

LP5811-10 评估模块



说明

LP5811/10 评估模块展示了 LP5811 和 LP5810 具有自主控制功能的 4 通道 RGB LED 驱动器的所有特性。

两个器件之间的差异在于是否具有同步升压功能。该评估模块在 1 个 PCB 板上包含四个 IC：

LP5811WCSP、LP5811WSON、LP5810WCSP 和 LP5810WSON。通过跳线设置和 I2C 目标地址选择器件。图形用户界面 (GUI) 称为 LP581XEVM-GUI。该 GUI 通过 USB 电缆和 USB2ANY 接口适配器连接至 EVM。

开始使用

1. 从 ti.com 申请 LP5811-10EVM。
2. 从 ti.com 申请 LP5811 和 LP5810 数据表。

3. 从 ti.com 下载 LP581XEVM-GUI。

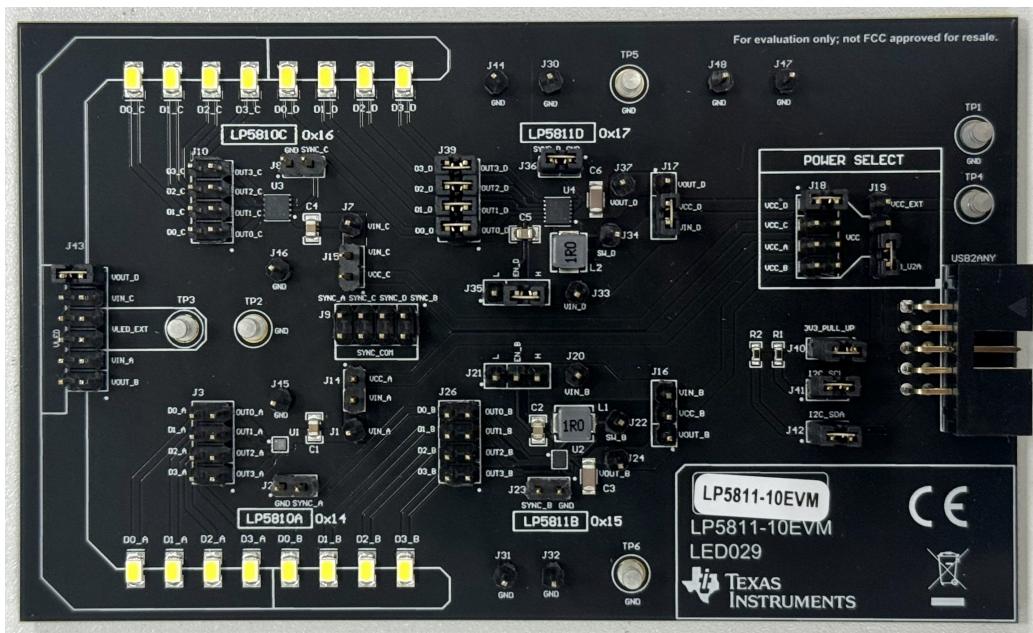
4. 下载全面的参考设计文件。

特性

- LP5811 同步升压 4 通道 RGB LED 驱动器具有自主控制功能
- LP5810 4 通道 RGB LED 驱动器具有自主控制功能
- 通过 USB2ANY 接口适配器提供 I2C 输入和电源
- LP581XEVM-GUI 用于控制 EVM

应用

- 便携式 & 可穿戴电子产品：电子烟、耳塞和充电盒
- 游戏 & 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



硬件图像

1 评估模块概述

1.1 简介

本用户指南介绍 LP5811/LP5810 评估模块 (EVM) 的特性、设置和使用情况。LP5811-10EVM 可帮助用户评估集成了自主控制功能的德州仪器 (TI) LP5811 同步升压 4 通道 RGB LED 驱动器和 LP5810 4 通道 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

LP5811-10EVM 套件包含以下材料，如图 1-1 所示。

- LP5811/LP5810 评估模块
- 带带状电缆和 USB 电缆的 USB2ANY 接口适配器

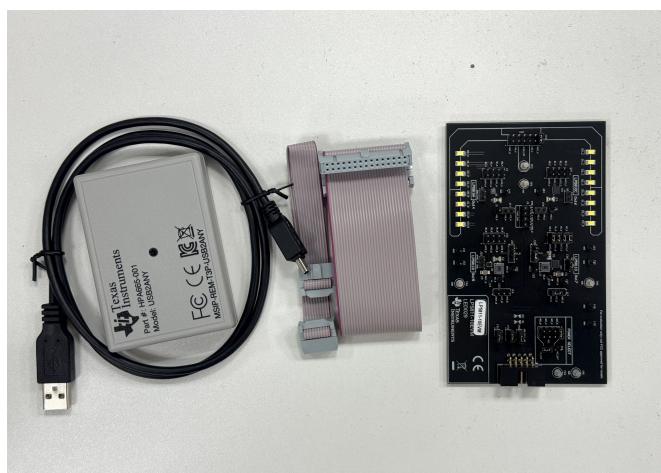


图 1-1. LP5811/10EVM 套件

1.3 规格

I₂C 信号输入和 V_{in} 的电源可由 USB2ANY 接口适配器提供。V_{in} 可由外部电源或 USB2ANY 接口适配器提供。

1.4 器件信息

LP5811 是一款高性能、小尺寸器件，集成了同步升压功能和自主引擎。LP5811 和 LP5810 的区别在于 LP5810 不具备升压功能。LP5810 和 LP5811 的典型应用如下所示。

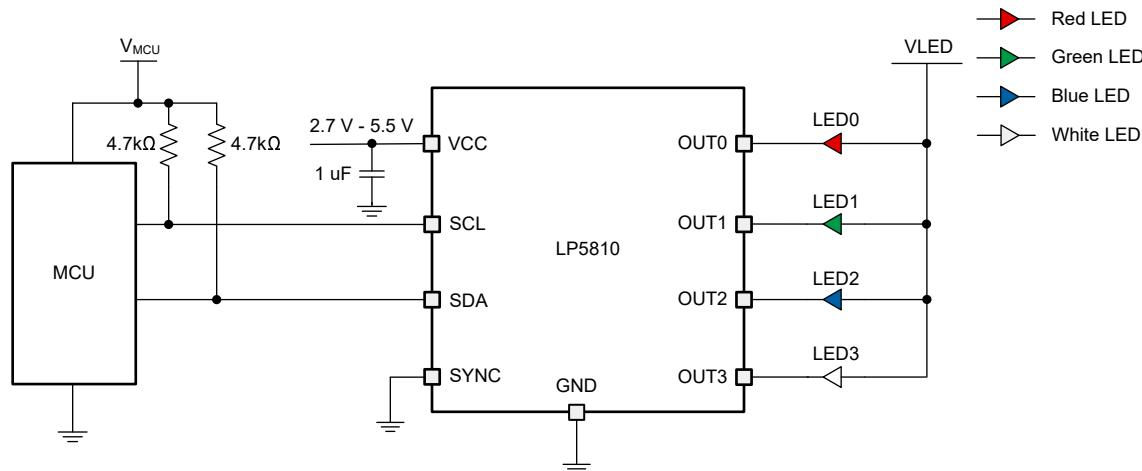


图 1-2. LP5810 简化原理图

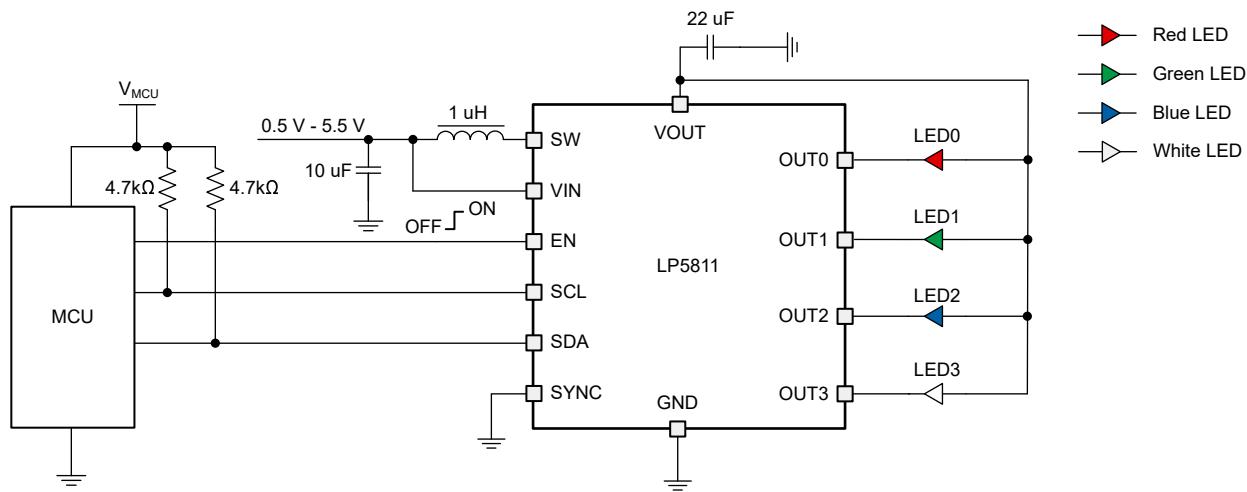


图 1-3. LP5811 简化原理图

2 硬件

2.1 设置

本节介绍如何正确设置 LP5811-10EVM。开始评估 LP5811/LP5810 需要以下列表中的项目：

- 计算机
- LP5811-10EVM
- 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。设置连接如图 2-1 中所示。设置过程如下文所示：

1. 使用带状电缆将 USB2ANY 与 LP5811-10EVM 连接起来。
2. 确保在适当的工作条件下正确设置所有跳线。请参阅 [节 2.2](#) 了解更多详情。
3. 将 USB 电缆插入计算机上的 USB 端口。

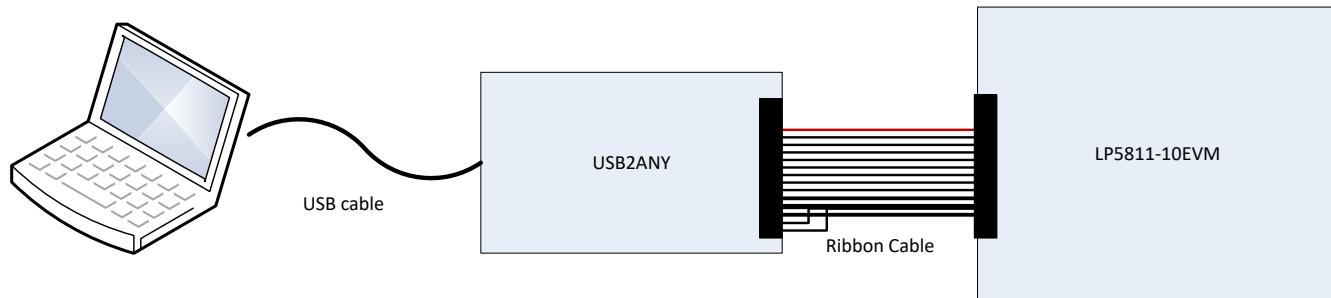


图 2-1. 硬件连接

2.2 跳线信息

备注

通过跳线设置和不同的 I2C 目标地址选择 LP5811WCSP/LP5811WSON/LP5810WCSP/
LP5810WSON。

一次可以评估多个器件。

- 如果正在测试 LP5810A，则使用 I2C 目标器件地址 0x14 并将跳线设置为“A”。(J18、J1、J2、J3、J43)
- 如果正在测试 LP5811B，则使用 I2C 目标地址 0x15 并将跳线设置为“B”。(J18、J16、J21、J23、J26、J43)
- 如果正在测试 LP5810C，则使用 I2C 目标地址 0x16 并将跳线设置为“C”。(J18、J15、J8、J10、J43)
- 如果正在测试 LP5811D，则使用 I2C 目标地址 0x17 并将跳线设置为“D”。(J18、J17、J35、J36、J39、J43)

在默认跳线设置下，用户可在以下条件下评估 LP5811D：

- 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。
- I2C 地址设置为 0x17。

图 2-2 显示了默认跳线设置。

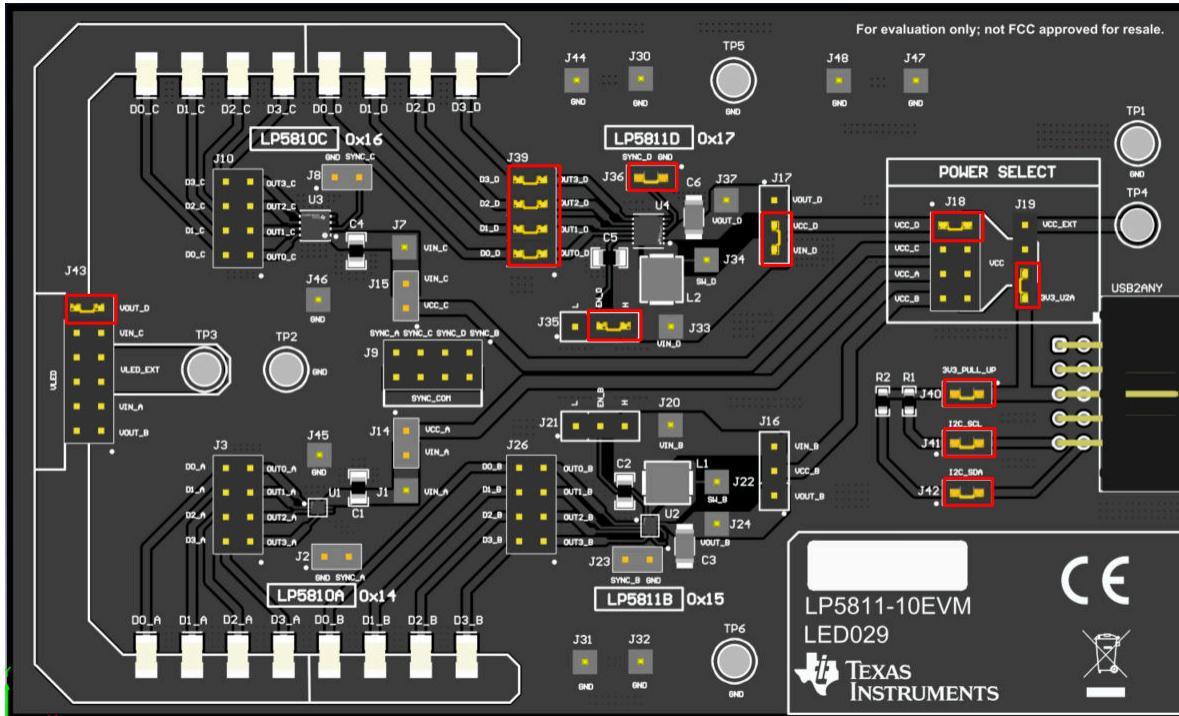


图 2-2. 默认跳线设置

用户可以通过不同的跳线设置来配置 EVM。下面几个部分说明了跳线的功能。

表 2-1. 电源

| 跳线编号 | 上部引脚 | 中间引脚 1 | 中间引脚 2 | 下部引脚 |
|------|---------|--------|--------|---------|
| J18 | VCC_D | VCC_C | VCC_A | VCC_B |
| | | | VCC | |
| J19 | VCC_EXT | VCC | VCC | 3V3_U2A |

VCC：电源可连接到被评估的器件。

VCC_X：带有“X”器件型号的器件的电源。例如，VCC_A 是 LP5810A 的电源。

VCC_EXT：外部电源。

3V3_U2A：由 USB2ANY 接口适配器供电。

表 2-2. I2C 输入连接

| 跳线编号 | 左侧引脚 | 右侧引脚 |
|------|-------------|---------|
| J40 | 3V3_Pull_Up | 3V3_U2A |
| J41 | I2C_SCL | SCL_U2A |
| J42 | I2C_SDA | SCL_SDA |

3V3_Pull_Up：用于 I2C 信号的 3.3V 上拉，通过 $4.7\text{k}\Omega$ 电阻器连接到 SDA/SCL。

I2C_SCL/SDA：I2C 信号，连接到电路板上的所有器件。

SCL/SDA_U2A：来自 USB2ANY 接口适配器的 I2C 信号。

3V3_U2A：由 USB2ANY 接口适配器供电。

表 2-3. 器件电源连接

| 跳线编号 | 上部引脚 | 中间引脚 | 下部引脚 |
|------|--------|-------|--------|
| J14 | VCC_A | - | VIN_A |
| J15 | VIN_C | - | VCC_C |
| J16 | VIN_B | VCC_B | VOUT_B |
| J17 | VOUT_D | VCC_D | VIN_D |

VCC_X : 带有“X”器件型号的器件的电源。例如，VCC_A 是 LP5810A 的电源。

VIN_X : LP5810 的电源或 LP5811 升压模块的输入电压。

VOUT_X : 以线性模式工作(禁用升压)时 LP5811 升压模块的输出电压或 LP5811 的电源。

表 2-4. 升压启用/禁用跳线：

| 跳线编号 | 左侧引脚 | 中间引脚 | 右侧引脚 |
|------|------|------|------|
| J35 | L | EN_D | H |
| J21 | L | EN_B | H |

EN_D/B : LP5811B/D 的使能引脚：上拉为高电平可启用升压功能，下拉为低电平可禁用升压功能。

L : 连接至 GND。

H : 连接至 VIN_B/D。

表 2-5. LED 连接跳线

| 跳线编号 | 上部引脚 | 中间引脚 1 | 中间引脚 2 | 下部引脚 |
|---------|----------|----------|----------|----------|
| J10/J39 | D3_C/D | D2_C/D | D1_C/D | D0_C/D |
| | OUT3_C/D | OUT2_C/D | OUT1_C/D | OUT0_C/D |
| J3/J26 | D0_A/B | D1_A/B | D2_A/B | D3_A/B |
| | OUT0_A/B | OUT1_A/B | OUT2_A/B | OUT3_A/B |

DX_Y : 对于器件 Y 版本，连接到 LEDX。例如，对于 LP5810A，D0_A 连接到 LED0。

OUTX_Y : 连接到器件 Y 的输出通道 X。例如，OUT0_A 连接到 LP5810A 的输出通道 0 (OUT0)。

表 2-6. VLED 电源选择

| 跳线编号 | VLED |
|------|----------|
| J43 | VOUT_D |
| | VIN_C |
| | VLED_EXT |
| | VLED_EXT |
| | VIN_A |
| | VOUT_B |

LED 电源电压 VLED 可由 LED 驱动器电源 (VOUT_B/D、VIN_A/C) 和外部电源 (VLED_EXT) 提供。

表 2-7. SYNC 信号连接

| 跳线名称 | 左侧引脚 | 右侧引脚 |
|---------|---------|---------|
| J2/J8 | GND | SYNCA/C |
| J23/J36 | SYNCB/D | GND |

表 2-8. SYNC 信号连接

| 跳线编号 | 左侧引脚 | 中间引脚 1 | 中间引脚 2 | 右侧引脚 |
|------|--------|--------|--------|--------|
| J9 | SYNC_A | SYNC_C | SYNC_D | SYNC_B |

SYNC 引脚可用于在多个器件之间同步照明效果。未使用该功能时，连接到 GND。

如果需要同时测试多个器件，则 SYNC 引脚对于同步器件很有用。此时，将受测器件的 SYNC_X 连接到 SYNC_COM，这是 SYNC 信号的公共点。

将多个 SYNC 信号连接在一起后，确保将其中一个 LED 驱动器配置为输出的 SYNC 引脚，将其他器件配置为 SYNC 输入。否则，SYNC_COM 需要一个外部时钟。

2.3 电源

当 J19 连接到 3V3_U2A 时，EVM 可直接由 USB2ANY 供电。如果需要测量输入电流，则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 LP5811-10EVM 连接在一起。
2. 将 1.8-5.5V 外部电源连接到 VCC_EXT 端子 (TP4) 并将开关跳线 (J19) 连接到 VCC_EXT。
3. 如果用户需要评估 LP5811 但禁用升压功能，则从 Vout (而不是 VIN) 提供电源并将 EN_B/D (J35/J21) 连接到 L。
4. 将 USB 电缆插入计算机上的 USB 端口。

请参阅图 2-3 中的外部电源连接。

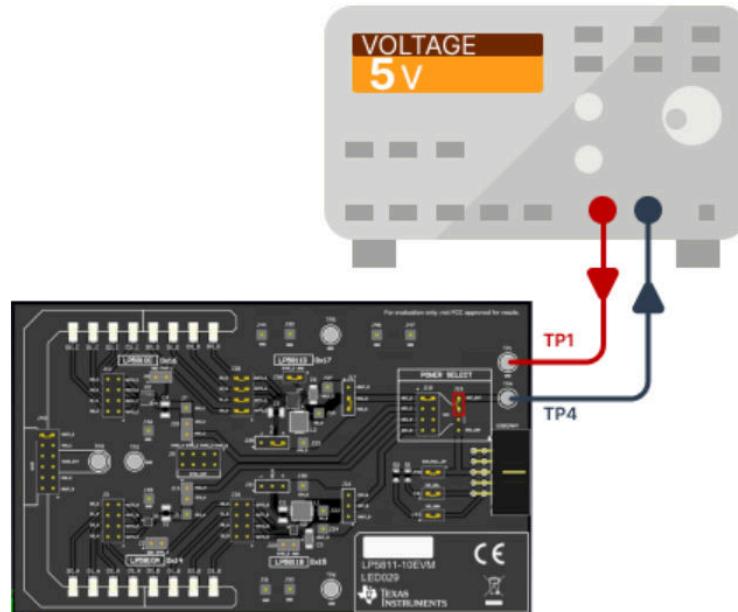


图 2-3. 外部电源

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 LP5811/LP5810 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 3-1。

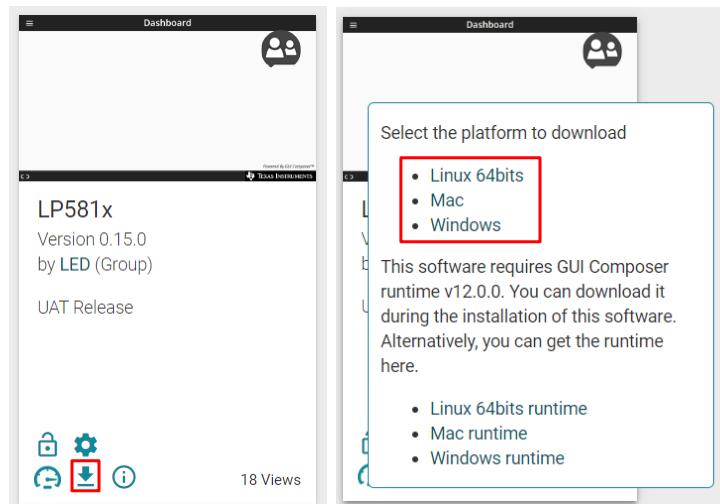


图 3-1. 库页面

按照安装向导成功安装 LP581xEVM-GUI。请参阅图 3-2。

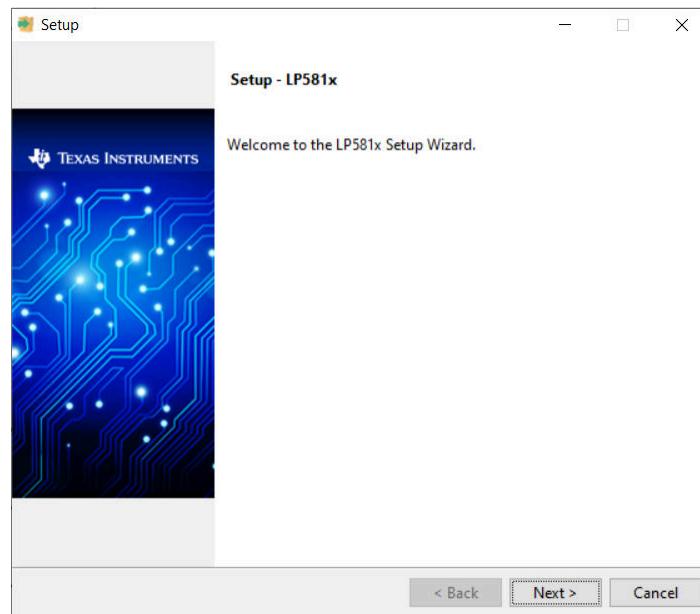


图 3-2. 安装向导

3.3 图形用户界面 (GUI) 指南

LP581XEVN-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 LP5811-10EVM。图 3-3 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 LP5811-10EVM 与 GUI 连接或断开连接。

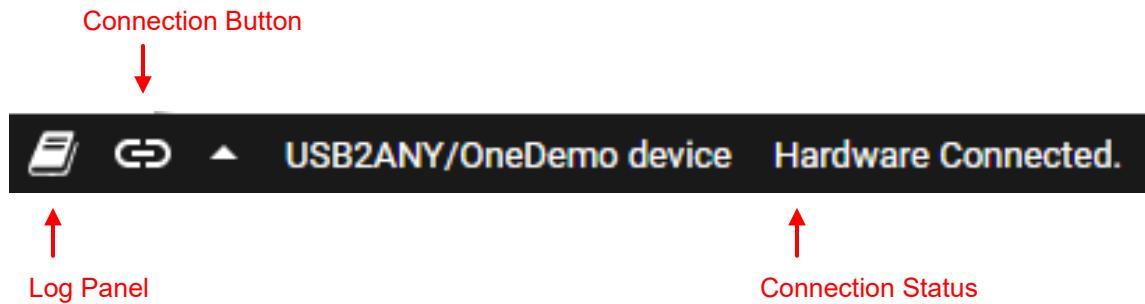


图 3-3. 状态栏

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 中显示的说明进行操作，以成功更新固件。请参阅图 3-4。



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。默认设置是用于评估 LP5811D，因此首先选择 **LP5811** 选项卡，然后点击 **EXPLORE** 按钮，开始评估。请参阅图 3-5。

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 3-6。

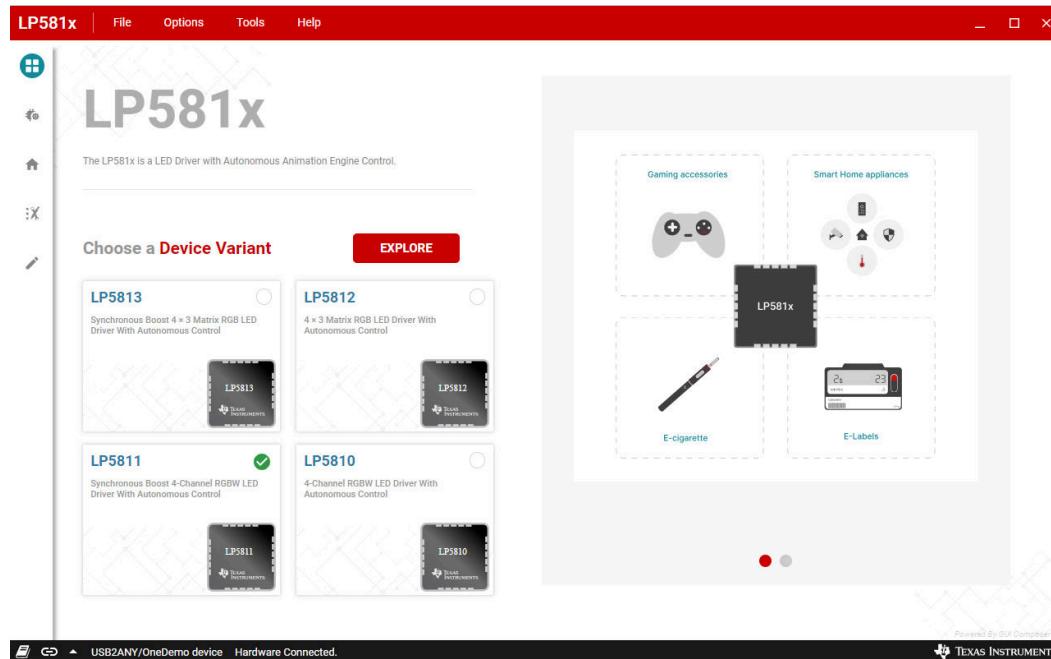


图 3-5. 开始页面

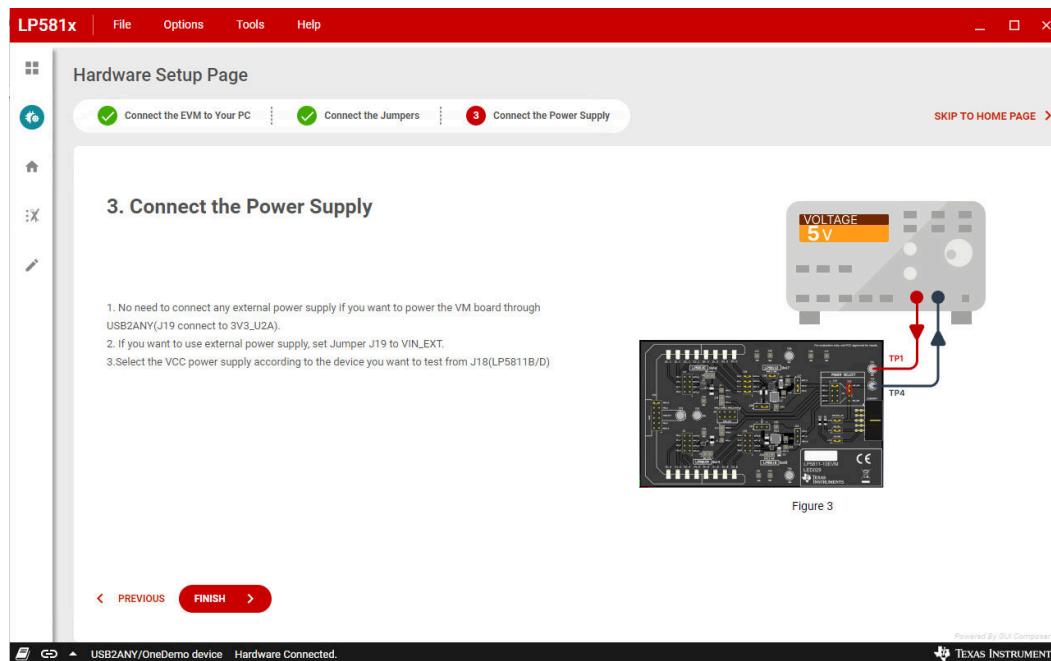


图 3-6. 硬件设置页面

主页页面

图 3-7 显示了在 *Home* 页中选择的 I2C 地址。点击 **Configure & Connect** 按钮，将 USB2ANY 与 LP5811-10EVM 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 LP5811D，因此选择 0x17 作为独立的 I2C 地址。请参阅下表中 LP5811-10EVM 上每个器件的 I2C 地址详细信息。

表 3-1. I2C 地址

| IC 标志符 | IC 器件型号 | I2C 地址 |
|--------|-------------|--------|
| U1 | LP5810AYBHR | 0x14 |
| U2 | LP5811BYBHR | 0x15 |
| U3 | LP5810CDSDR | 0x16 |
| U4 | LP5811DDRRR | 0x17 |

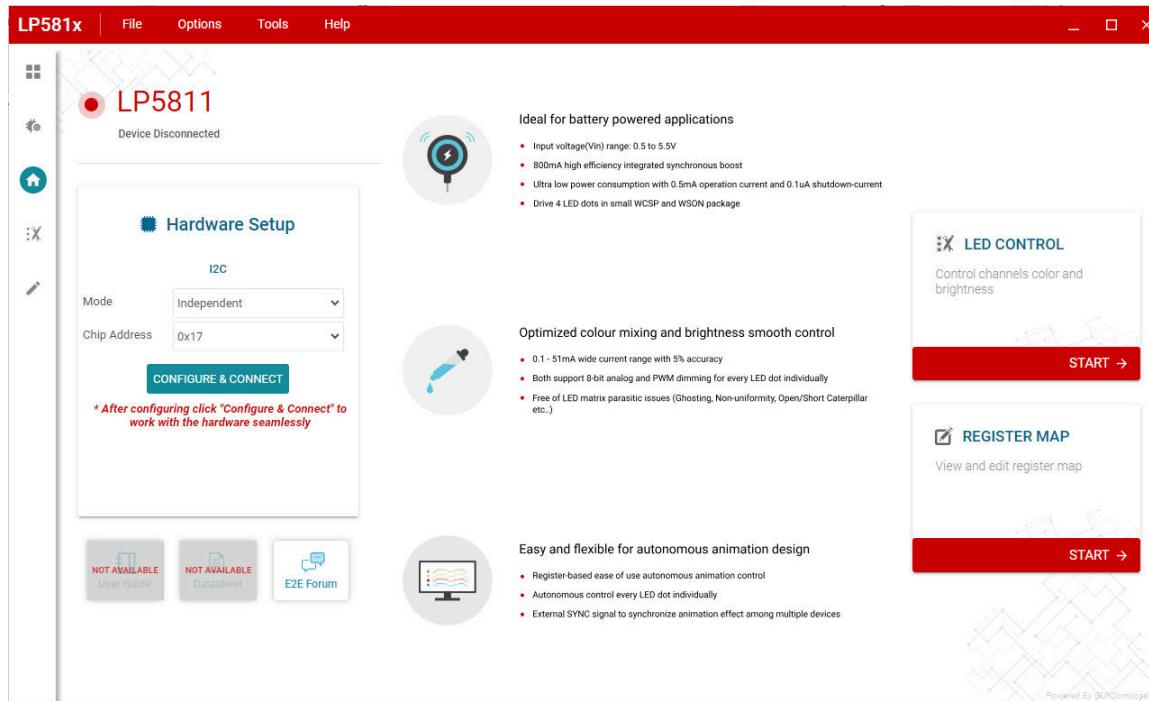


图 3-7. 主页面

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

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。有关该本页面中的详细信息，请参阅图 3-8。

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 3-9。

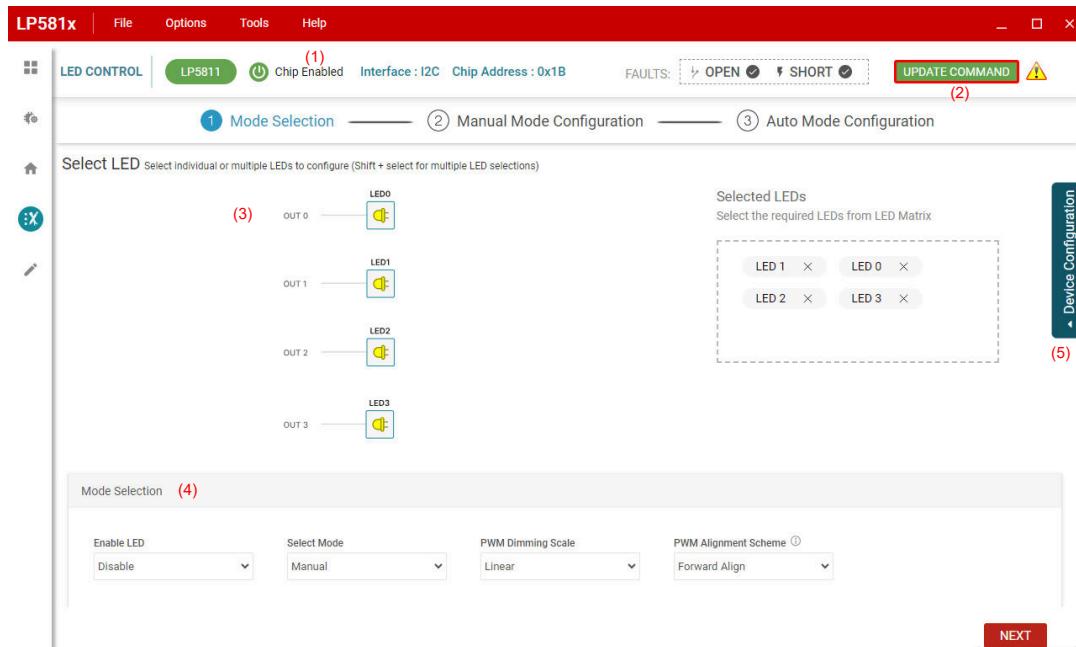


图 3-8. 模式选择页面

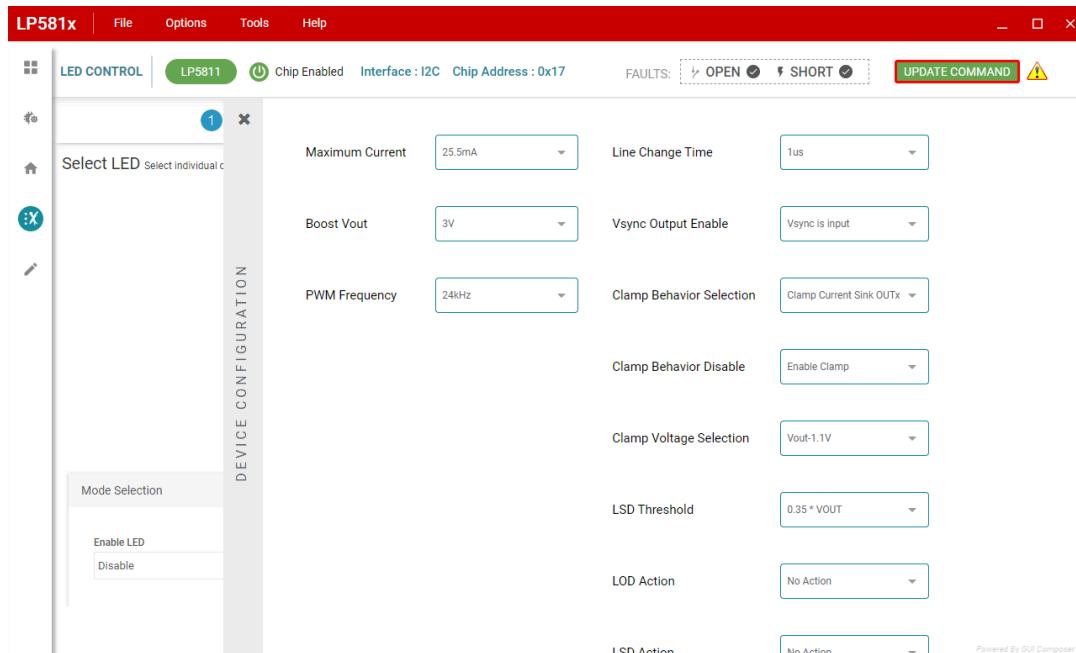


图 3-9. 器件配置页

设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 3-10。

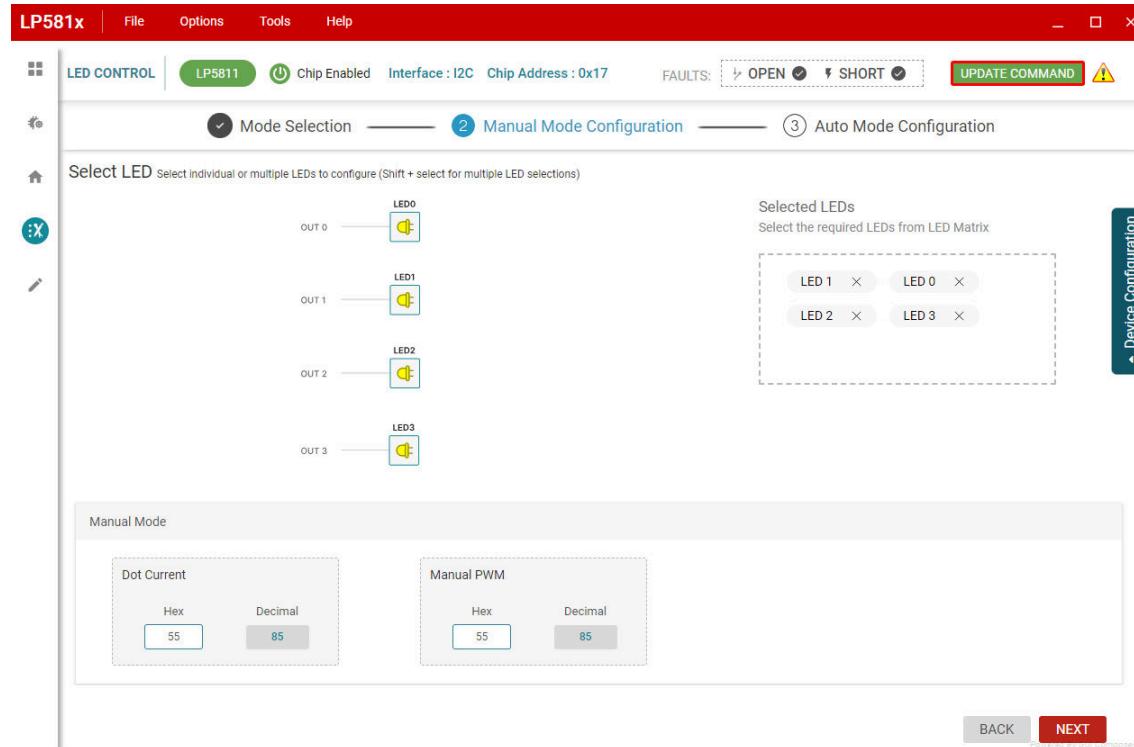


图 3-10. 手动模式配置页面

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 3-11 定义了一个动画引擎模式。该动画引擎模式包含三个动画引擎单元 (AEU) 和两个动画暂停单元 (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。

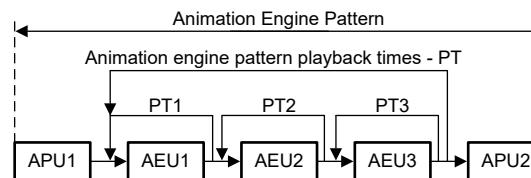


图 3-11. 动画引擎模式

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，因此在运行动画之前应配置所有参数。图 3-12 显示了“Auto Mode Configuration”页面。

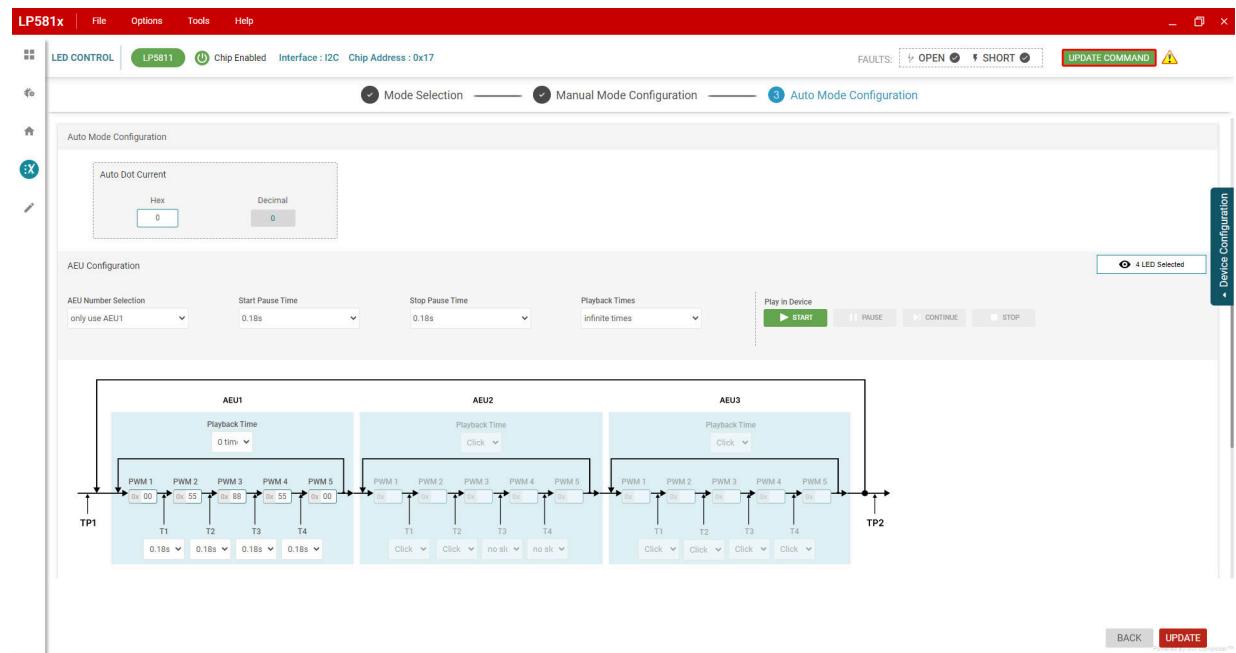


图 3-12. 自动模式配置页面

用户可以通过启用“Preview Mode”并点击 **SIMULATE** 按钮来预览 LED 动画模式。请参阅图 3-13。

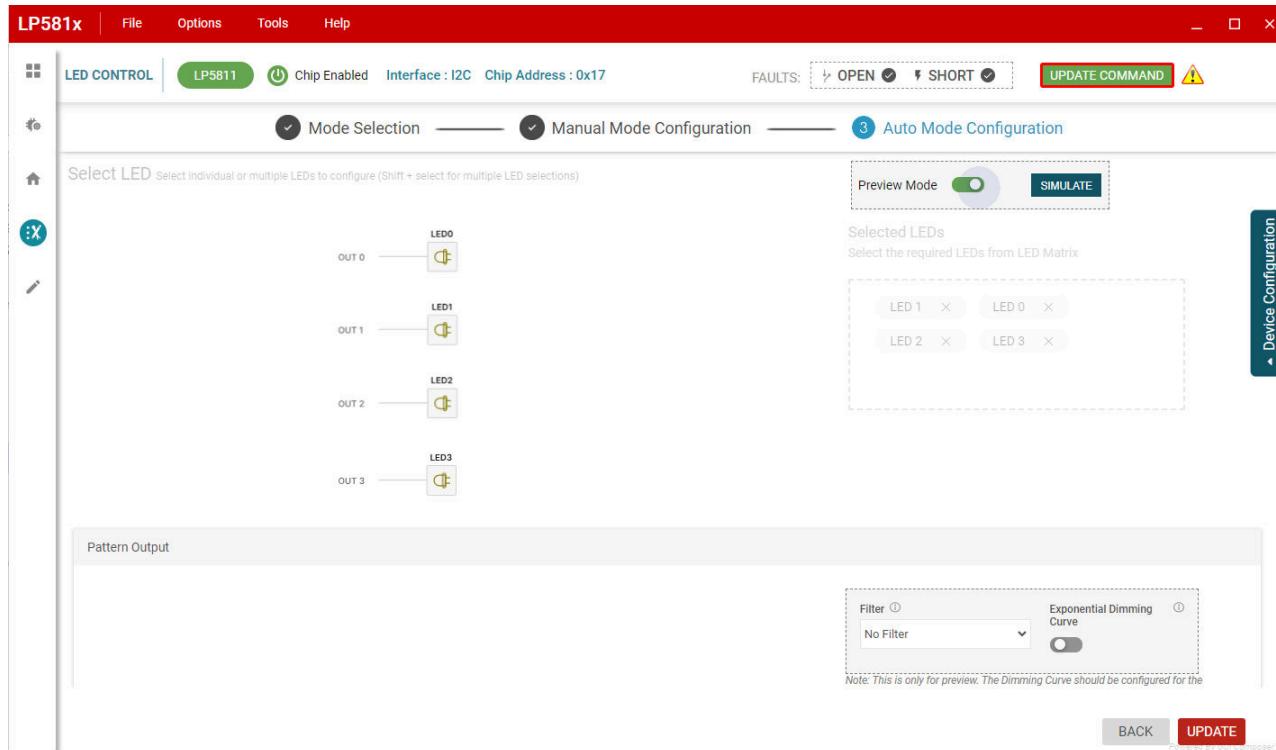


图 3-13. 预览模式

配置页面下方也会显示调光曲线。请参阅图 3-14。

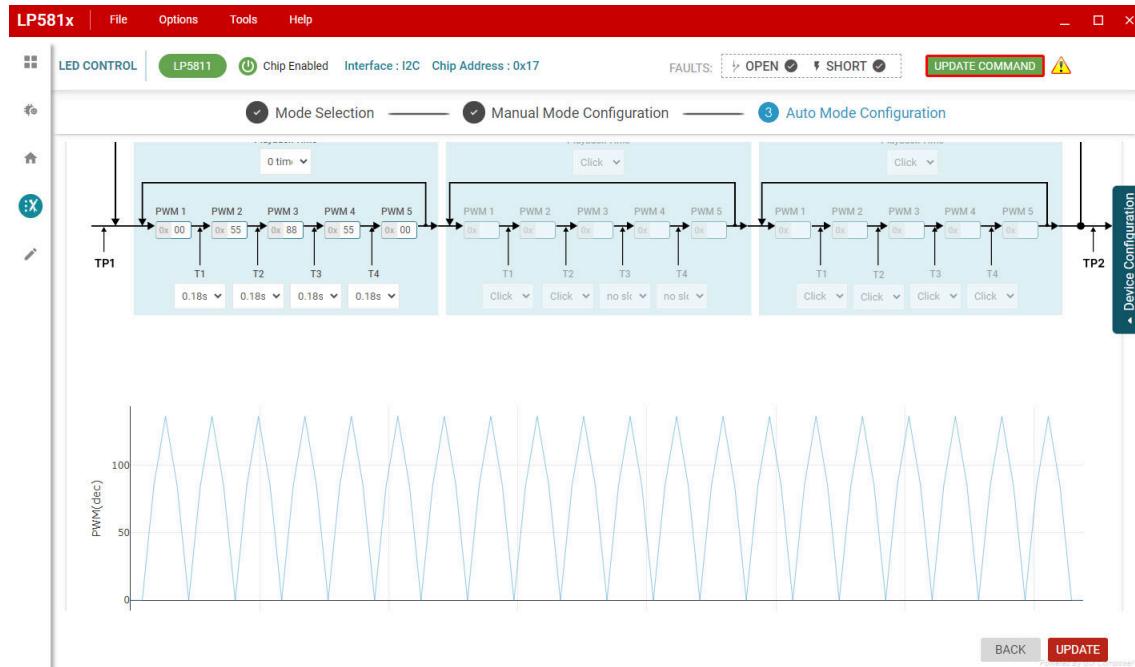


图 3-14. 调光曲线预览

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

LP5811/LP5810 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 3-15）。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。

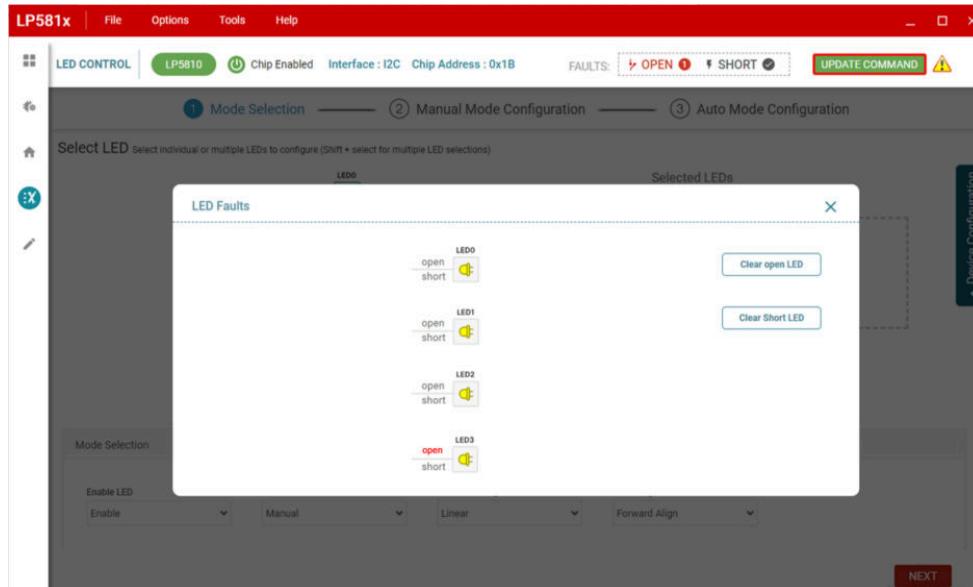


图 3-15. LED 故障报告

4 硬件设计文件

4.1 原理图

图 4-1 显示了 LED 驱动器模块的原理图。

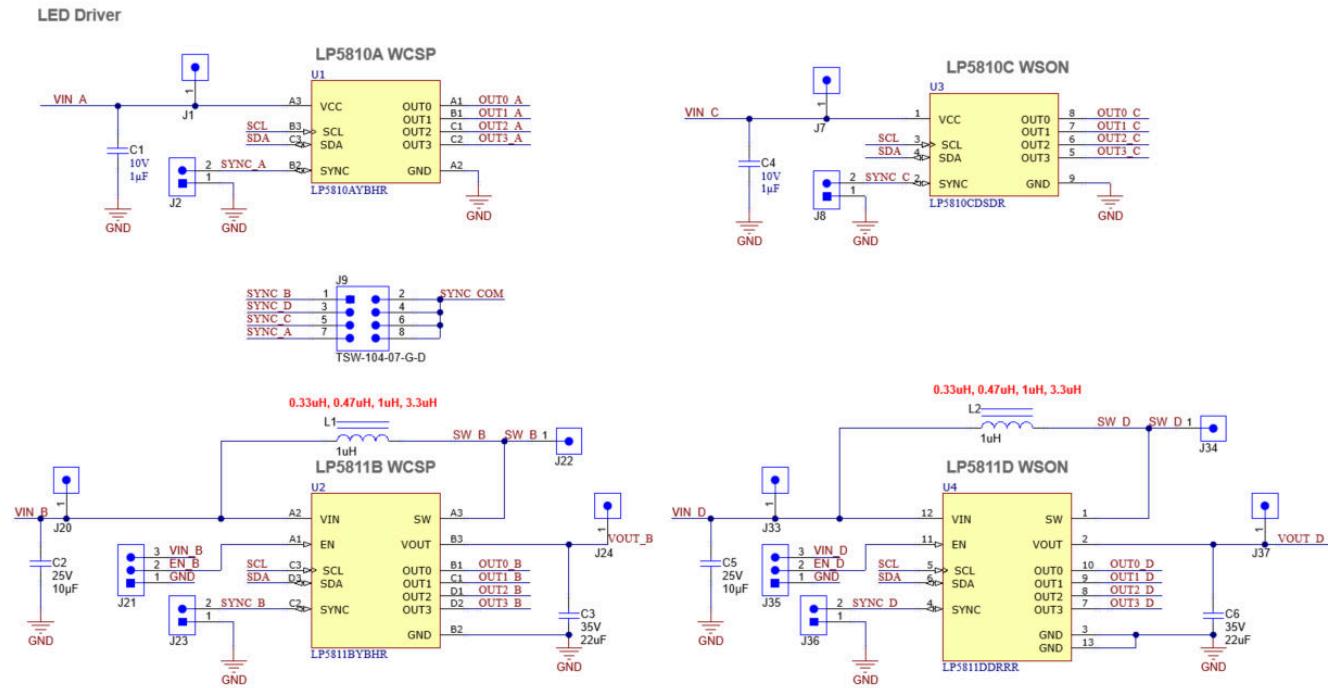


图 4-1. LED 驱动器模块原理图

图 4-2 显示了 LED 负载模块的原理图。

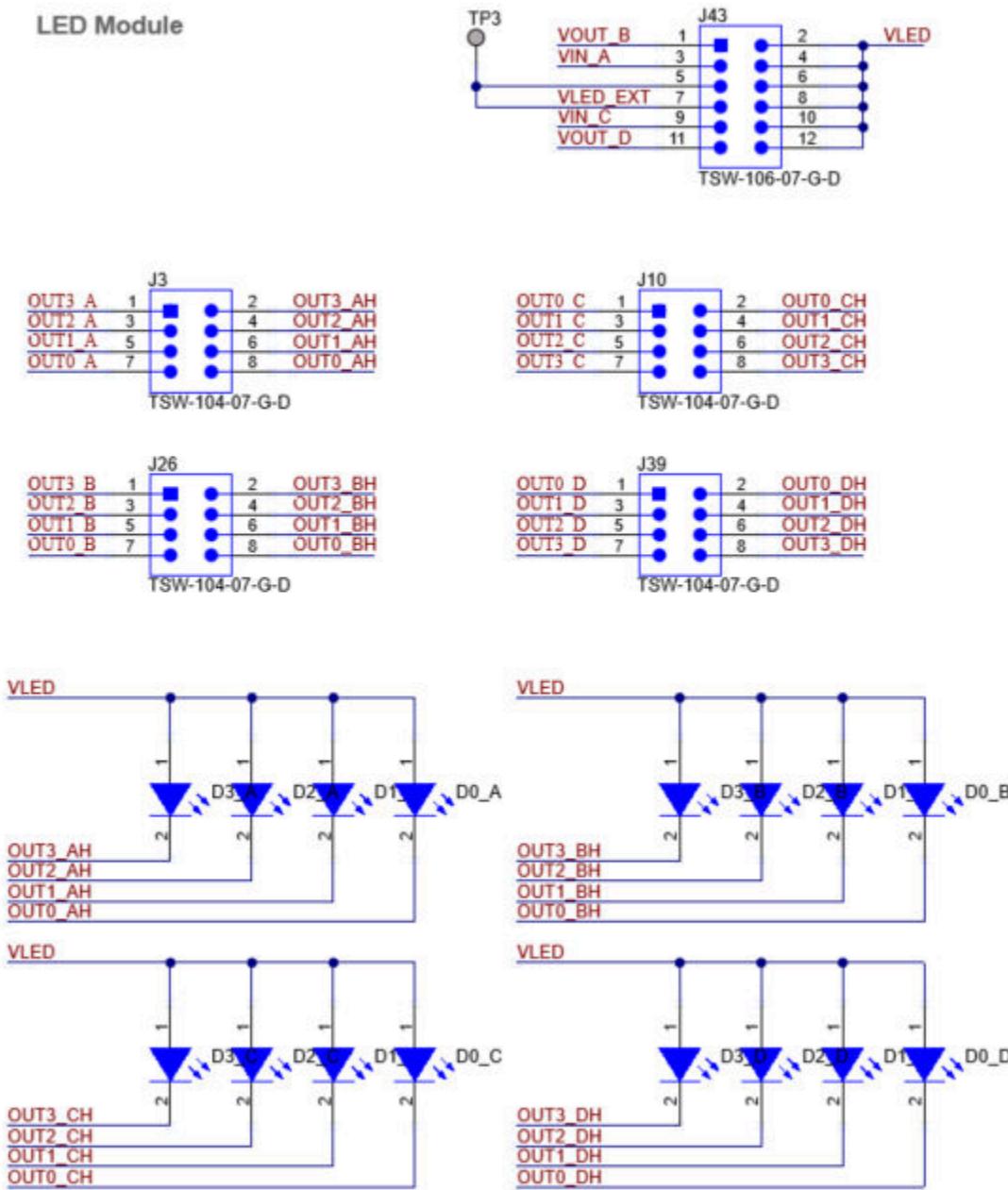


图 4-2. LED 负载模块原理图

图 4-3 显示了 USB2ANY 和 GND 连接器的原理图。

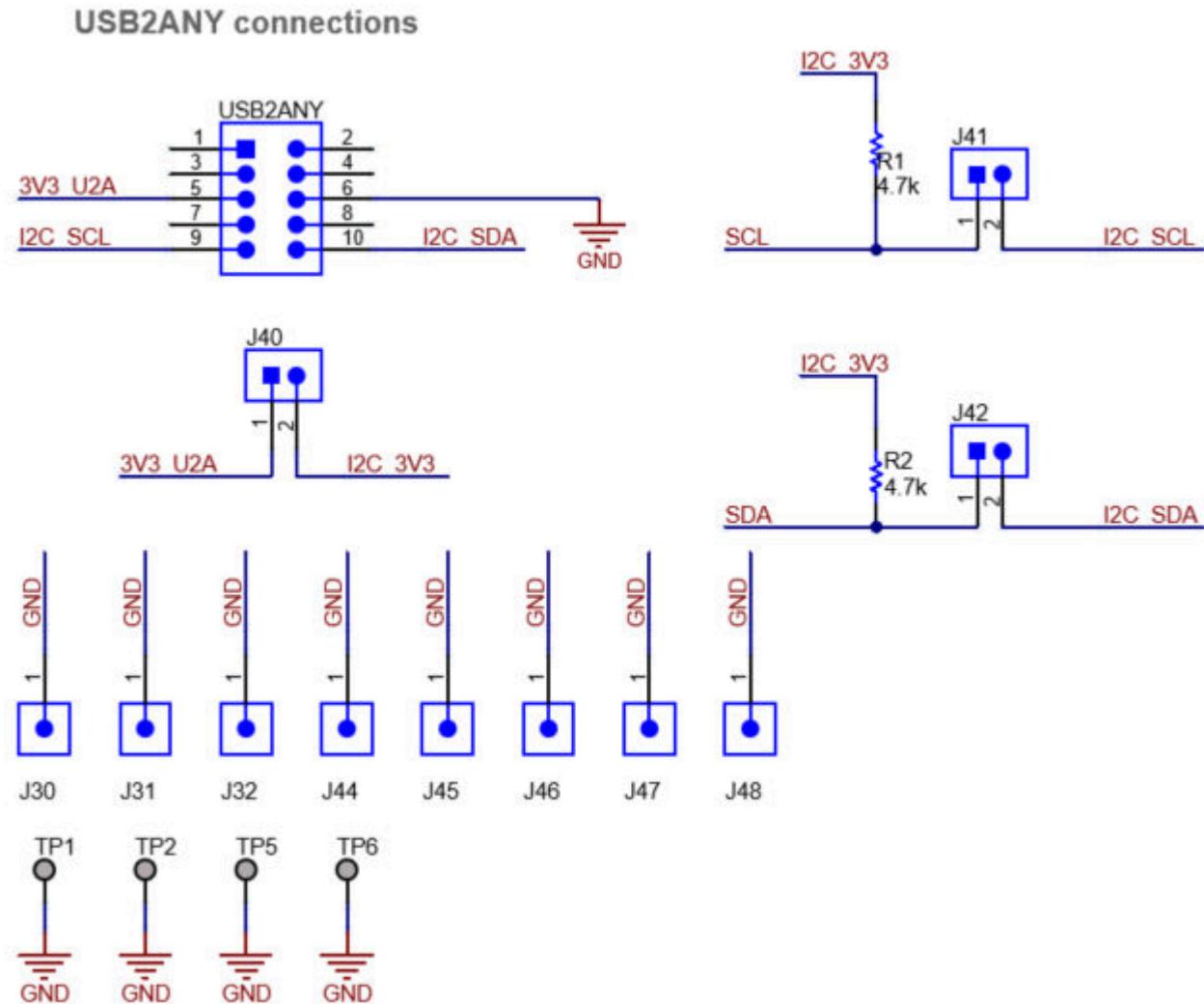


图 4-3. USB2ANY 和 GND 连接器的原理图

图 4-4 显示了电源模块的原理图。

Power Supply

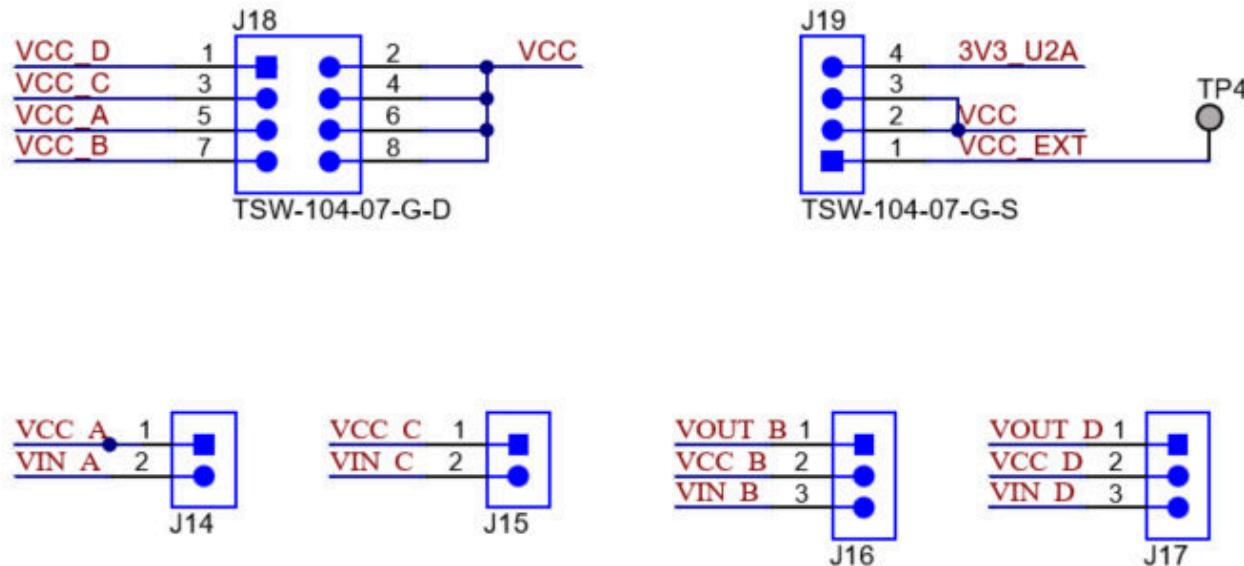


图 4-4. 电源模块

4.2 PCB 布局

图 4-5、图 4-6、图 4-7 和图 4-8 演示了 LP5811-10EVM 布局图像。

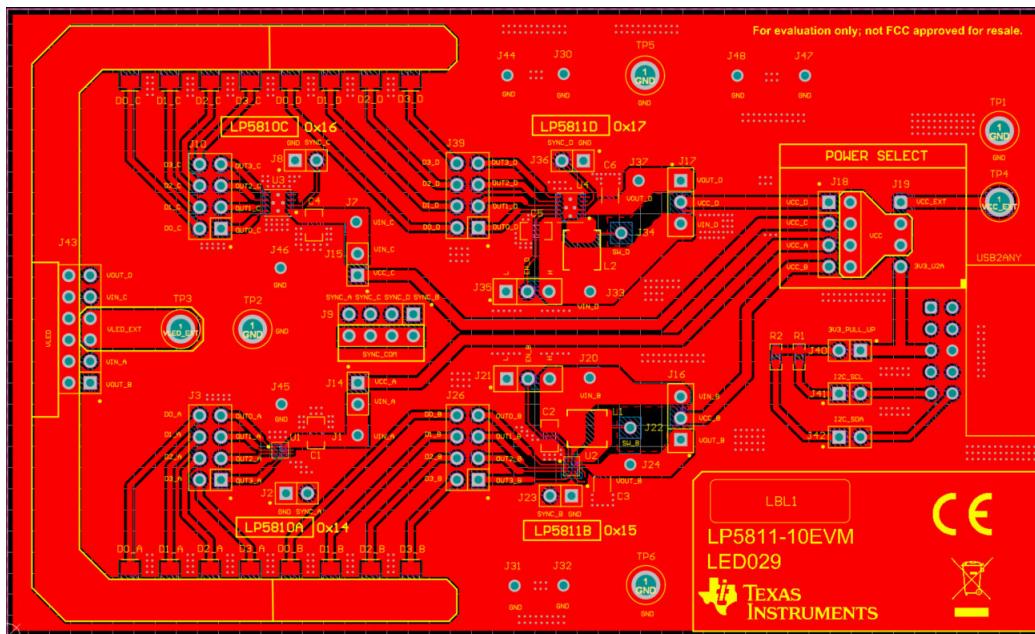


图 4-5. LP5811-10EVM (顶层)

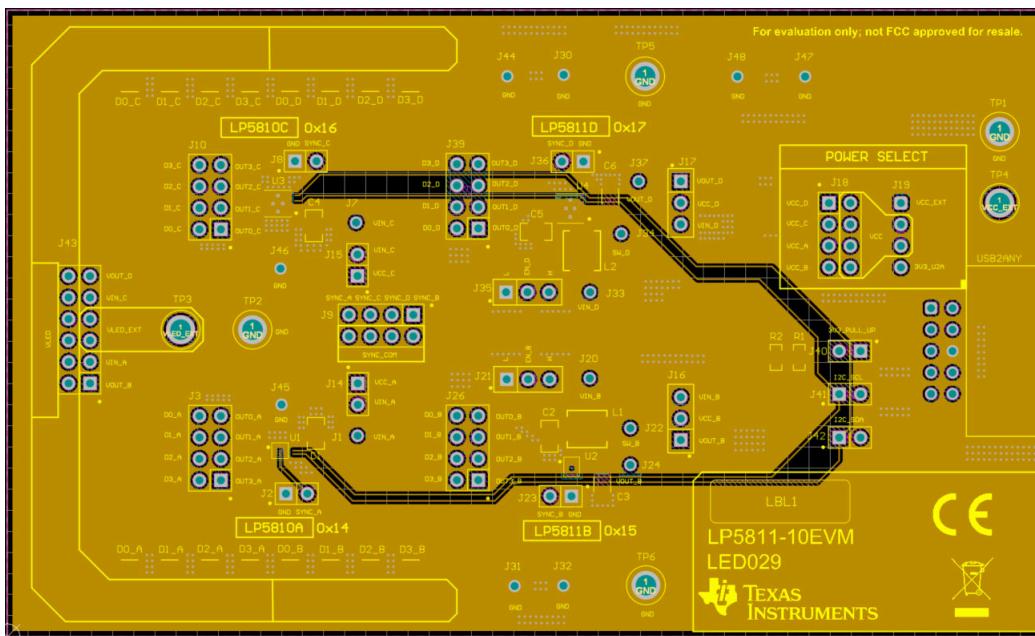


图 4-6. LP5811-10EVM 信号 (第 1 层)

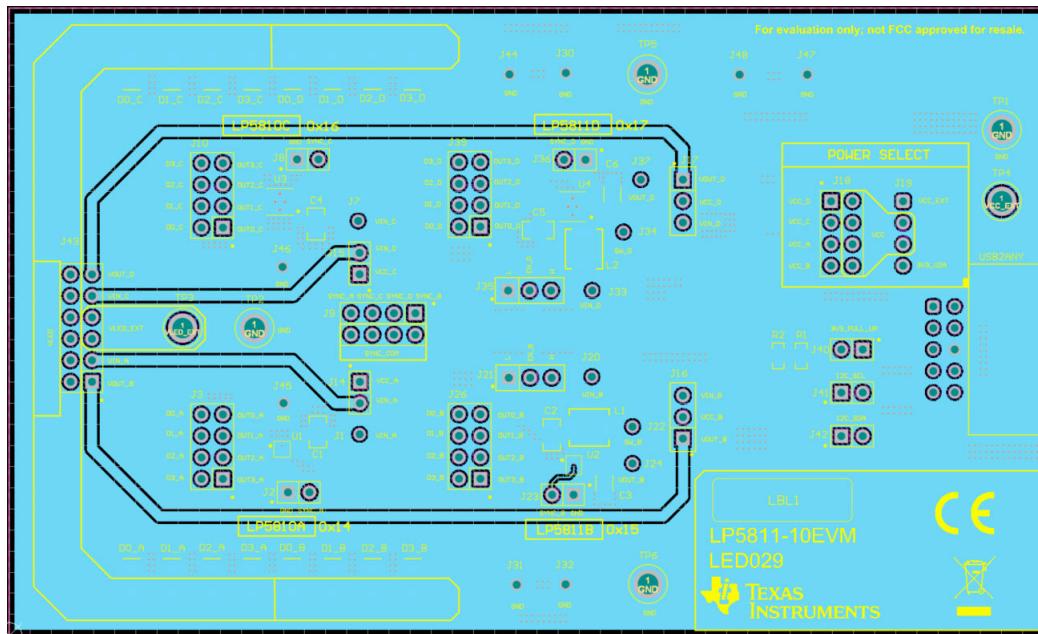


图 4-7. LP5811-10EVM 信号 (第 2 层)

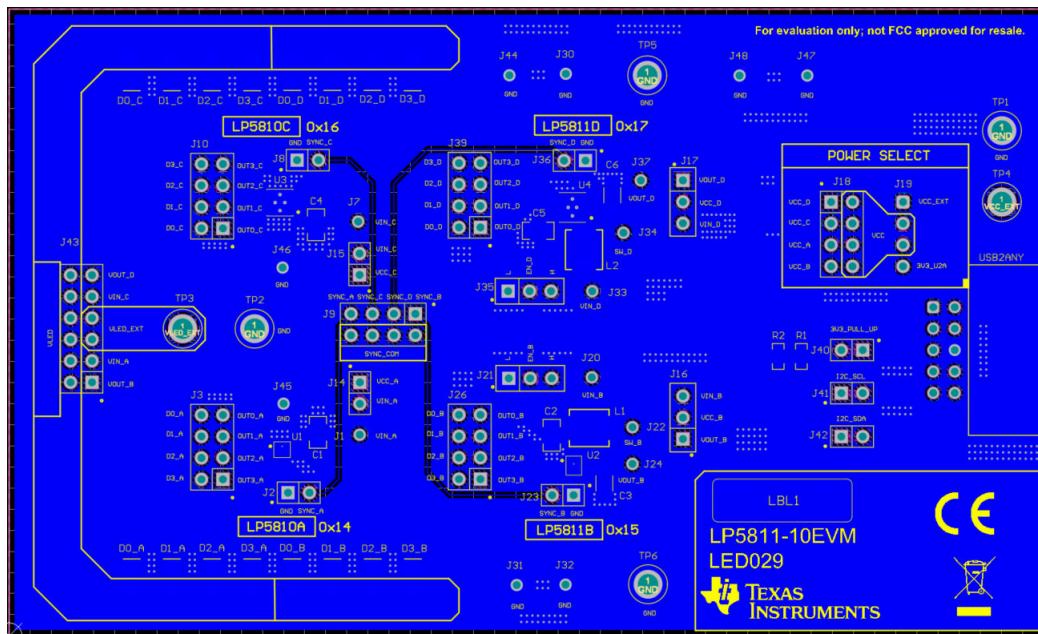


图 4-8. LP5811-10EVM (底层)

4.3 物料清单 (BOM)

下表显示了物料清单 (BOM)。若要下载 BOM，请参阅 [LP5811-10EVM](#) 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 |
|--|----|---|-------------|---------------------|
| C2、 C5 | 1 | 电容，陶瓷，10μF，25V，+/-10%，X5R， 0805 | Yageo | CC0805KKX5R8BB106 |
| C3、 C6 | 1 | 电容，陶瓷，22uF，35V，+/-20%，X5R， 1206 | TDK | C3216X5R1V226M160AC |
| C1、 C4 | 1 | 电容，陶瓷，1μF，10V，+/-5%，X8L，AEC-Q200 0 级，0805 | Kemet | C0805C105J8NACTU |
| D0_A、D0_B、 D0_C、D0_D、 D1_A、D1_B、 D1_C、D1_D、 D2_A、D2_B、 D2_C、D2_D、 D3_A、D3_B、 D3_C、D3_D | 16 | LED，冷白光，SMD | Cree | CLM3C-WKW-CWBYA453 |
| J2、J8、J14、J15、 J23、J36、J40、 J41、J42 | 9 | 接头，100mil，2x1，金，TH | Samtec | HTSW-102-07-G-S |
| J3、J9、J10、J18、 J26、J39 | 6 | 接头，100mil，4x2，金，TH | Samtec | TSW-104-07-G-D |
| J16、J17、J21、 J35 | 4 | 接头，100mil，3x1，金，TH | Samtec | TSW-103-07-G-S |
| J1、J7、J20、J22、 J24、J30、J31、 J32、J33、J34、 J37、J44、J45、 J46、J47、J48 | 16 | 接头，2.54mm，1x1，金，TH | Samtec | TSW-101-08-G-S |
| J19 | 1 | 接头，100mil，4x1，金，TH | Samtec | TSW-104-07-G-S |
| J43 | 1 | 接头，100mil，6x2，金，TH | Samtec | TSW-106-07-G-D |
| L1、L2 | 2 | 电感器，屏蔽，铁粉，1uH，5A，0.027Ω， SMD | Bourns | SRP4020TA-1R0M |
| LBL1 | 1 | 热转印打印标签，0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷 | Brady | THT-14-423-10 |
| R1、R2 | 2 | 电阻，4.7k，5%，0.1W，AEC-Q200 0 级， 0603 | Vishay-Dale | CRCW06034K70JNEA |
| SH-J8、SH-J9、SH- J10、SH-J11、SH- J12、SH-J13、SH- J15、SH-J16、SH- J17、SH-J18、SH- J19、SH-J20、SH- J21 | 13 | 分流器，100mil，镀金，黑色 | Samtec | SNT-100-BK-G |
| TP1、TP2、TP3、 TP4、TP5、TP6 | 6 | 引脚，双转塔，TH | Keystone | 1502-2 |

表 4-1. 物料清单 (续)

| 位号 | 数量 | 说明 | 制造商 | 器件型号 |
|---------|----|---|-----------------------------|----------------------|
| U1 | 1 | 具有 I2C 和自动动画控制功能的 4 通道 RGBW LED 驱动器 , 9-DSBGA , -40 至 85 | 德州仪器 (TI) | LP5810AYBHR |
| U2 | 1 | 具有 I2C 和自动动画控制功能的同步升压 4 通道 RGBW LED 驱动器 , 12-DSBGA , -40 至 85 | 德州仪器 (TI) | LP5811BYBHR |
| U3 | 1 | 具有 I2C 和自动动画控制功能的 4 通道 RGBW LED 驱动器 , 8-SON , -40 至 85 | 德州仪器 (TI) | LP5810CDSDR |
| U4 | 1 | 具有自主控制功能的同步升压 4 通道 RGBW LED 驱动器 | 德州仪器 (TI) | LP5811DDRRR |
| USB2ANY | 1 | 接头 (带护罩) , 2.54mm , 5x2 , 金 , 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。

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出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