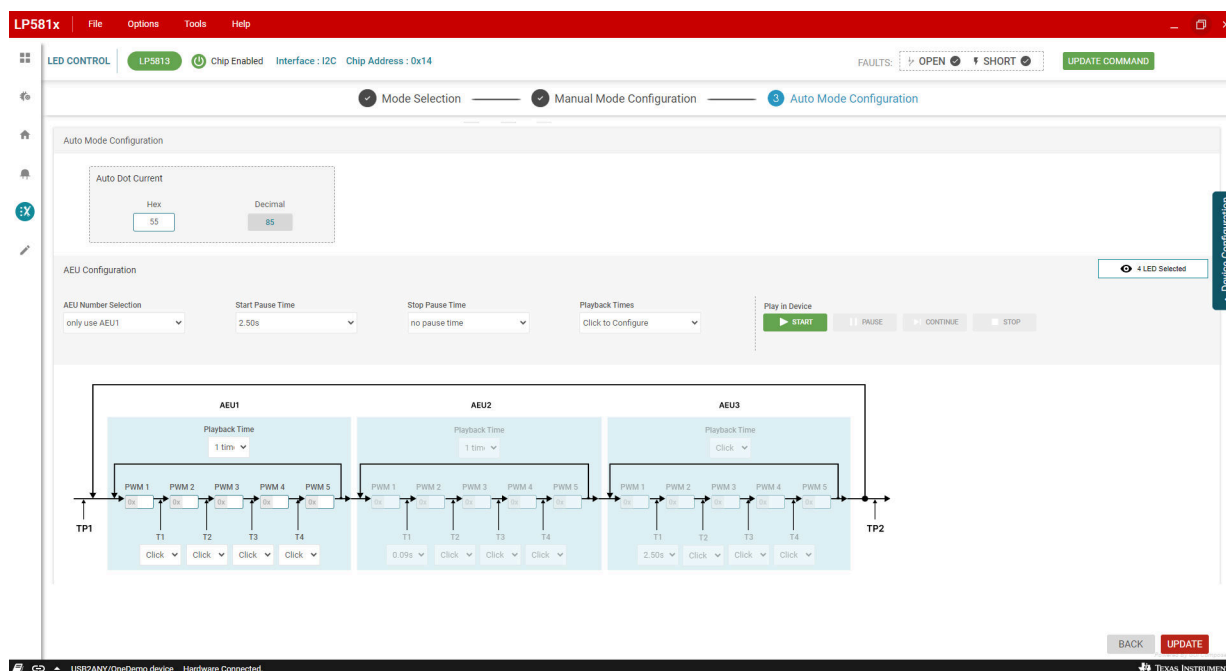


图 3-13. 自动模式配置页面

用户可以通过启用“Preview Mode”来预览 LED 动画模式并点击 **SIMULATE** 按钮。请参阅图 1-1。

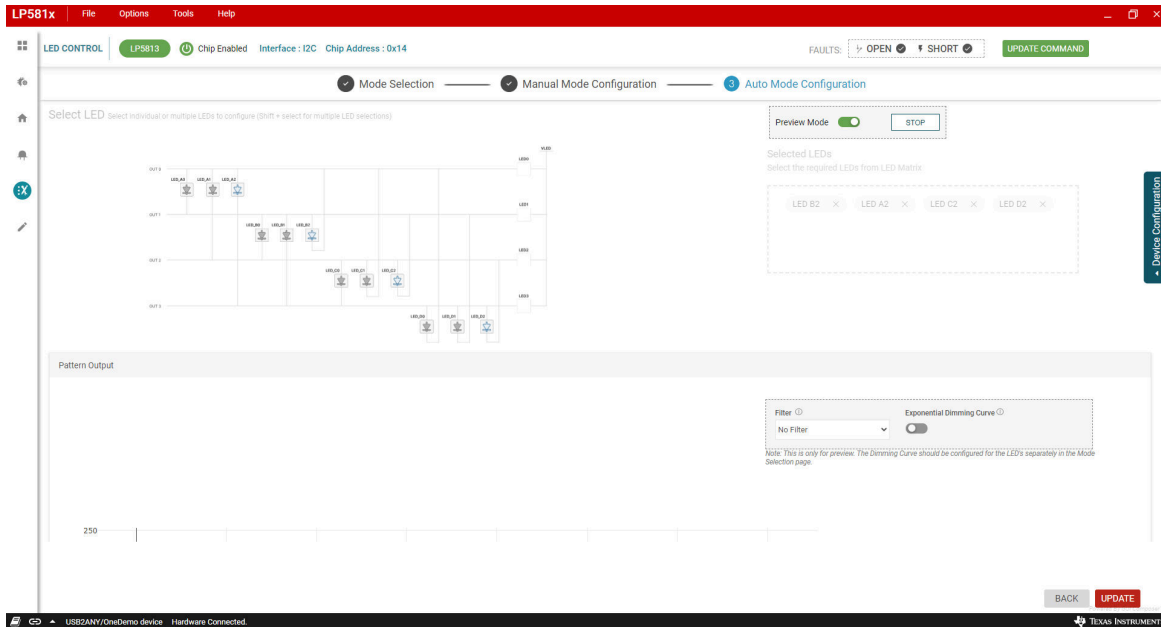


图 3-14. 预览模式

配置页面下方也会显示调光曲线。请参阅图 1-1。

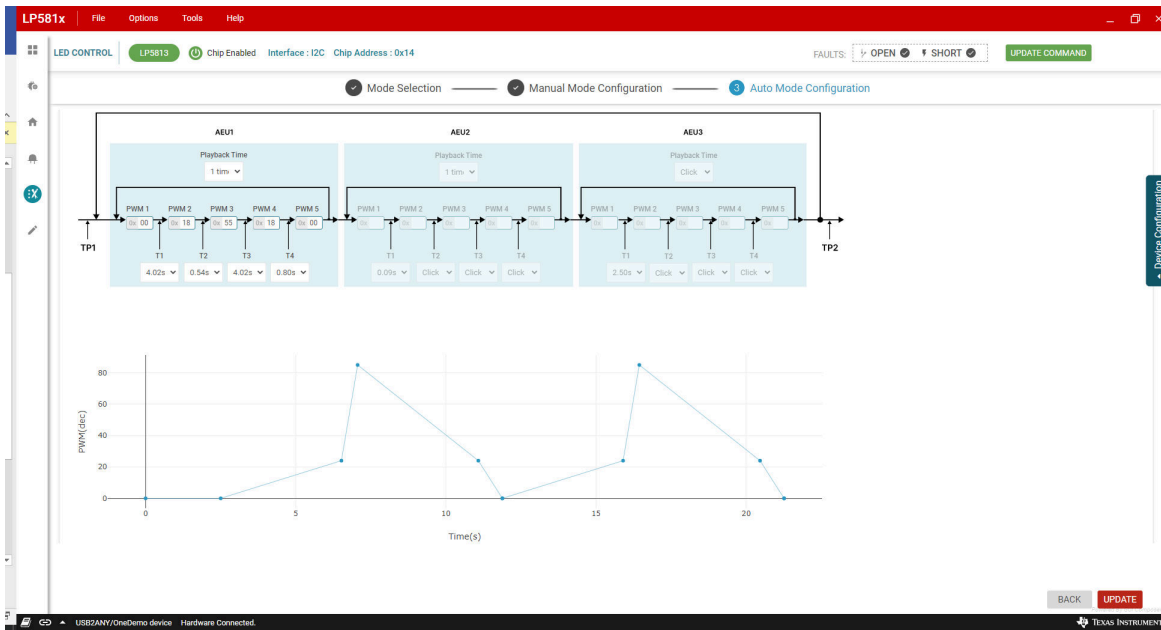


图 3-15. 调光曲线预览

确保正确设置所有配置后，点击“AEU Configuration”部分下的 **START** 按钮。器件开始生成所需的动画效果。

故障检测

LP5813/LP5812 会持续检测每个 LED 点的状态。一旦检测到开路或短路故障，也会在 GUI 上监控故障状态。点击 GUI 右上角的故障摘要会显示所有故障状态的摘要（请参阅图 3-16）。*Clear Short LED* 和 *Clear Open LED* 按钮用于在故障消失后清除相关的故障标志。

为了获得精确的检测结果，PWM 必须设置为高于 25。

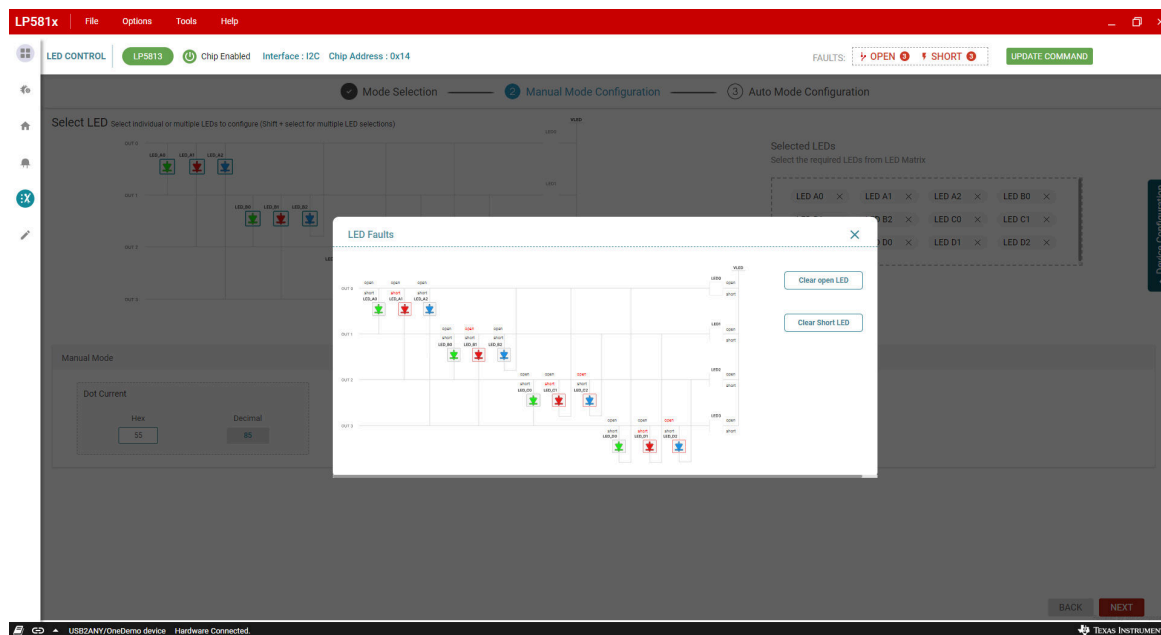


图 3-16. LED 故障报告

4 硬件设计文件

4.1 原理图

图 1-1 显示了 LED 驱动器模块的原理图。

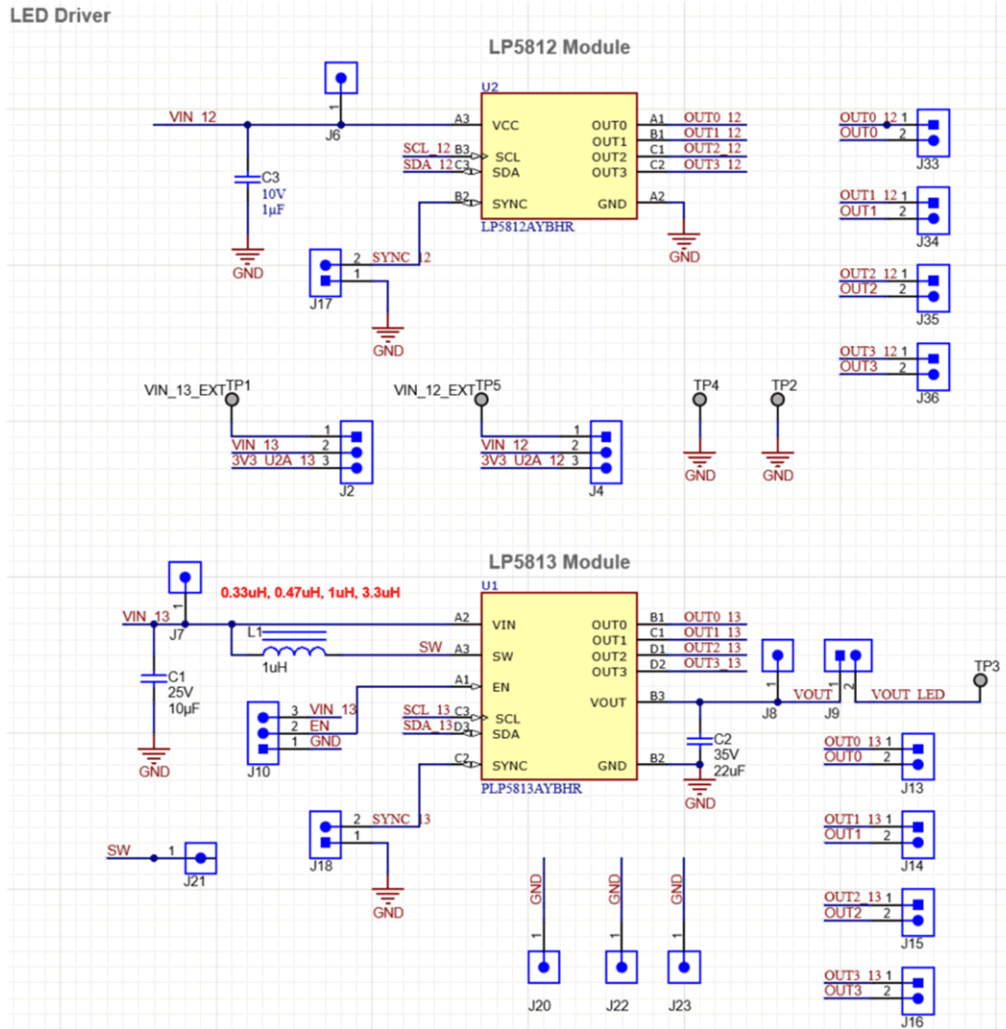


图 4-1. LED 驱动器模块原理图

图 1-1 显示了 LED 负载模块的原理图。

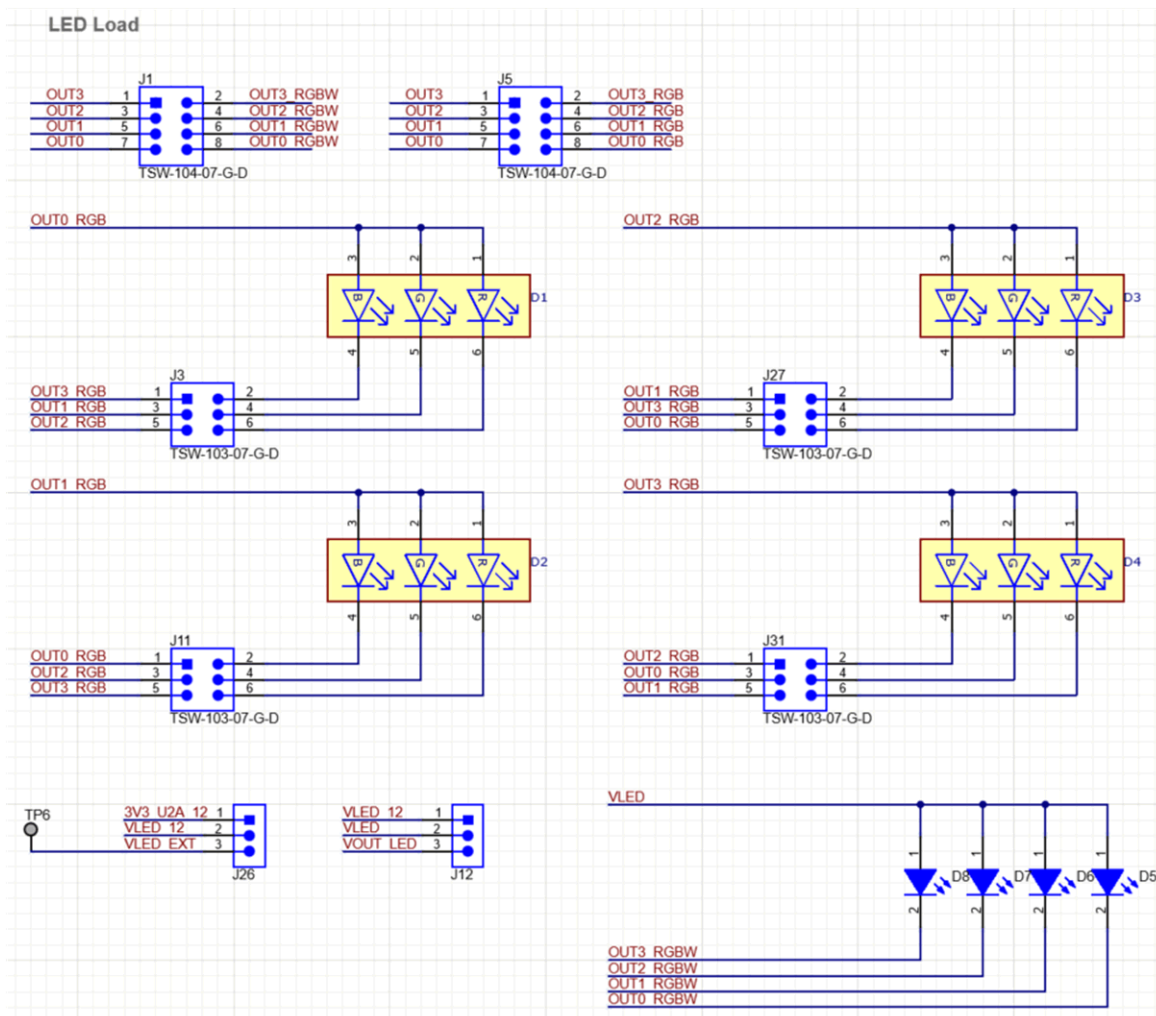


图 4-2. LED 负载模块原理图

图 1-1 显示了 USB2ANY 连接器的原理图。

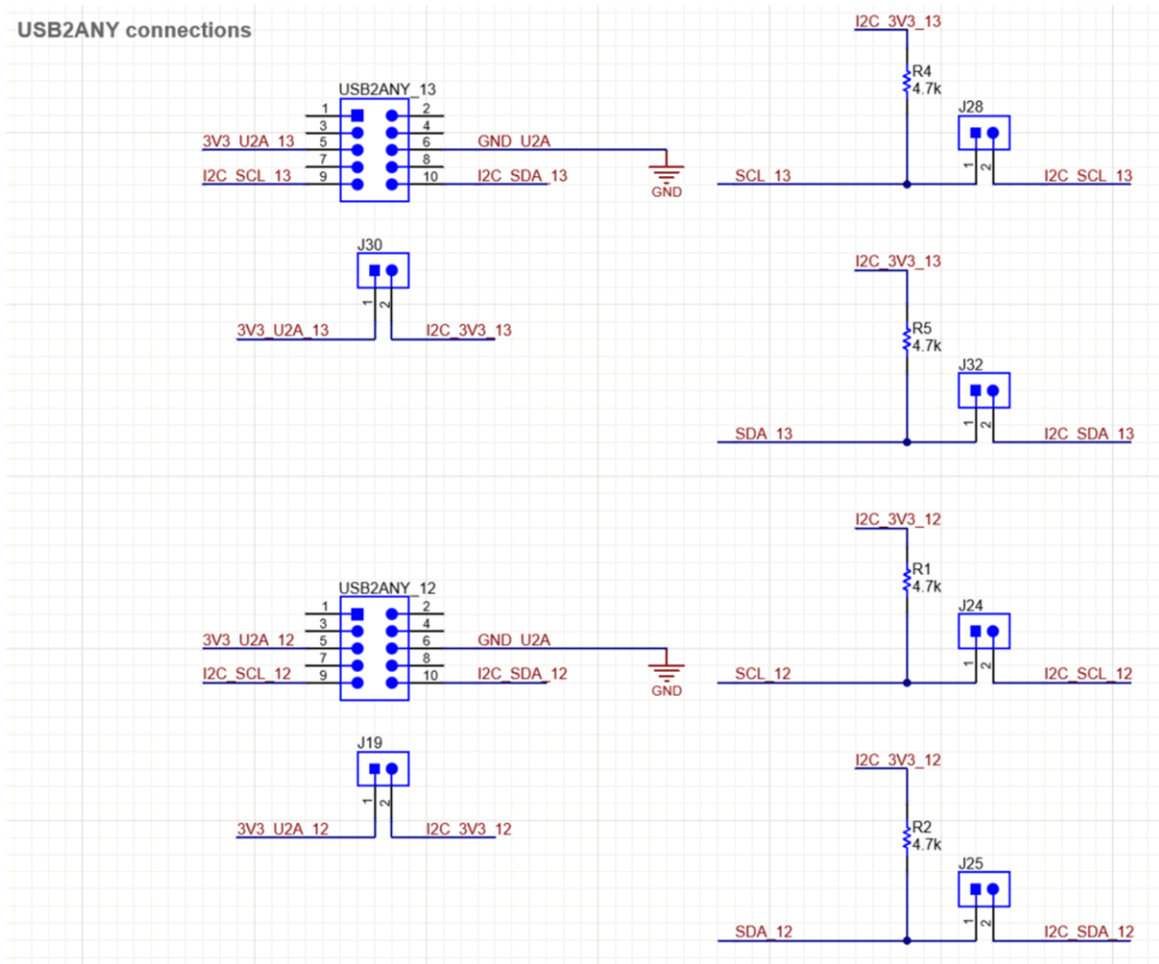


图 4-3. USB2ANY 连接器原理图

4.2 PCB 布局

图 1-1 和图 1-1 展示了 LP5813-12WCSP EVM 布局图。

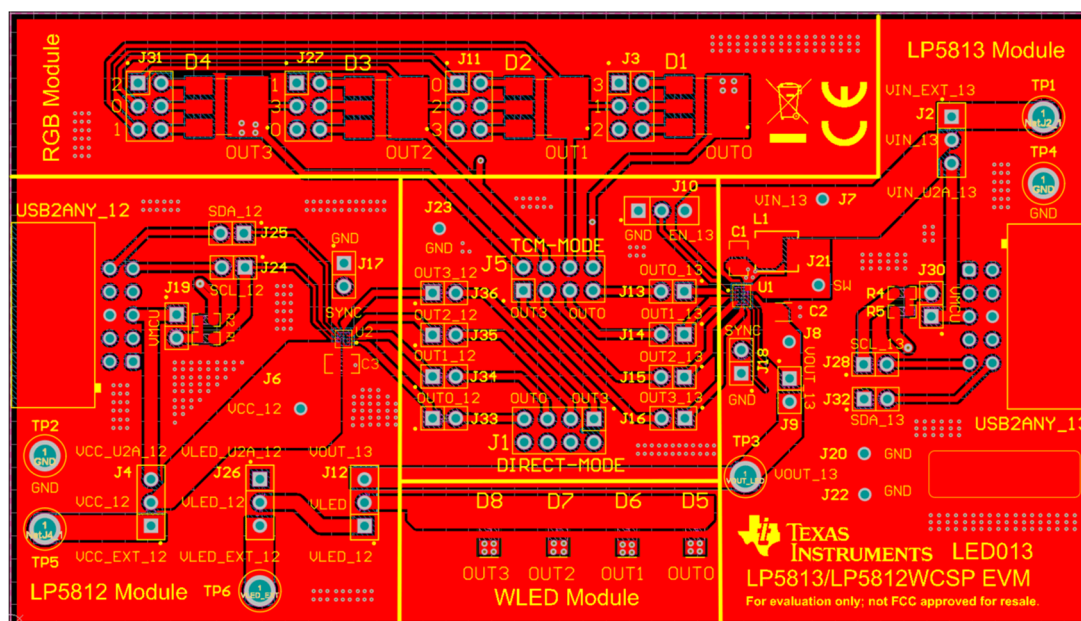


图 4-4. LP5813-12WCSP EVM 顶层

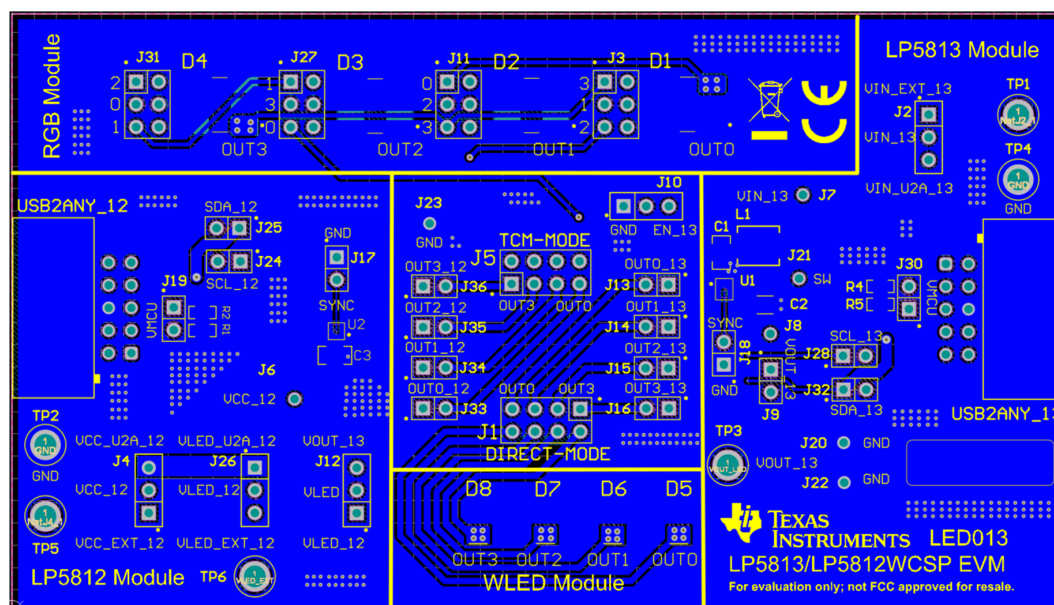


图 4-5. LP5813-12WCSP EVM 底层

4.3 物料清单 (BOM)

表 4-1 显示了物料清单 (BOM)。若要下载 BOM，请参阅 [LP5813-12WCSPEVM](#) 工具页面上的设计文件。

表 4-1. 物料清单

位号	数量	说明	制造商	器件型号
C1	1	电容，陶瓷，10 μ F，25V，+/-10%，X5R，0805	Yageo	CC0805KKX5R8BB106
C2	1	电容器，陶瓷，22 μ F，35V，+/-20%，X5R，1206	TDK	C3216X5R1V226M160AC
C3	1	电容，陶瓷，1 μ F，10V，+/-5%，X8L，AEC-Q200 0 级，0805	Kemet	C0805C105J8NACTU
D1、D2、D3、D4	4	红色、绿色、蓝色 (RGB) 621.5nm 红色、530nm 绿色、470nm 蓝色 LED 指示 - 离散 2V 红色、3.2V 绿色、3.2V 蓝色 6SMD、J 形引线	Cree	CLP6C-FKB-CK1P1G1BB7R3R3
D5、D6、D7、D8	4	LED，冷白光，SMD	Cree	CLM3C-WKW-CWBYA453
J1、J5	2	接头，100mil，4x2，镀金，TH	Samtec	TSW-104-07-G-D
J2、J4、J10、J12、J26	5	接头，100mil，3x1，镀金，TH	Samtec	TSW-103-07-G-S
J3、J11、J27、J31	4	接头，100mil，3x2，镀金，TH	Samtec	TSW-103-07-G-D
J6、J7、J8、J20、J21、J22、J23	7	接头，2.54mm，1x1，金，TH	Samtec	TSW-101-08-G-S
J9、J13、J14、J15、J16、J17、J18、J19、J24、J25、J28、J30、J32、J33、J34、J35、J36	17	接头，100mil，2x1，镀金，TH	Samtec	HTSW-102-07-G-S
L1	1	电感器，屏蔽，铁粉，1 μ H，5A，0.027 Ω ，SMD	Bourns	SRP4020TA-1R0M
R1、R2、R4、R5	4	电阻，4.7k，5%，0.1W，AEC-Q200 0 级，0603	Vishay-Dale	CRCW06034K70JNEA
SH-J1 至 SH-J28	28	分流器，100mil，镀金，黑色	Samtec	SNT-100-BK-G
U1	1	具有自主控制功能的 12 LED 同步升压 RGB LED 驱动器	德州仪器 (TI)	LP5813AYBHR
U2	1	具有自主控制功能的 12 LED RGB LED 驱动器	德州仪器 (TI)	LP5812AYBHR
USB2ANY_12、USB2ANY_13	2	接头 (有罩)，2.54mm，15x2，金 (带锡尾线)，R/A，TH	Sullins Connector Solutions	SBH11-PBPC-D05-RA-BK

5 其他信息

5.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

6 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 * (September 2023) to Revision A (April 2024)

Page

- 添加了 *GUI* 安装和 *GUI* 指南 部分..... [7](#)
-

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