

摘要

本用户指南提供了 BQ25181 评估模块 (EVM) 的详细测试说明。此外，还包括所需设备的描述、设备设置、步骤、印刷电路板布局、原理图和物料清单 (BOM)。

除非另有说明，否则本用户指南中的所有缩写词 *EVM*、*BQ25181EVM* 以及术语评估模块与 BQ25181 评估模块具有相同的含义。

	注意事项	<p style="text-align: center;">注意表面高温 接触可能会导致烫伤 请勿触摸！</p> <p>电路板上电后，某些元件可能会达到 55°C 以上的高温。在运行过程中或运行刚结束时，用户不得触摸电路板，因为可能存在高温。</p>
---	-------------	---

内容

1 引言	3
1.1 特性.....	3
1.2 EVM 设置.....	3
2 EVM 连接器和测试点	5
3 测试步骤	6
3.1 设备.....	6
3.2 充电模式.....	6
3.3 运输模式.....	9
3.4 关断模式.....	10
4 布局	13
5 原理图	14
6 物料清单	17

插图清单

图 1-1. EVM 连接.....	4
图 3-1. BQ25181EVM 连接.....	6
图 3-2. TI Charger GUI 器件选择.....	7
图 3-3. BQ25181EVM 已连接.....	7
图 3-4. BQ25181EVM GUI 快速启动.....	8
图 3-5. BQ25181 寄存器映射.....	8
图 3-6. SHIP_RST 寄存器：启用运输模式.....	9
图 3-7. SHIP_RST 寄存器：长按操作以启用运输模式.....	10
图 3-8. SHIP_RST 寄存器：启用关断模式.....	11
图 3-9. SHIP_RST 寄存器：长按操作以启用关断模式.....	11
图 4-1. 顶部覆盖层.....	13
图 4-2. 顶部阻焊层.....	13
图 4-3. 顶层.....	13
图 4-4. 底层.....	13
图 4-5. 底部阻焊层.....	13

图 4-6. 底部覆盖层.....	13
图 5-1. BQ25181EVM 原理图.....	14
图 5-2. BQ25181EVM 跳线连接器.....	15
图 5-3. 用于其他外设的 LDO.....	16

表格清单

表 1-1. 跳线说明.....	3
表 1-2. 建议运行条件.....	4
表 2-1. 跳线默认配置.....	5
表 2-2. 测试点说明.....	5
表 6-1. 物料清单.....	17

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

BQ25181EVM 是针对 BQ25181 电池充电管理 IC 的评估套件。BQ25181 是一款具有电源路径的 I²C 受控型 1A 线性电池充电器，采用具有散热焊盘的小型 QFN 封装。BQ25181 集成了工业和个人电子产品应用常用的功能，并通过小解决方案尺寸提供超低 IQ、集成保护功能、可编程性、TS 监控功能和理想的热性能。

1.1 特性

此 EVM 具有以下特性：

- 1A 线性电池充电器
- I²C 可配置电池调节电压，精度为 0.5%
- 低至 0.5mA 的可配置终止电流
- 可编程热负荷曲线，具有可配置的热、温、凉、冷阈值
- 电源路径管理，用于系统供电和电池充电
- 15nA 关断模式可实现最长的货架期
- 通过可调节计时器实现单按钮唤醒和复位输入
- I²C 通信控制
- 专用 VIN 电源良好 (PG) 指示和充电使能 (CE) 引脚

1.2 EVM 设置

表 1-1 列出了跳线连接和跳线说明。

表 1-1. 跳线说明

跳线名称	说明
J1	提供上拉到 3p3V 的 I ² C 上拉电阻。注意：在使用 TI Charger GUI 时，USB2ANY 将提供此上拉电阻
J2	VIN 和 GND 连接器。来自外部电源的输入电压。建议电压为 5V，OVP 为 5.7V。处于 OVP 模式时的最大输入电压为 25V。
J3	VBAT 和 GND 连接器。电池连接，使用跳线以便轻松访问。
J4	电池组连接器。使用 JST 接头的电池连接。
J5	TS 电位器连接器。将 TS 电位器连接到 TS 引脚。保持此跳线断开会使 TS 引脚保持断开。
J6	USB2ANY 连接器。用于将器件连接到 USB2ANY 评估板，以便计算机与 EVM 相连。
J7	用于连接 3p3V 的 VIO 连接器。此连接器通过外部板载 LDO 提供。填充后会 上拉 /PG 和 /INT。
J8, J9	用于连接其他模块的电路板连接器。
J10	电源正常 (PG) 指示 LED 跳线
J11	VSYS 和 GND 连接器。
J13	/CE 连接器。将 /CE 引脚连接到高电平或低电平设置。
J14	Micro USB 连接器 (对于 VIN 为可选项)

图 1-1 显示了器件上的各种连接和特性。

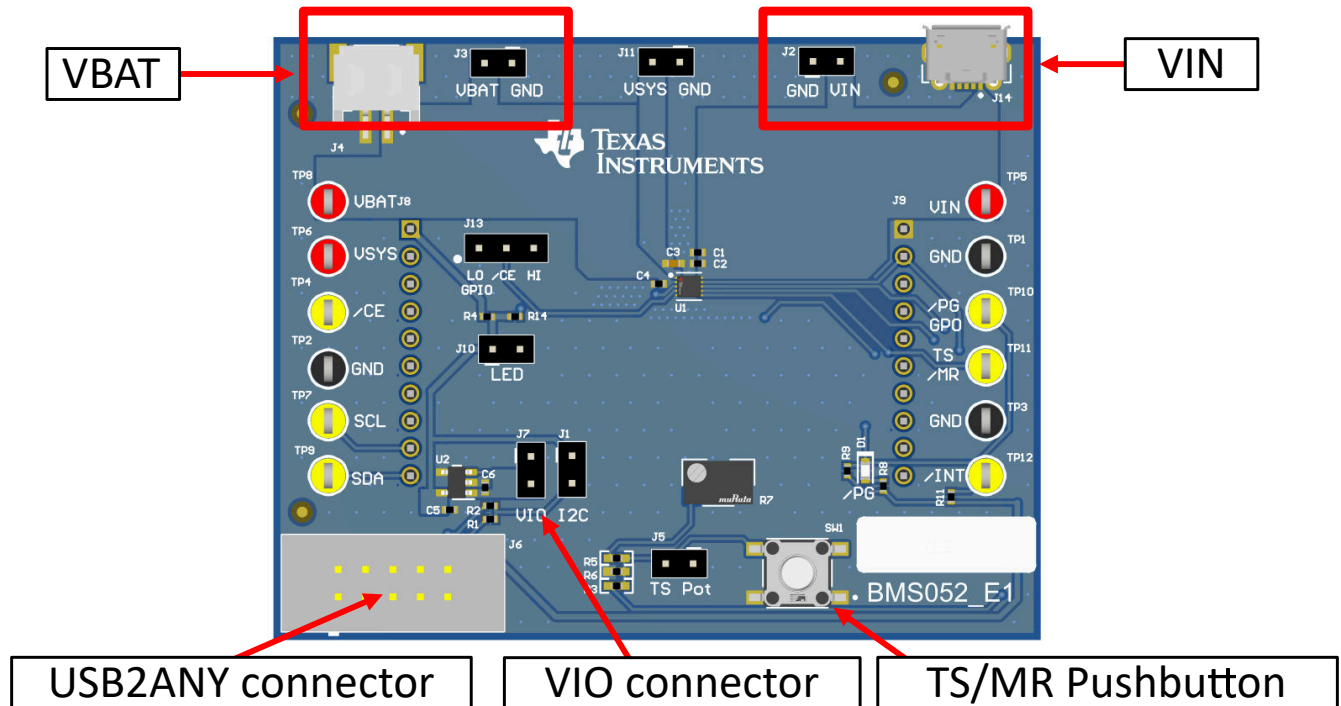


图 1-1. EVM 连接

表 1-2 列出了建议的运行条件。

表 1-2. 建议运行条件

		最小值	标称值	最大值	单位
VBAT	电池电压范围	2.2		4.6	V
VIN	输入电压范围	2.7		5.5	V
IIN	输入电流范围 (IN 至 SYS)			1.1	A
IBAT	电池放电电流 (BAT 至 SYS)			1.5	A
T _A	工作环境温度范围	-40		85	°C
T _J	工作结温范围	-40		125	°C

2 EVM 连接器和测试点

表 2-1 显示了连接器的默认配置。

表 2-1. 跳线默认配置

跳线名称	说明	设置
J1	I ² C 上拉	不适用
J2	VIN 和 GND 连接器	不适用
J3	VBAT 和 GND 连接器	不适用
J4	电池组连接器	不适用
J5	TS 电位器连接器	连接
J6	USB2ANY 连接器	不适用
J7	用于连接 3p3V 的 VIO 连接器	连接
J8 , J9	用于连接其他模块的电路板连接器	不适用
J10	LED 跳线	连接
J11	VSYS 和 GND 连接器	不适用
J13	充电使能跳线控制	低
J14	Micro USB 连接器 (对于 VIN 为可选项)	不适用

表 2-2 说明了电路板上用于轻松实现测量的可用测试点。

表 2-2. 测试点说明

测试点	说明
TP1、TP2、TP3	IC GND 测试点
TP4	IC /CE 测试点
TP5	IC VIN 测试点
TP6	IC VSYS 测试点
TP7	IC SCL 测试点
TP8	IC VBAT 测试点
TP9	IC SDA 测试点
TP10	IC /PG 或 GPO 测试点
TP11	IC TS/MR 测试点
TP12	IC /INT 测试点

3 测试步骤

3.1 设备

本节列出了在此 EVM 上执行测试时建议使用的电源。

1. 两个电源：Keithley 2400 电源或等效电源
 - a. 电源 #1 (PS #1) 将用作输入电压
 - b. 电源 #2 (PS #2) 将用作电池电压
2. 四通道示波器：用于监控 VIN、VBAT 和 VSYS 处的电压
 - a. 通道 1 (SC #1) 将用于探测 VIN
 - b. 通道 2 (SC #2) 将用于探测 VBAT
 - c. 通道 3 (SC #3) 将用于探测 VSYS
3. 计算机：至少有一个 USB 端口和一条 USB 电缆的计算机
4. PC 通信接口：包含最新固件的 [USB2ANY](#)
5. 软件：从德州仪器 (TI) 下载 [TI Charger GUI](#)

3.2 充电模式

按以下方式连接设备：

- 电源 PS #1：BQ25181EVM 的 VIN 为 5V
- 电源 PS #2：BQ25181EVM 的 VBAT 为 3.7V
- 示波器通道 SC#1：VIN 为 TP5
- 示波器通道 SC#2：VBAT 为 TP8
- 示波器通道 SC#3：VSYS 为 TP6

打开电源 PS #2，然后打开电源 PS #1。在启用 PS #1 的情况下，VSYS 将升至 4.5V 电平，/PG LED 将开启以指示电源正常。只要 TS 保持在默认配置，J13 将 /CE 引脚连接至低电平并且没有其他故障，器件就会开始充电。

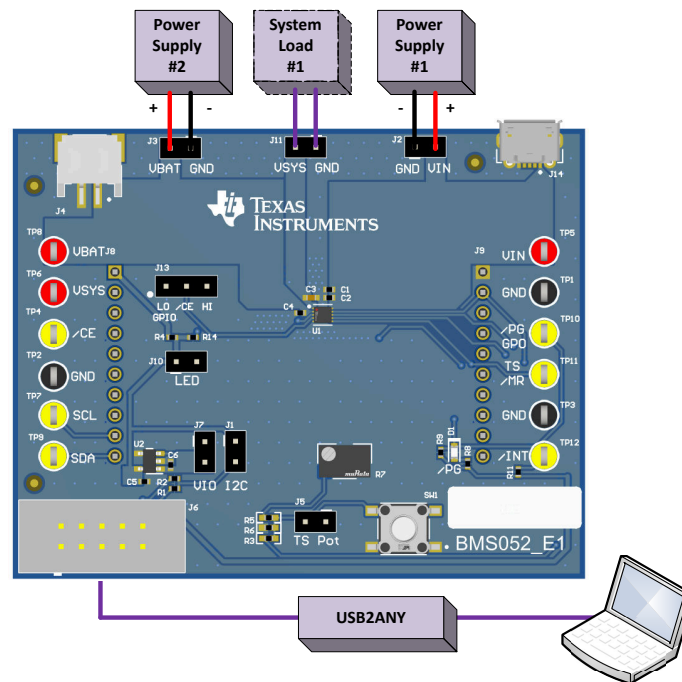


图 3-1. BQ25181EVM 连接

若要调整充电电流或更改其他参数，请将 USB2ANY 连接到 EVM，然后启动 TI Charger GUI。

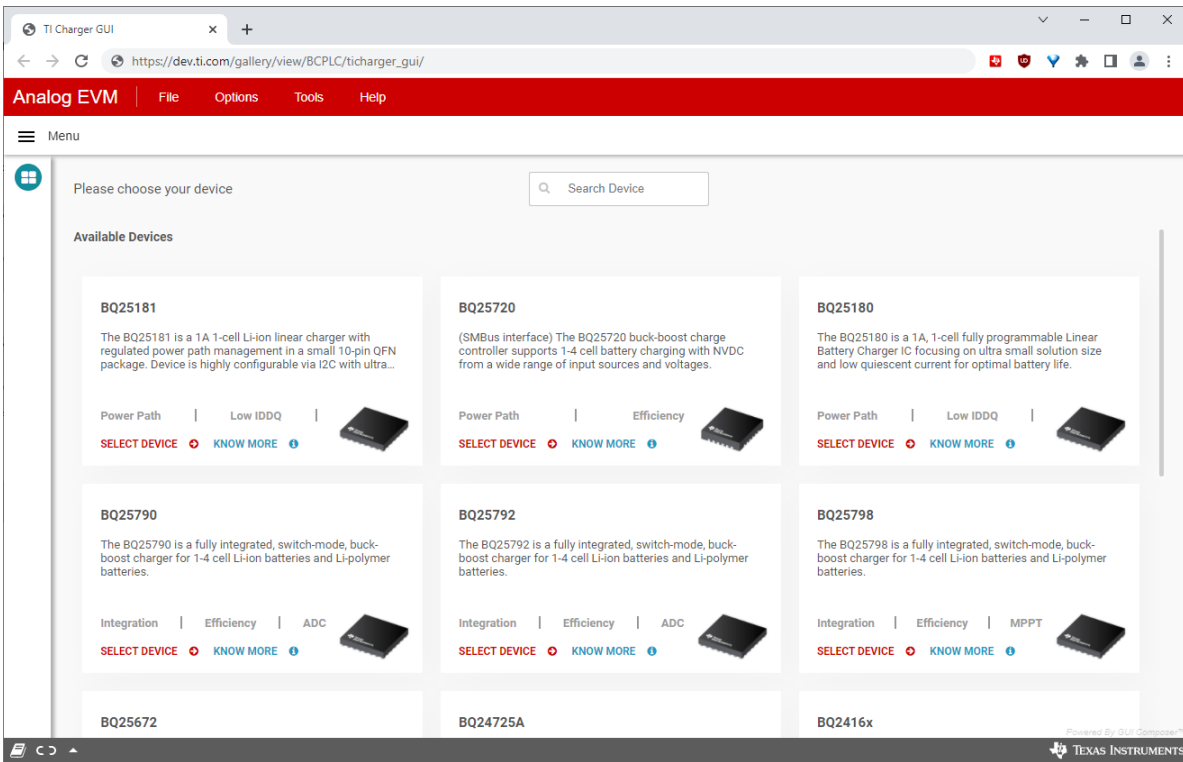


图 3-2. TI Charger GUI 器件选择

从充电器选项中选择 BQ25181。点击 *Quick Start* (快速启动) 或 *Register Map* (寄存器映射)。

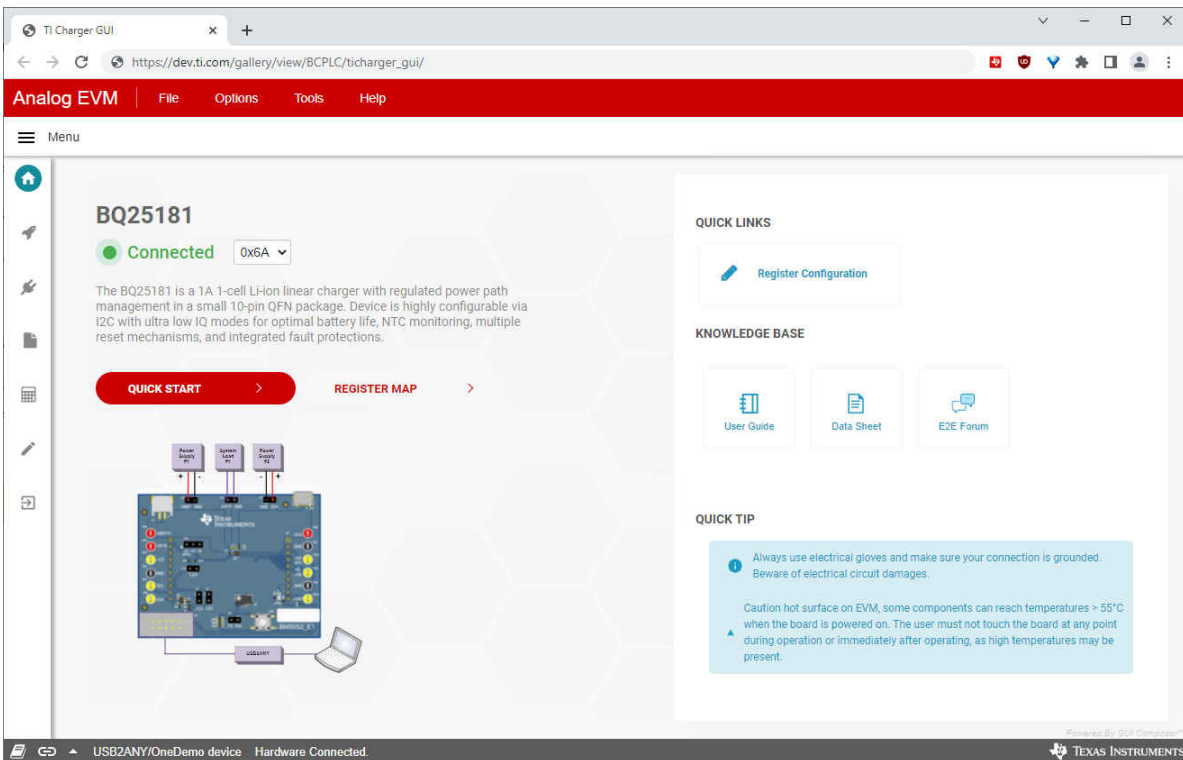


图 3-3. BQ25181EVM 已连接

“Quick Start” (快速启动) 如图 3-4 所示。通过 I²C 禁用充电将会覆盖充电禁用引脚。

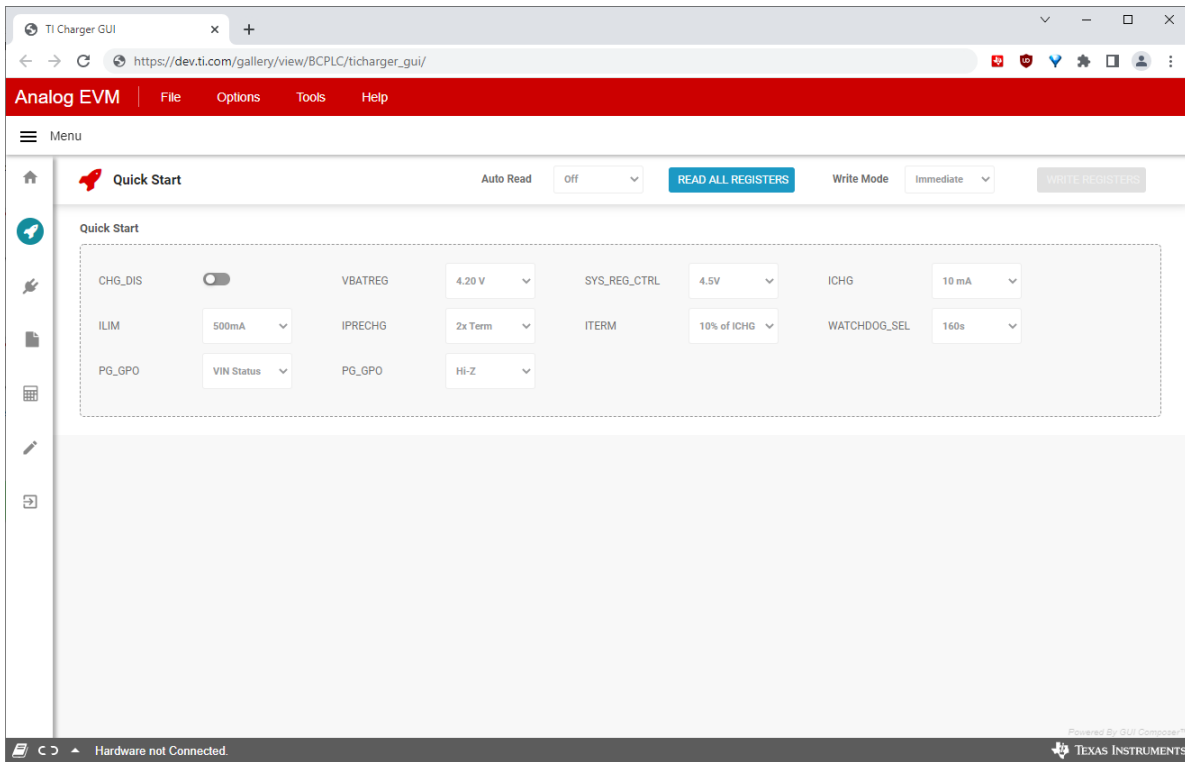


图 3-4. BQ25181EVM GUI 快速启动

“Register Map”（寄存器映射）如图 3-5 所示。

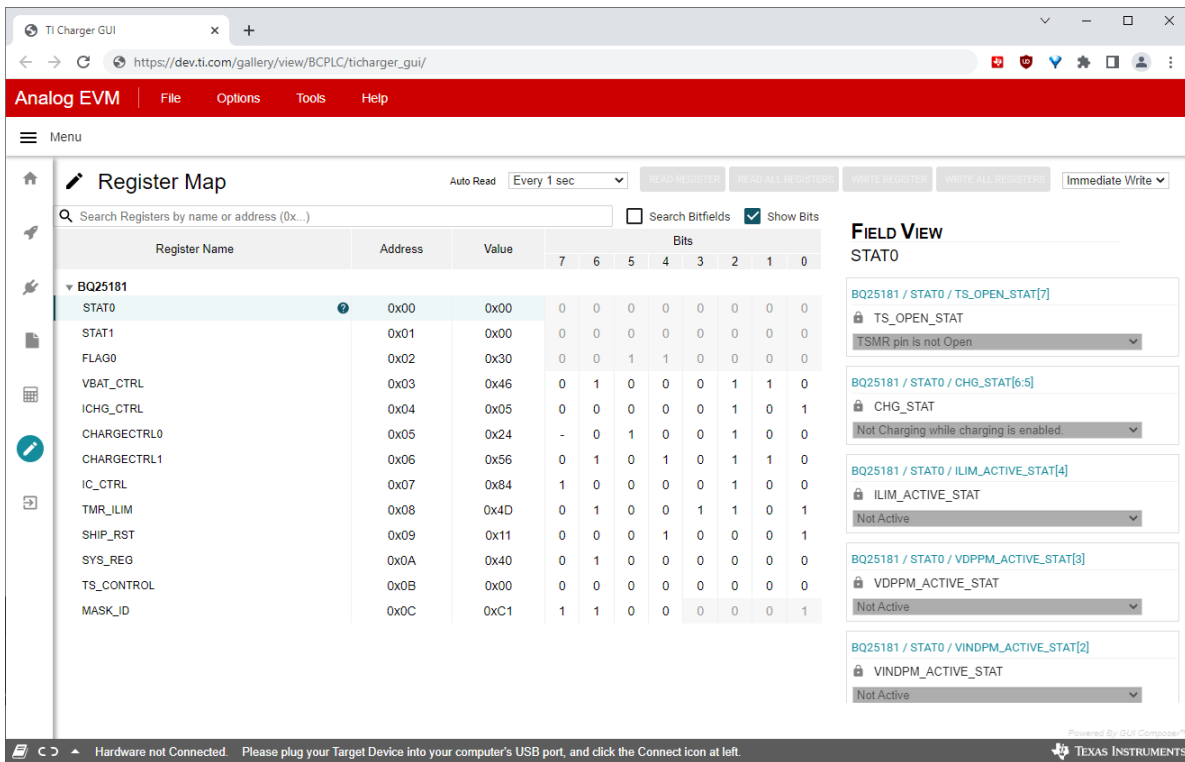


图 3-5. BQ25181 寄存器映射

3.3 运输模式

若要进入运输模式状态，请按以下方式连接设备：

- 电源 PS #1 : BQ25181EVM 的 VIN 为 0V、关断或断开连接
- 电源 PS #2 : BQ25181EVM 的 VBAT 为 3.7V
- 示波器通道 SC #1 : VIN 为 TP5
- 示波器通道 SC #2 : VBAT 为 TP8
- 示波器通道 SC #3 : VSYS 为 TP6
- 示波器通道 SC #4 : TS/MR 为 TP11

打开电源 #2。通过将 SHIP_RST 寄存器 (0x09) 中的 EN_RST_SHIP 位设置为 2b10，进入运输模式。用户将知道系统处于运输模式，因为 SYS (SC #3) 上的电压将降至 0V，并且 TS/MR (SC #4) 上的电压仍将定期脉动以监控按钮按下操作。

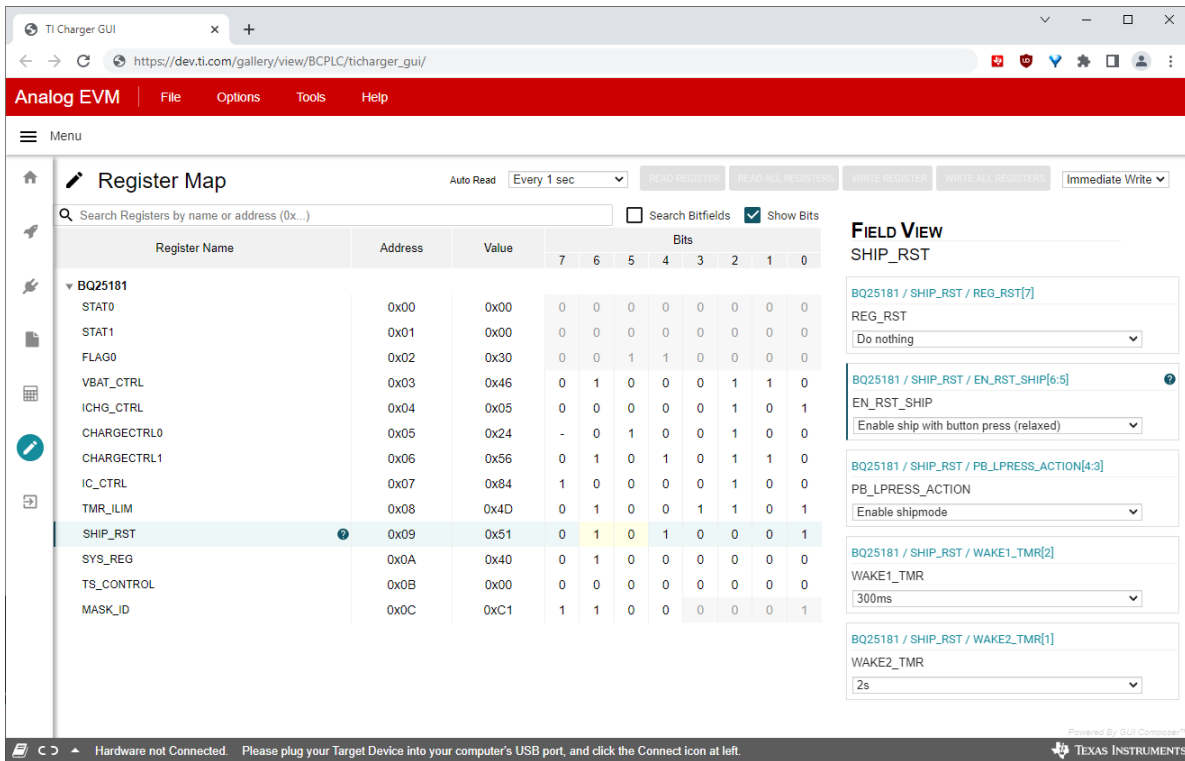


图 3-6. SHIP_RST 寄存器：启用运输模式

或者，可以通过长按按钮进入运输模式。打开电源 #2。在 VSYS 处于运行状态（不在运输模式或关断模式）的情况下，确保 PB_LPRESS_ACTION 位设置为 2b10：启用运输模式。当按住按钮 SW1 的时间超过 MR_LPRESS（默认值：2b01 (10s)）后，SYS (SC #3) 上的电压将会降至 0V。

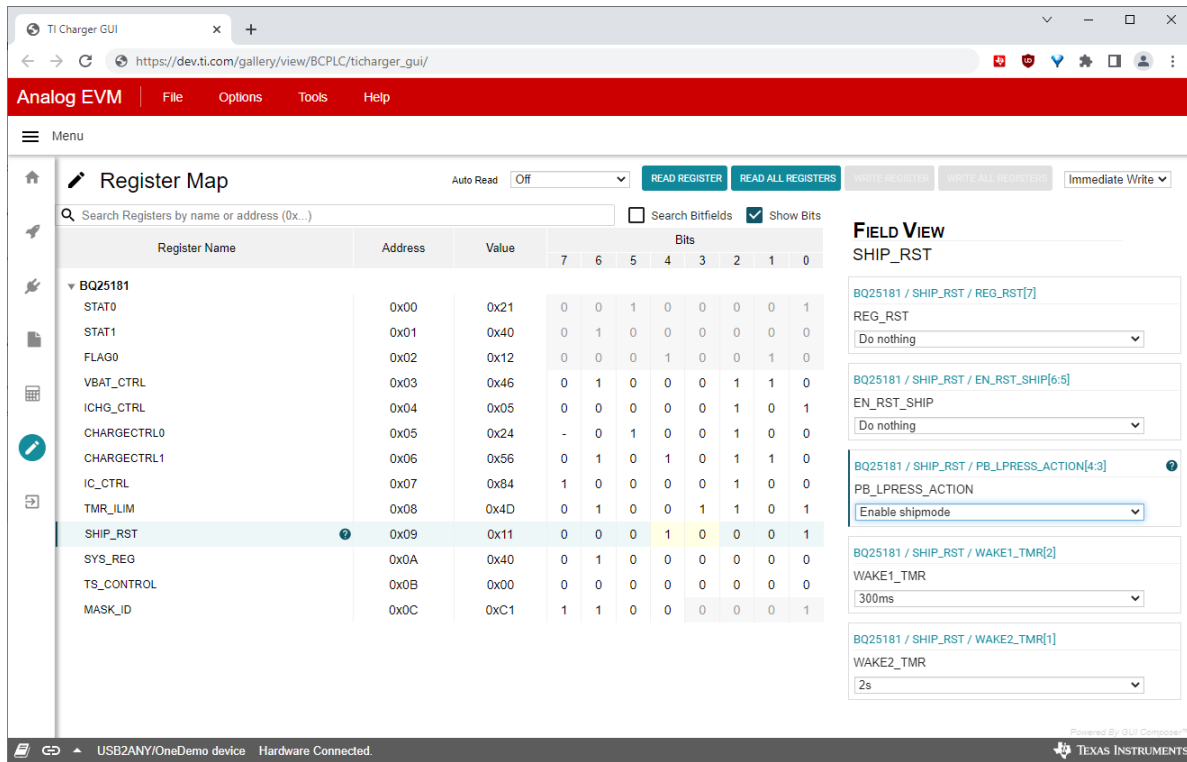


图 3-7. SHIP_RST 寄存器：长按操作以启用运输模式

若要退出运输模式，只需按住 TS/MR 按钮 SW1，直到 VSYS 启用。以 5V 电压导通 VIN 还将退出运输模式。

3.4 关断模式

若要进入关断模式状态，请按以下方式连接设备：

- 电源 PS #1：BQ25181EVM 的 VIN 为 0V 或断开连接
- 电源 PS #2：BQ25181EVM 的 VBAT 为 3.7V
- 示波器通道 SC #1：VIN 为 TP5
- 示波器通道 SC #2：VBAT 为 TP8
- 示波器通道 SC #3：VSYN 为 TP6
- 示波器通道 SC #4：TS/MR 为 TP11

打开电源 #2。通过将 SHIP_RST 寄存器 (0x09) 中的 EN_RST_SHIP 位设置为 2b01，进入关断模式。用户将知道系统处于关断模式，因为 SYS 引脚 (SC #2) 上的电压将降至 0V，并且 TS/MR 引脚上的电压将降至 0V。

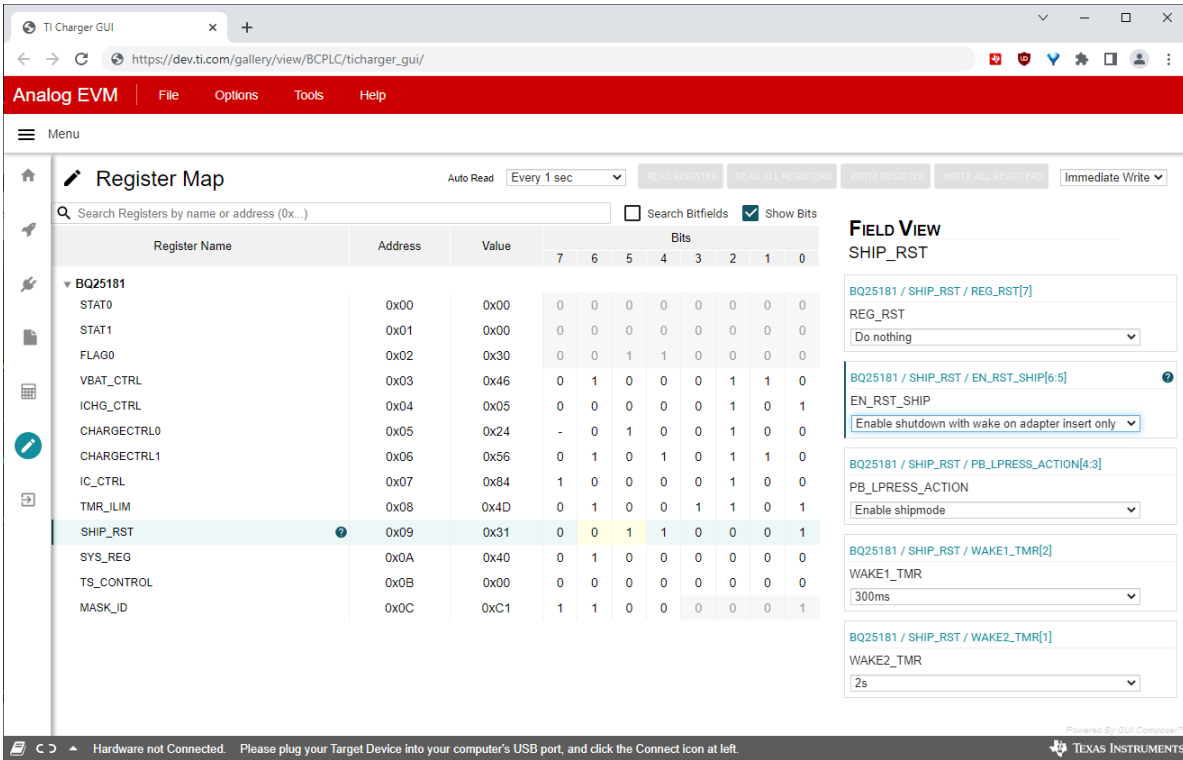


图 3-8. SHIP_RST 寄存器：启用关断模式

或者，可以通过长按按钮进入运输模式。打开电源 #2。在 VSYS 处于运行状态（不在运输模式或关断模式）的情况下，确保 PB_LPRESS_ACTION 位设置为 2b11：启用关断模式。当按住按钮 SW1 的时间超过 MR_LPRESS（默认值：2b01 (10s)）后，SYS (SC #3) 上的电压将会降至 0V。

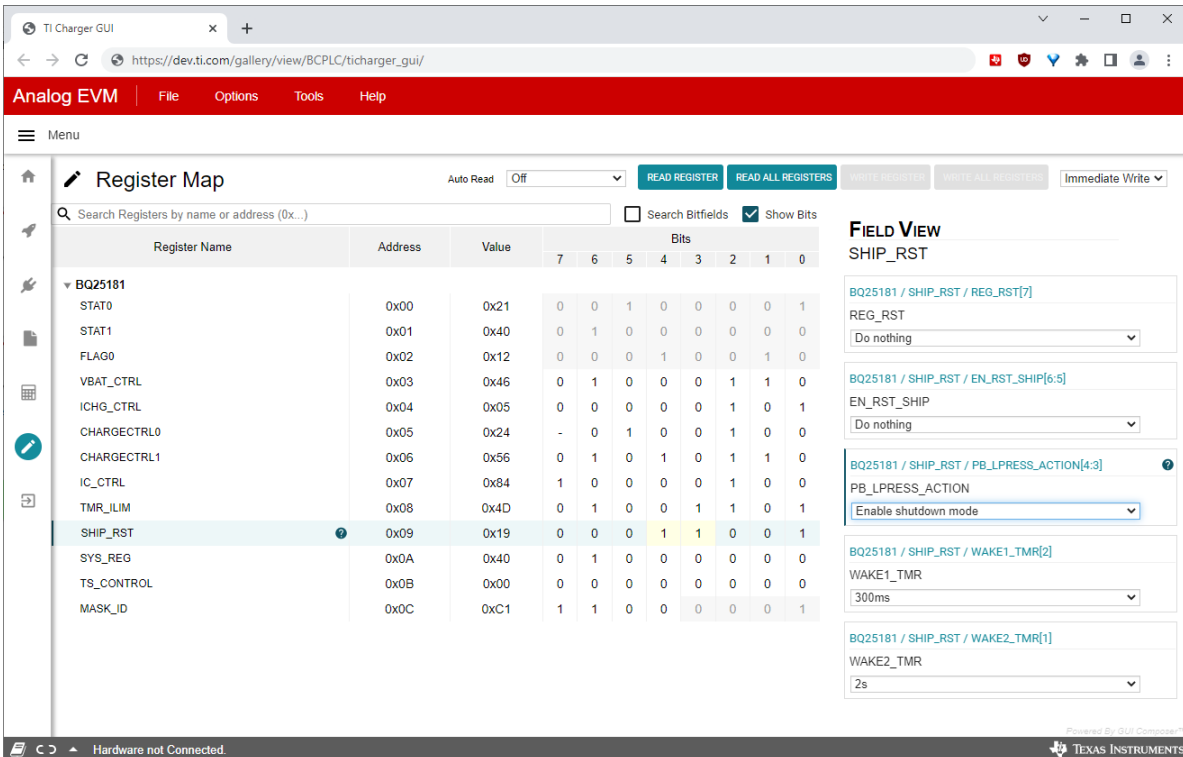


图 3-9. SHIP_RST 寄存器：长按操作以启用关断模式

若要退出运输模式，只需以 5V 电压导通 VIN 即可。退出关断模式将会启用 VSYS 输出。

4 布局

图 4-1 至图 4-6 显示了 EVM PCB 布局图像。

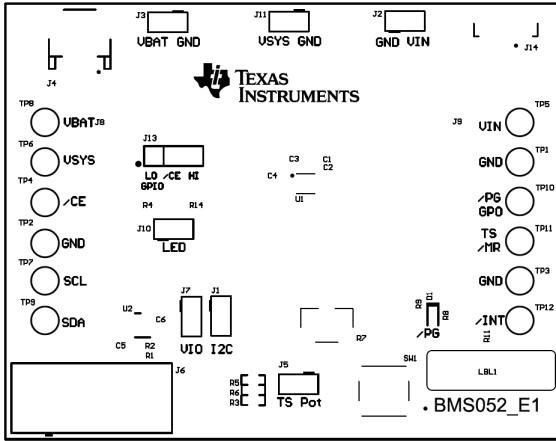


图 4-1. 顶部覆盖层

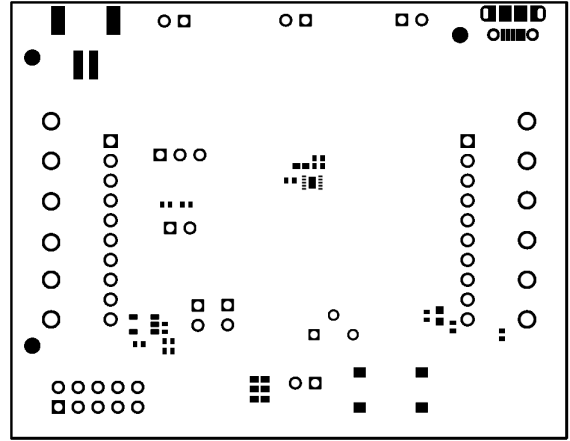


图 4-2. 顶部阻焊层

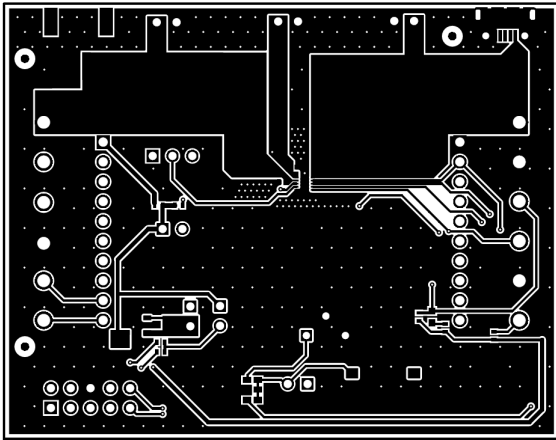


图 4-3. 顶层

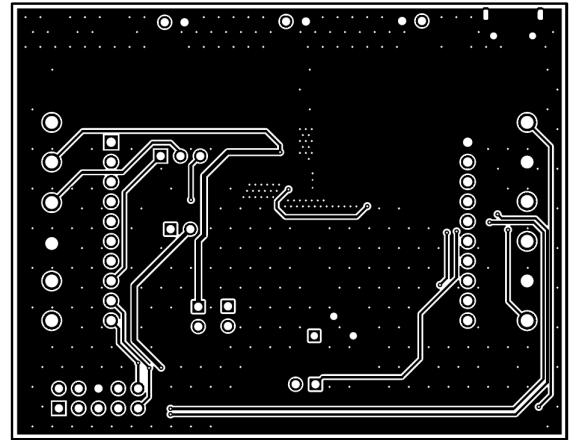


图 4-4. 底层

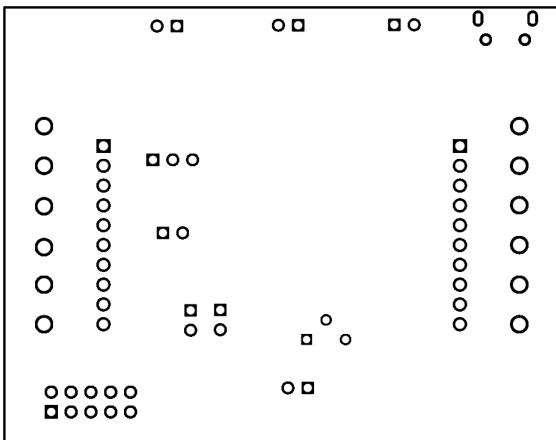


图 4-5. 底部阻焊层

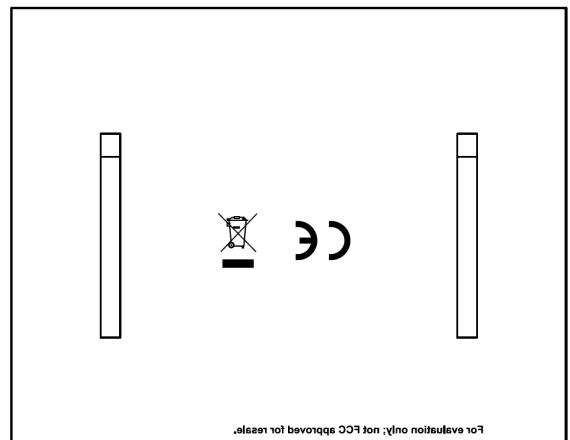


图 4-6. 底部覆盖层

5 原理图

图 5-1 至图 5-3 展示了 EVM 原理图。

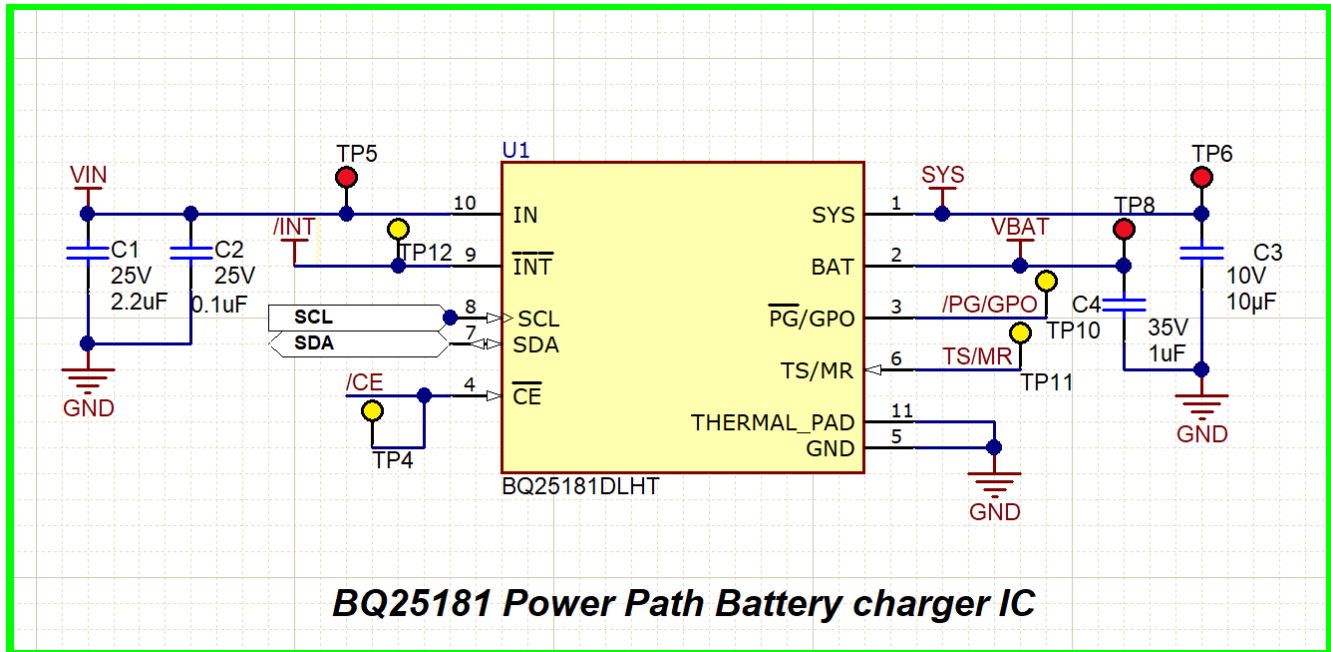


图 5-1. BQ25181EVM 原理图

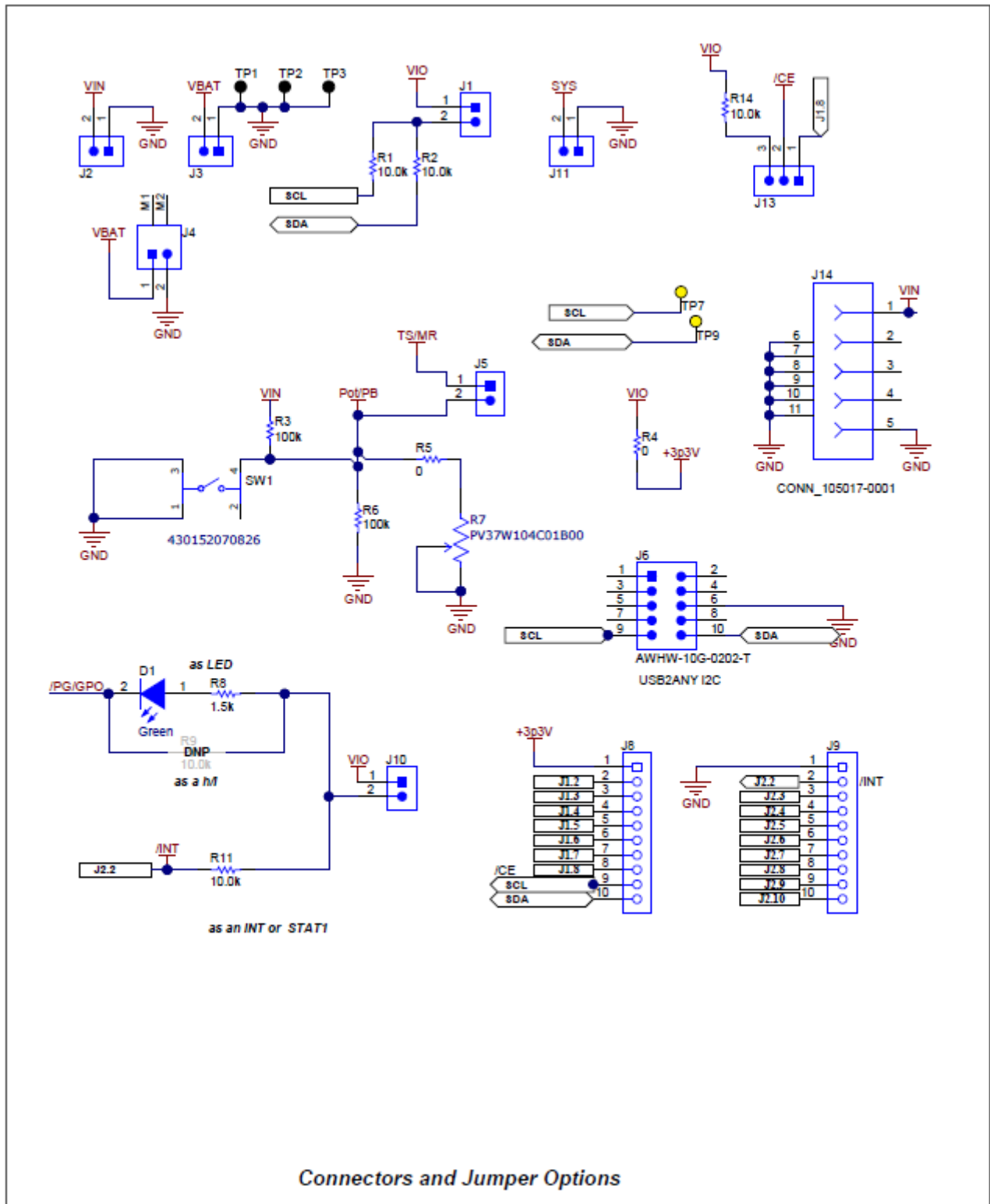


图 5-2. BQ25181EVM 跳线连接器

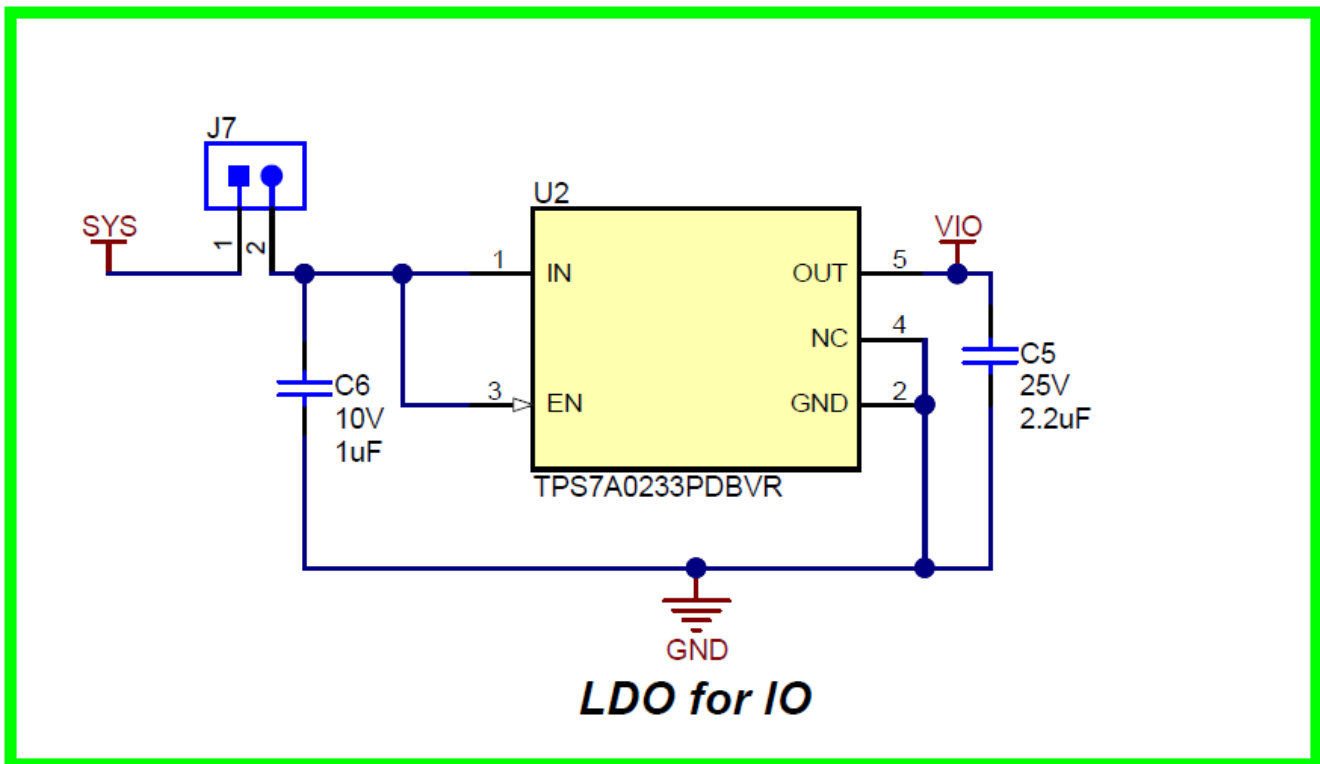


图 5-3. 用于其他外设的 LDO

6 物料清单

下表显示了物料清单。

表 6-1. 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1、C5	2	2.2uF	电容器, 陶瓷, 2.2 μ F , 25V, +/-10%, X5R , 0402	0402	GRM155R61E225KE11D	Murata (村田)
C2	1	0.1uF	电容器, 陶瓷, 0.1 μ F , 25V, +/-10%, X5R , 0402	0402	GRM155R61E104KA87D	Murata (村田)
C3	1	10uF	电容器, 陶瓷, 10 μ F , 10V, +/- 20%, X5R , 0402	0402	CL05A106MP8NUB8	Samsung Electro- Mechanics (三星电机)
C4	1	1uF	电容器, 陶瓷, 1 μ F , 35V, +/- 10%, JB , 0402	0402	C1005JB1V105K050BC	TDK
C6	1	1uF	电容器, 陶瓷, 1 μ F , 10V, +/-10%, X5R , 0402	0402	GRM155R61A105KE15D	Murata (村田)
D1	1	绿色	LED, 绿色, SMD	1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190GKT	Lite-On (建兴电子)
J1、J2、J3、J5、J7、 J10、J11	7		接头, 100mil, 2x1, 锡, TH	接头, 2 引脚, 100mil , 锡	PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions (赛凌思科技有 限公司)
J4	1		接头 (有罩) , 2mm , 2x1, R/A, SMT	接头, 2x1, 2mm, R/A	S2B-PH-SM4-TB(LF)(SN)	JST Manufacturing
J6	1		接头 (有罩) , 2.54mm, 5x2, 金, TH	接头, 2.54mm, 5x2, TH	AWHW-10G-0202-T	Assman WSW
J8 , J9	2		连接器, 插座, 100mil , 10x1, 镀金, TH	10x1 插座	SSW-110-23-F-S	Samtec (申泰)
J13	1		接头, 100mil, 3x1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil , 锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions (赛凌思科技有 限公司)
J14	1		连接器, 插座, Micro- USB Type B, R/A, 底部 安装 SMT	Micro USB 插座	105017-0001	Molex (莫仕)

表 6-1. 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
LBL1	1		热转印打印标签， 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	PCB 标签 0.650 x 0.200 英寸	THT-14-423-10	Brady (布雷迪)
R1、R2、R11、R14	4	10.0k	电阻器，10.0kΩ，1%， 0.063W，0402	0402	RC0402FR-0710KL	Yageo America (国巨)
R6	1	100k	电阻器，100k，1%， 0.0625W，AEC-Q200 0 级，0402	0402	AC0402FR-07100KL	Yageo America (国巨)
R4，R5	2	0	电阻器，0，5%，0.1W， AEC-Q200 0 级，0402	0402	ERJ-2GE0R00X	Panasonic (松下)
R7	1	100k Ω	带引脚终端的 12 转穿孔 微调电阻器，10% 1/4W 150ppm/C	PTH_POT_6MM4_4MM0	PV37W104C01B00	Murata (村田)
R8	1	1.5k	电阻器，1.5k，5%， 0.063W，AEC-Q200 0 级，0402	0402	CRCW04021K50JNED	Vishay-Dale (威世达勒)
SW1	1		触控开关 SPST-NO 顶部 驱动表面贴装	SMT_TACT	430152070826	Würth Electronics (伍尔特电子)
TP1、TP2、TP3	3		测试点，多用途，黑色， TH	黑色多用途测试点	5011	Keystone
TP4、TP7、TP9、 TP10、TP11、TP12	6		测试点，通用，黄色，TH	黄色通用测试点	5014	Keystone
TP5、TP6、TP8	3		测试点，多用途，红色， TH	红色多用途测试点	5010	Keystone
U1	1		采用超小型封装并具有运 输模式的电源路径线性电 池充电器	WS0N10	BQ25181DLHT	德州仪器 (TI)
U2	1		1uA IQ 200mA 超低 IQ 低 压降稳压器，DBV0005A (SOT-23-5)	DBV0005A	TPS7A0233PDBVR	德州仪器 (TI)
FID1、FID2、FID3	0		基准标记。没有需要购买 或安装的元件。	不适用	不适用	不适用

表 6-1. 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R9	0	10.0k	电阻器, 10.0k Ω , 1%, 0.063W, 0402	0402	RC0402FR-0710KL	Yageo America (国巨)

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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司