

EVM User's Guide: BQ25630EVM

BQ25630 评估模块



说明

BQ25630EVM 评估模块 (EVM) 是适用于 BQ25630 IC 的完整评估系统，BQ25638 IC 是一款具有 3.9V 至 18V 输入范围和 NVDC 电源路径管理的单节降压电池充电器。

BQ25630EVM 的最大输入电压为 18V，最大充电电流为 5A。

开始使用

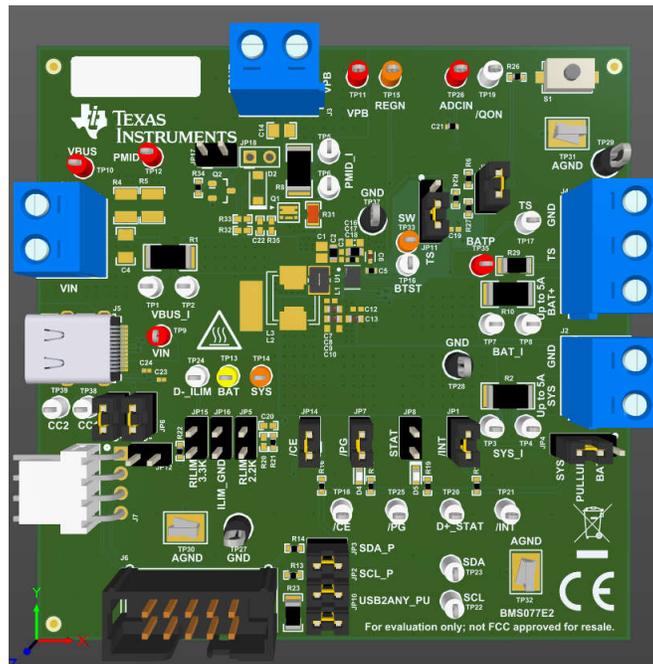
1. 在 [ti.com](https://www.ti.com) 上订购 EVM。
2. 订购 [EV2400](#) 以用于与 EVM 通信。
3. 下载 BQ25630 BQZ 文件。
4. 在 [ti.com](https://www.ti.com) 上下载 BQ25630 EVM 设计文件。

特性

- 窄 VDC (NVDC) 电源路径管理，用于系统供电和电池充电。
- 支持用于系统配置和状态报告的 I²C 通信。
- 关键信号的测试点可用于测试用途。
- 使用跳线轻松进行配置。
- 通过可调节计时器实现单按钮唤醒和重置输入。
- 用于 USB Type-C 检测评估的 USB Type-C 连接器。
- 具有适合 EV2400 的连接。

应用

- 游戏和计算机配件
- 智能手机、平板电脑
- IP 摄像头、EPOS
- 便携式医疗设备



BQ25630EVM 硬件板

1 评估模块概述

1.1 简介

BMS077 评估模块 (EVM) 是一个完整的充电器模块，用于评估 BQ25630 器件。BQ25630 是具有 NVDC 电源路径管理、集成 ADC、USB Type-C 检测和 OTG 输出的 I²C 控制型单节电池充电器。

本用户指南提供了 BQ25630 评估模块 (EVM) 的详细测试说明。此外还包括对必要设备、设备设置和流程的说明。参考文档包含印刷电路板布局布线、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*、*BQ25630EVM*、*BMS077* 以及术语 *评估模块* 与 *BMS077* 评估模块具有相同的含义。

	注意	注意：表面高温。 接触会导致烫伤。 请勿触摸！
---	-----------	--

1.2 套件内容

套件包括：

- 1 块 BQ25630 EVM

1.3 规格

表 1-1 列出了该 EVM 的建议运行条件。

表 1-1. 建议运行条件

符号	说明	最小值	典型值	最大值	单位
V_{VBUS} 、 V_{VIN}	施加到 VBUS 引脚的输入电压	3.9		18.0	V
V_{BAT}	施加到 BAT 引脚的电池电压			4.8	V
I_{VBUS}	VBUS 的输入电流			3.2	A
I_{SW}	从 SW 流入 SYS 引脚负载和 BAT 引脚上电池的输 出电流			5.0	A
I_{BAT}	BAT 引脚上流入电池的快速充电电流			5.0	A
	流经内部 BATFET 的持续 RMS 放电电流			7	A

1.4 器件信息

此 EVM 不包含 EV2400 或 USB2ANY 接口板。若要评估 EVM，必须单独订购 EV2400 以评估具有 BQ25630 bqz GUI 的 EVM。

有关详细特性和运行情况，请参阅表 1-2 以了解器件列表及相应的数据表。

表 1-2. 器件数据表

器件	数据表	EVM 标签
BQ25630		BQ25630EVM

2 硬件

2.1 接头信息

表 2-1 列出了此 EVM 上提供的输入和输出连接及对应的描述。

表 2-1. EVM I/O 连接

插孔	说明
J1(2) - VIN	充电器输入电压的正电源轨
J1(1) - GND	接地
J2(1) - SYS	充电器系统输出电压的正电源轨，通常连接到系统负载
J2(2) - GND	接地
J3(1) - VPB	反向升压模式 (OTG) 下移动电源应用的充电器输出电压正电源轨。在正向降压模式下，该输出还与 VIN 输入轨共享电源轨
J3(2)-GND	接地
J4(1) - BAT+	充电器电池输入的正电源轨，连接到外部电池的正极端子
J4(2) - TS	如果需要，可连接外部热敏电阻
J4(3) - GND	接地
J5	输入源 USB Type-C 端口
J6	适用于 USB2ANY 接口板的 I ² C 连接器
J7	适用于 EV2400 接口板的 I ² C 连接器

2.2 跳线信息

表 2-2 中列出了此 EVM 上提供的跳线和分流器安装装置及其相应的说明。

表 2-2. EVM 跳线分流器和开关装置

插孔	说明	BQ25630 设置
JP1	/INT 上拉。	已安装
JP2	SCL 上拉电源轨。如果使用 EV2400，则不需要。	已安装
JP3	SDA 上拉电源轨。如果使用 EV2400，则不需要。	已安装
JP4	I/O 上拉电源轨选择。选择使用 BAT 或 SYS 作为上拉电源轨。	已安装 引脚 2-3 短接以上拉至 SYS
JP5	D-_ILIM 至 2.2 千欧电阻器。	未安装
JP6	USB Type C 端口输入 D- 连接至充电器 D- 引脚。	已安装
JP7	连接 \overline{PG} 引脚和 LED 指示器。在支持 \overline{PG} 的充电器上，这指示电源正常状态。	已安装
JP8	连接 D+_STAT 引脚和 LED 指示器。	未安装
JP9	USB Type C 端口输入 D+ 连接至充电器 D+ 引脚。	已安装
JP10	USB2ANY 上拉电源轨。如果使用 EV2400，则不需要。	已安装
JP11	充电器 TS 引脚和 ADCIN 之间的选择器。	引脚 2-3 短接
JP12	短接充电器 D+ 和 D- 引脚。在支持 D+/D- 检测的充电器上连接此端口，以模拟 USB BC1.2 定义的 DCP 型 USB 端口的连接。	未安装
JP13	将 10k Ω 电阻器与 TS 电阻器网络并联以模拟 25°C 下的电池。如果使用外部热敏电阻，则断开连接。	已安装
JP14	\overline{CE} 引脚接地，以启用充电。当移除时， \overline{CE} 引脚会上拉，以禁用充电。	已安装
JP15	D-_ILIM 至 3.32 千欧电阻器。	未安装
JP16	D-_ILIM 接地。	未安装

表 2-2. EVM 跳线分流器和开关装置 (续)

插孔	说明	BQ25630 设置
JP17	PG 引脚连接至 REGN。	未安装
S1	QON 控制开关。按下可退出运输模式或系统复位。	默认关闭

2.3 设备

本节列出了在此 EVM 上执行测试时所需的电源。

- 电源：**1 号电源 (PS #1)：需要一个能够提供 5 V 电压、3.5 A 电流的电源。虽然此器件可以处理更大的电压和电流，但在此过程中无需这样。
- 负载 1 用于模拟电池：**四象限电源，恒定电压 < 4.5V) “Kepco” 负载，BOP，20-5M，0V 至 ±20V 直流电压，0A 至 ±5A 电流 (或更高)
替代选项：一个 0 - 20V/0 - 3.5 A、> 30W 的直流电子负载设置为恒定电压负载模式
- 负载 2 用于在反向/OTG 模式下模拟 SYS 处的负载或 VBUS 处的负载：**电子或电阻负载能够在高达 9V (或更高) 的电压下提供高达 5A 的灌电流
- 仪表：**4 个 “Fluke 75” 万用表 (性能相当或更高)。
替代选项：(2 个) 等效电压表和 (2 个) 等效 5A 或额定值更高的电流表。
- 计算机：**至少有一个 USB 端口和一条 USB 电缆的 Windows 10 计算机。必须已安装 Battery Management Studio 的最新版本。
- USB-TO-GPIO 通信套件：**EV2400 基于 USB 的 PC 接口板。
- 软件：**BQStudio 软件，包含德州仪器 (TI) 提供的适用于 BQ25630 的最新 .bqz 文件。从 <https://www.ti.com.cn/tool/cn/BQSTUDIO> 下载 bqStudio 并安装该软件。

2.4 硬件设置

使用以下列表来设置 EVM 测试设备：

1. 请查看表 2-2 中的 EVM 跳线连接。
2. 将 PS #1 设置为 5V 直流、2A 电流限值，然后关闭电源。
3. 将 PS#1 的输出与一个电流表串联在一起，然后连接到 J1 (VBUS 和 PGND)。
4. 在 TP10 (VBUS) 和 TP29 (PGND) 之间或 J1 上连接一个电压表。
5. 打开 Load #1，设置为恒压模式并将输出设置为 2.5V，然后禁用负载。如图 2-1 中所示，将负载与电流表 (万用表) 串联到 J4 (BAT 和 PGND) 接地侧，不使用具有电流测量功能的源表。
6. 在 TP13 (BAT) 和 TP27 (PGND) 之间或者在 J4-3 和 J4-1 之间连接一个电压表，如图 2-1 中所示。
7. 在 TP14 (SYS) 和 TP27 (PGND) 之间或者在 J2-1 和 J2-2 之间连接一个电压表，如图 2-1 中所示。
8. 在 TP12 (PMID) 和 TP29 (PGND) 之间或者在 J3-1 和 J3-2 之间连接一个电压表，如图 2-1 中所示。
9. 使用 USB 电缆将 EV2400 USB 接口板连接到计算机，使用 4 引脚电缆从 I2C 端口连接到 J5，如图 2-1 中所示。
10. 按表 2-2 中所示安装分流器。请注意，图 2-1 中的分流器不一定按照表格进行安装。

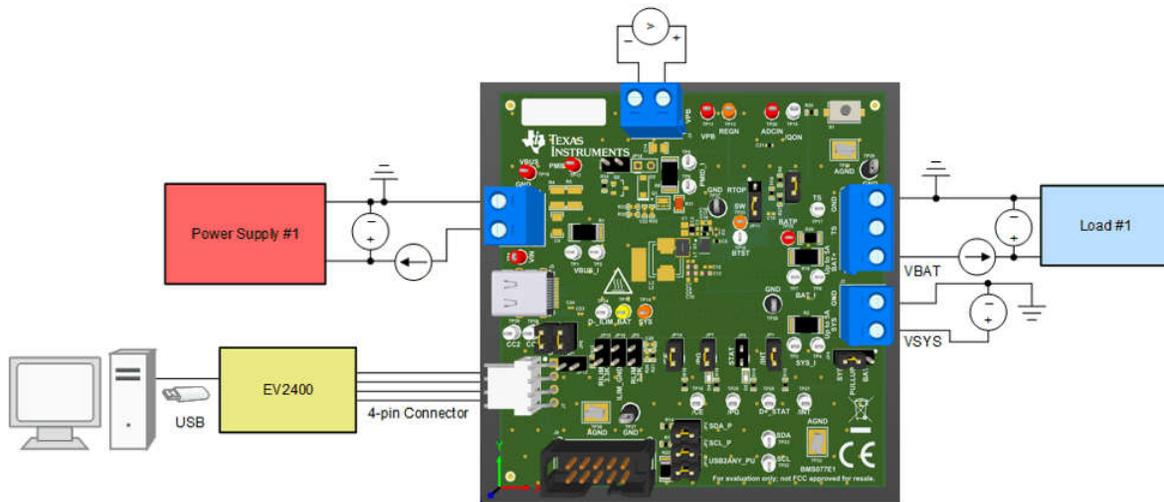


图 2-1. BQ25630 EVM 的测试设置

3 软件

3.1 软件设置

使用以下列表来设置 EVM 测试软件：

1. 在连接到 EV2400 接口板的计算机上，启动 Battery Management Studio (BQStudio)。如图 3-1 中所示选择“Charger”。

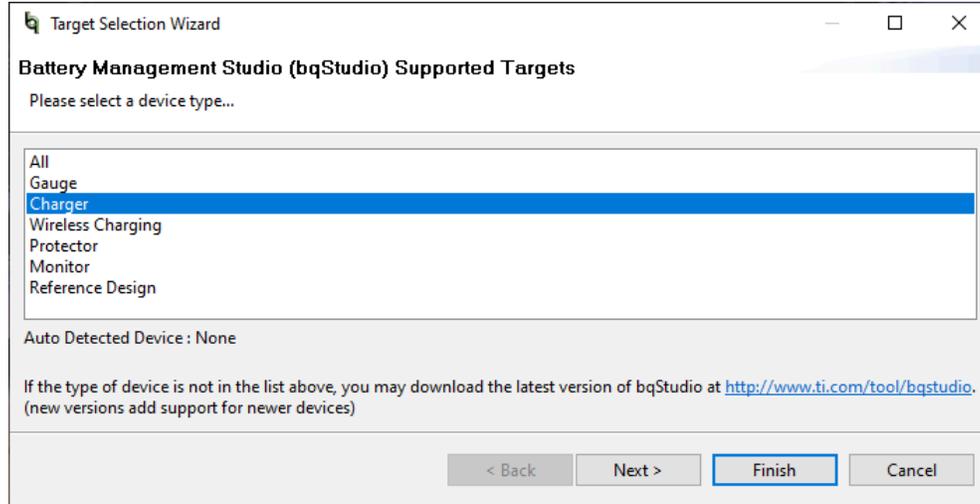


图 3-1. BQStudio 器件类型选择窗口

2. 从图 3-2 中所示的窗口中根据器件 BQ25630 选择适当的配置文件。

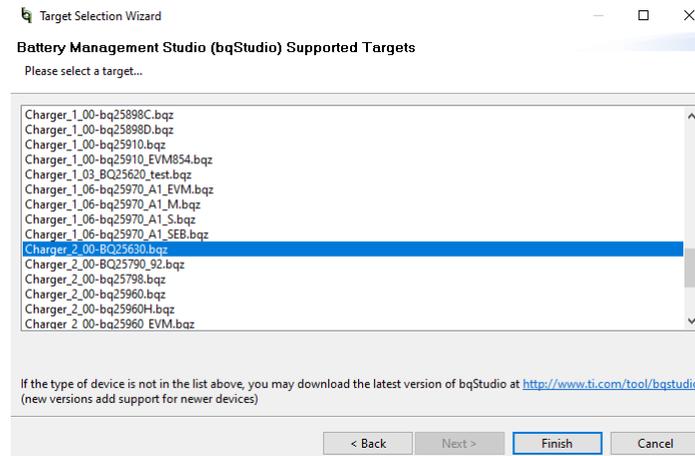
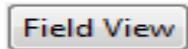


图 3-2. BQStudio 充电器选择窗口 (选择 Charger_2_00-bq25630.bqz)

3. 在随即显示的窗口中选择 ，然后出现 BQ25630 EVM 软件的主窗口，如图 3-3 中所示。

Battery Management Studio v1.3.115 (Device - BQ25630) Charger_2_00-BQ25630.bqz

File View Window Help

Charger Advanced Comm SMB Errors

BQ25630 Default View BQ25630 Field View

Registers

Save Registers Load Registers Start Log Write Register **Read Register** Auto Read: OFF Update Mode Immediate I2C Address D6(6B) Default View Device ACK OK Hide Register bit View

8 Bit Registers 16 Bit Registers

FWD/Charge Multi bit Registers

PRECHG_TMR 2 hrs

ITRICKLE 80 mA

VRECHG 100mV

EN_DITHER Disable

PG_TH 3.7V

CHG_RATE 1C

TS_TH6 60 deg C

TS_TH3 15 deg C

TS_TH5 45 deg C

TS_ISET_WARM ICHG unκ

TS_ISET_PREWARM ICHG unκ

TS_ISET_COOL Set ICHG

TS_ISET_PRECOOL ICHG unκ

API_ILIM 17.500 m

FWD/Charge Single-bit Registers

PFM_TERM_DIS EN_TMR2X

EN_SAFETY_TMRS Q1_FULLON

Q4_FULLON EN_TERM

VINDPM_BAT_TRACK PFM_FWD_DIS

EN_OOA FORCE_ICO

EN_ICO EN_API

Device Single-bit Registers

DIS_STAT SYS_RESET FORCE_VBUS_DISCHG EN_AUTO_IBAT_DSCHG

FORCE_IBAT_DSCHG EN_CHG EN_HIZ FORCE_PMIID_DSCHG

WD_RST REG_RST SET_BATFET_STRN BATFET_CTRL_WVBUS

FORCE_ISYS_DSCHG TS_IGNORE

Device Multi bit Registers

WATCHDOG Disable

BATFET_DLY 10s delay

IBAT_PK 9A

TQON_RST 10s

TEST_REV 1

DEV_REV A0

SET_CONV_STRN Max drive strength

BATFET_CTRL Normal

VBAT_UVLO 2.2V

TULPM_EXIT 580ms

PN BQ25630

Status Multi bit Registers

PG_STAT VBUS above PG_TH

TREG_STAT Normal

IINDPM_STAT Normal

SAFETY_TMR_STAT Normal

ICO_STAT ICO Disabled

LOW_PWR_ADAP_STAT Adapter Power Normal

VBUS_STAT USB-C High (3A)

BAT_FAULT_STAT Normal

OTG_FAULT_STAT Normal

TS_STAT Normal

ADC_DONE_STAT Conversion not complete

VSYS_STAT Not in VSYSMIN regulation (

VINDPM_STAT Normal

WD_STAT Normal

CHG_STAT Fast Charge (CC)

VBAT_OTG_STAT Normal

VBUS_FAULT_STAT Normal

VSYS_FAULT_STAT Normal

TSHUT_STAT Normal

USB C Single-bit Registers

DIS_CC FORCE_CC_DET EN_DEBUG_ACC_DET EN_DPDM_DET

FORCE_DPDM_DET EN_DCP_BIAS CC_AUTO_OTG EN_LQD_DET

AUTO_LQD_DET AUTO_DRY_DET FORCE_LQD_DET EN_9V

EN_12V

A	7	6	5	4	3	2	1	0	D	V	R
14	1	0	0	1	1	1	0	0	9C	W	R
15	0	0	1	0	0	1	1	0	26	W	R
16	1	0	1	0	0	0	0	0	A0	W	R
17	0	1	0	0	1	1	1	1	4F	W	R
18	0	0	0	0	0	1	0	0	04	W	R
19	1	0	0	0	0	0	0	1	81	W	R
1A	0	0	0	0	0	0	0	0	00	W	R
1B	0	0	0	0	1	1	1	1	0F	W	R
1C	1	0	0	0	0	1	0	1	85	W	R
1D	0	1	1	1	1	1	1	1	7F	W	R
1E	1	1	0	1	1	1	1	1	DF	W	R
1F	1	0	0	0	0	0	0	0	80	W	R
20	0	0	0	1	1	0	0	0	18	W	R
21	1	1	0	1	0	0	0	0	A0	W	R
22	0	0	0	0	0	0	0	0	00	W	R
23	0	0	0	0	0	0	0	0	00	W	R
24	0	0	0	0	0	0	0	0	00	W	R
25	0	0	0	0	0	0	0	0	00	W	R
26	0	0	0	0	0	0	0	0	00	W	R
27	0	1	0	0	0	0	0	0	20	W	R
28	0	0	0	0	0	0	0	0	00	W	R
2B	0	0	1	1	0	0	0	0	30	W	R
2C	0	0	0	0	0	0	0	0	00	W	R
2D	0	1	0	0	0	0	0	0	20	W	R
44	0	0	0	1	0	0	0	0	08	W	R
45	0	0	1	0	1	1	0	0	16	W	R

图 3-3. BQ25630 EVM 软件的主窗口

3.2 测试程序

3.2.1 初始上电

执行以下步骤来启用 EVM 测试设置：

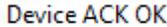
1. 确保已遵循节 2.4 中的步骤。
2. 确保已遵循节 3.1 中的步骤。
3. 打开 PS #1 :
 - 测量 $\rightarrow V_{SYS}$ (SYS-TP19 和 PGND-TP21) = 3.70V \pm 0.2V

备注

如果检测到不同的值，则将负载 #1 与 BATTERY 连接完全断开。

3.2.2 I²C 寄存器通信验证

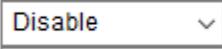
执行以下步骤进行通信验证：

1. 在 EVM 软件中，点击  按钮
 - 验证 GUI 在右上角是否显示 。

备注

如果器件显示 ，确认已执行节 2.4 和节 3.2.1 中的步骤。

2. 在 Field View (请参阅图 3-3) 中，根据需要进行以下更改：

- 设置 WATCHDOG 
- 设置 VINDPM 
- 设置 IINDPM 
- 设置 VREG 
- 设置 ICHG 
- 设置 IPRECHG 
- 设置 VSYSTEMIN 
- 选中 EN_CHG
- 取消选中 EN_TERM

3.2.3 充电器模式验证

执行以下步骤进行充电器模式验证：

- 从 节 3.2.1 打开 PS #1。在 EVM 软件中，点击 Read Register 两次。
 - 验证所有故障状态是否均显示为正常。

Status Multi bit Registers			
PG_STAT	VBUS above PG_TH	ADC_DONE_STAT	Conversion not complete
TREG_STAT	Normal	VSYS_STAT	Not in VSYSMIN regulation (VB
IINDPM_STAT	Normal	VINDPM_STAT	Normal
SAFETY_TMR_STAT	Normal	WD_STAT	Normal
ICO_STAT	ICO Disabled	CHG_STAT	Fast Charge (CC)
LOW_PWR_ADP_STAT	Adapter Power Normal	VBAT_OTG_STAT	Normal
VBUS_STAT	Unknown adaptor	VBUS_FAULT_STAT	Normal
BAT_FAULT_STAT	Normal	VSYS_FAULT_STAT	Normal
OTG_FAULT_STAT	Normal	TSHUT_STAT	Normal
TS_STAT	Normal		

- 要确认 SYS 电压调节，请启用负载 1 (请参阅节 2.4) 并按如下方式进行 DMM 测量：
 - 测量 → V_{SYS} (SYS-TP14 和 PGND-TP27 或 TP29) = $3.65V \pm 0.3V$ 。
 - 测量 → V_{BAT} (BAT-TP13 和 PGND-TP27 或 TP29) = $2.5V \pm 0.2V$ 。
 - 测量 → $I_{BAT} = 200mA \pm 50mA$ 。
- 要确认电池充电电流调节，请将负载 1 更改为 3.7V 并按如下方式进行 DMM 测量：
 - 测量 → V_{SYS} (SYS-TP14 和 PGND-TP27 或 TP29) = $3.8V \pm 0.3V$ 。
 - 测量 → V_{BAT} (BAT-TP13 和 PGND-TP27 或 TP29) = $3.7V \pm 0.2V$ 。
 - 测量 → $I_{BAT} = 480mA \pm 100mA$ 。
- 要确认输入电流限制操作，请在 EVM 软件的 16 位选项卡中，将快速充电电流设置为 1040mA，然后进行 DMM 测量 (如果准确，则进行 PS #1 测量)，如下所示：
 - 测量 → $I_{IN} = 500mA \pm 200mA$ 。

3.2.4 升压模式验证

执行以下步骤进行升压模式验证：

1. 关闭并断开 1 号 PS。
2. 将负载 1 (电池模拟器) 设置为 3.7V 和 2A 的电流限值。

备注

如果从 BATTERY-J4(3) 连接到 GND-J4(1) 的负载 1 不是四象限电源，则移除负载 1 并使用 PS #1，设置为 3.7V、2A 电流限制，并连接到 BATTERY-J4(3) 和 GND-J4(1)。

3. 在 EVM 软件的 16 位选项卡上，确认将 OTG 调节电压 VOTG 设置为 5040mV，并将 OTG 电流限制 IOTG 设置为 1000mA。

OTG Multi bit Registers	
IOTG	1500.000 mA
VOTG	5100.000 mV

4. 在 EVM 软件的 8 位选项卡上，禁用看门狗，然后勾选 EN_OTG。

Device Multi bit Registers			
WATCHDOG	Disable	SET_CONV_STRN	Max drive strength
BATFET_DLY	10s delay	BATFET_CTRL	Normal
IBAT_PK	9A	VBAT_UVLO	2.2V
TQON_RST	10s	TULPM_EXIT	580ms
TEST_REV	1	PN	BQ25630
DEV_REV	A0		

OTG Single-bit Registers	
<input checked="" type="checkbox"/> EN_OTG	<input type="checkbox"/> PFM_OTG_DIS

OTG Multi bit Registers	
VBAT_OTG_MIN	3.2V rising/ 3.0V falling
TS_TH_OTG_COLD	-20 deg C
TS_TH_OTG_HOT	60 deg C

5. 将负载 2 连接到 VPB-J3 (1)和 PGND-J3 (2) 之间或者 VIN-J1 (2) 和 PGND-J1 (1) 之间
6. 将负载 2 设置为 500mA 恒流负载并打开负载。
7. 为确认 VOTG 调节，
 - 测量 → $V_{BUS} = 5040\text{mV} + 155\text{mV}$
8. 关闭并断开电源。
9. 断开负载 2 的连接。

3.2.5 实用技巧

1. 连接到各种电源、电池和负载的导线和电缆都具有电阻。电流表也具有串联电阻。充电器会根据 **VBUS** 引脚（使用 **VINDPM** 功能）、**BAT** 引脚（作为正常端接的一部分）和 **TS** 引脚（通过电池热敏电阻的电池温度监控功能）处检测到的电压，动态减小充电电流。因此，必须使用电压表在尽可能靠近 **IC** 引脚的位置测量电压，而不要依赖于电源的数字读数。如果电池热敏电阻不可用，则会对 **JP13** 进行分流。
2. 使用可像电池模拟器那样拉出和灌入电流的源表时，TI 强烈建议在 **EVM BATTERY** 和 **GND** 连接器处添加一个 ($\geq 1000+ \mu\text{F}$) 大电容器，以防 **BAT** 引脚处因为充电器输出和源表输入在各自调节环路带宽内的阻抗不匹配而出现振荡。通过将源表配置用于 **4** 线检测，便无需单独的电压表来测量 **BAT** 引脚处的电压。采用 **4** 线检测时，应始终确保正确连接检测导线，以防电源线上意外出现过压。
3. 为了精确测量输入和输出电流，尤其是在靠近端接时，与电池或电池模拟器串联的电流表不得设置为自动量程，而需要完全移除。测量充电电流的另一种方法是使用带有霍尔效应电流探针的示波器或通过 **BQ25630EVM** 上组装的相关检测电阻上进行差分电压测量。

4 硬件设计文件

4.1 原理图

图 4-1 展示了该 BQ25630EVM 的原理图。

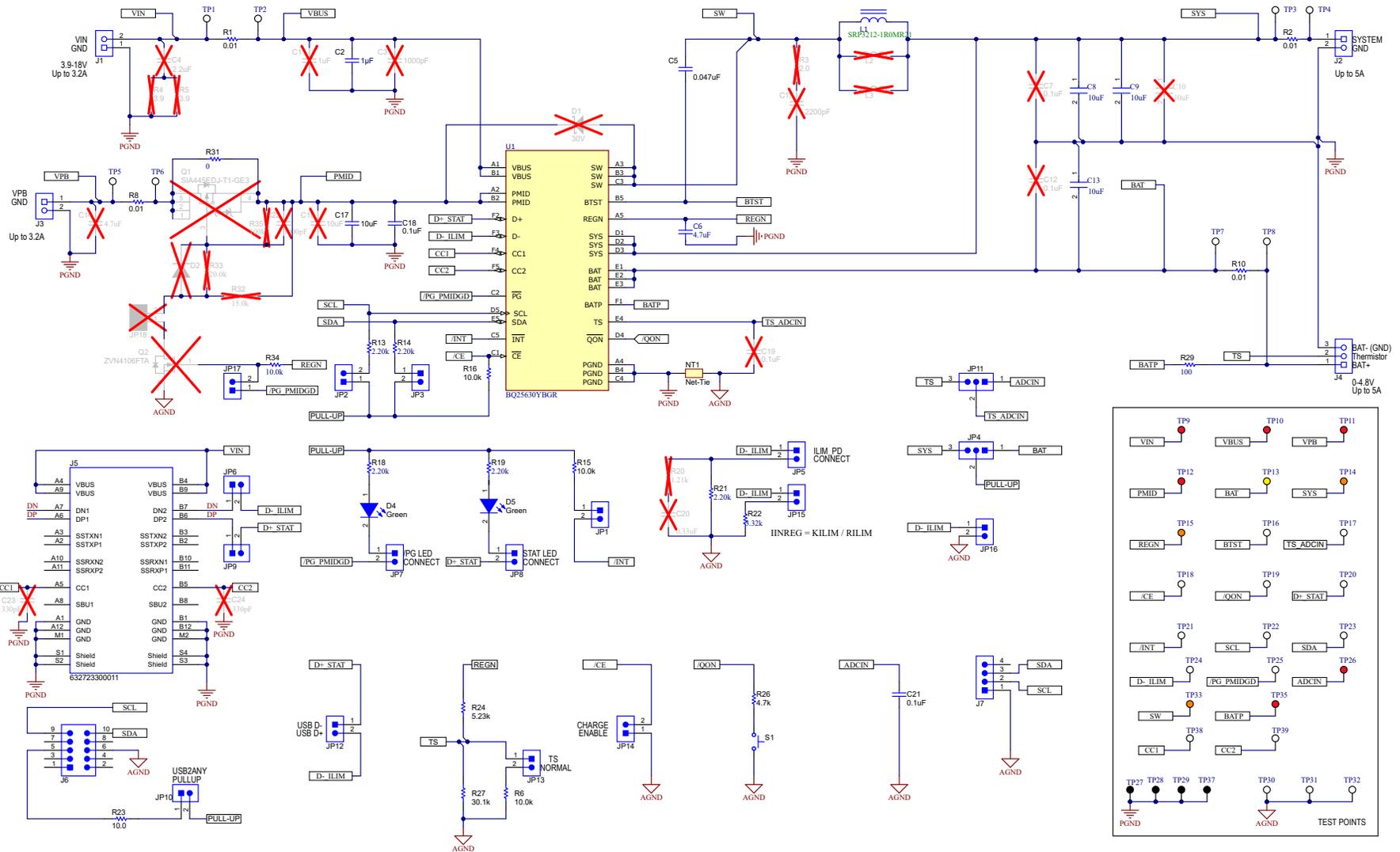


图 4-1. BQ25630EVM 原理图

4.2 PCB 布局

以下各图展示了 PCB 板层。

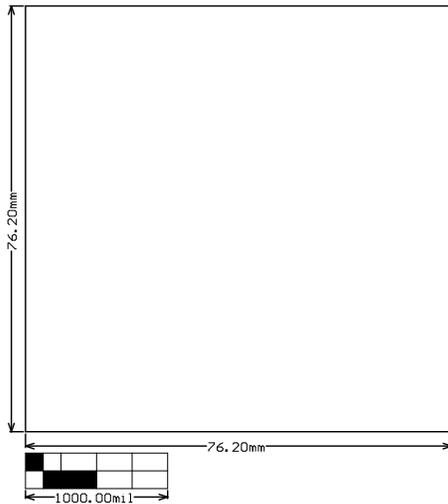


图 4-2. BMS077 电路板尺寸

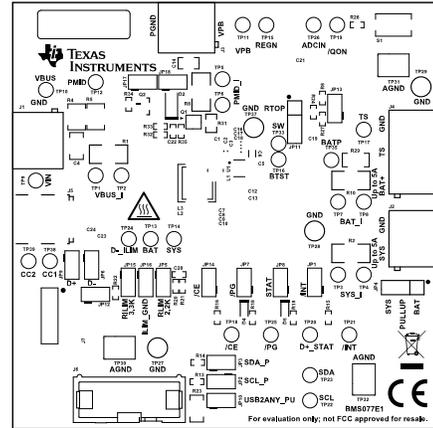


图 4-3. BMS077 顶部丝印

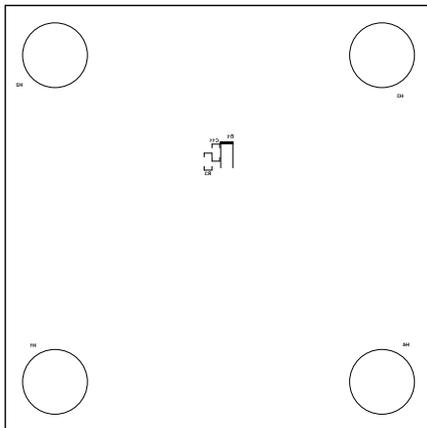


图 4-4. BMS077 底部覆盖层

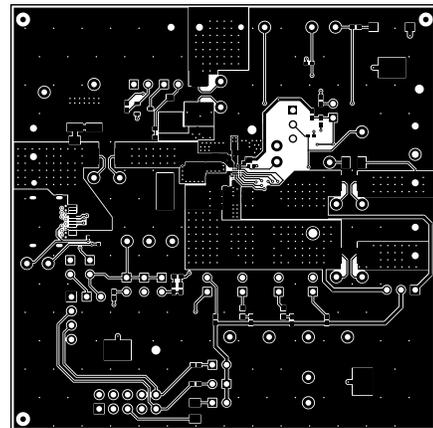


图 4-5. BMS077 顶层

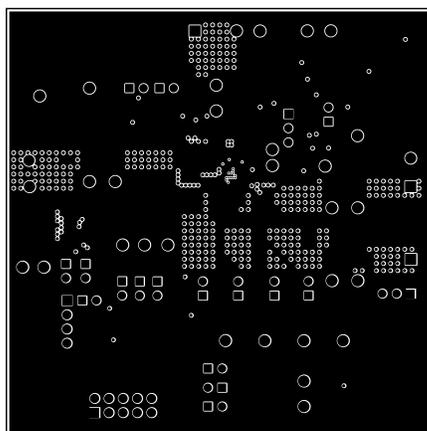


图 4-6. BMS077 信号层 1

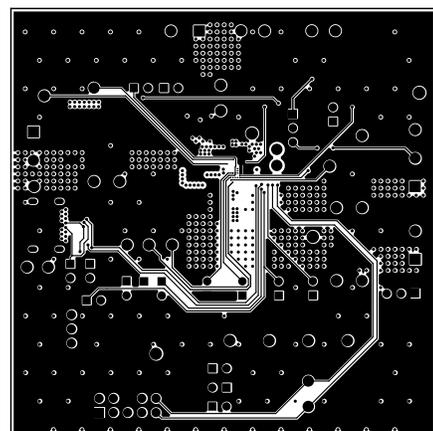


图 4-7. BMS077 信号层 2

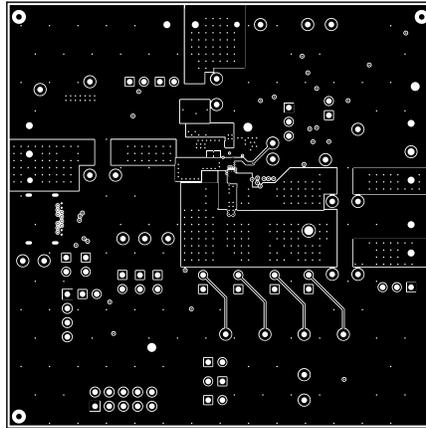


图 4-8. BMS077 底层

4.2.1 PCB 布局指南

为了尽可能减少开关损耗，必须尽可能缩短开关节点的上升和下降时间。为了防止电场和磁场辐射以及高频谐振问题，采用合适的元件布局来尽可能简化高频电流路径环路非常重要。请仔细按照以下特定顺序来实现正确的布局。

1. 将输入电容器尽可能靠近 PMID 引脚和 GND 引脚连接放置，并使用尽可能短的覆铜线迹连接或 GND 层。
2. 将电感器输入引脚放置在尽可能靠近 SW 引脚的位置。最大限度地减小此布线的覆铜面积，以减少电场和磁场辐射，但应确保该布线足够宽，能够承载充电电流。不要为此连接并联使用多个层。更大限度地降低从此区域到任何其他布线或平面的寄生电容。
3. 将输出电容器靠近电感器和器件放置。需要通过短铜引线连接或 GND 平面将接地接头连接至 IC 接地端。
4. 将去耦电容器靠近 IC 引脚放置，并尽量缩短引线连接。
5. 确保过孔的数量和尺寸允许给定电流路径有足够的铜。

如需了解建议的元件放置方式以及布线和过孔位置，请参阅 EVM 设计。

4.3 物料清单 (BOM)

表 4-1. 物料清单

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
!PCB1	1		印刷电路板		BMS077	
C2	1	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 35V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 0 级, 0603	603	GMK107AB7105KAHT	Taiyo Yuden
C5	1	0.047 μ F	电容, 陶瓷, 0.047 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 0402	402	GRM155R71E473KA88D	MuRata
C6	1	4.7 μ F	4.7 μ F, \pm 20%, 16V 陶瓷电容器, X5R, 0402 (公制 1005)	402	0402YD475MAT2A	KYOCERA AVX
C8、C9、C13	3		通用片状多层陶瓷电容器, 0603, 10 μ F, X7T, +22%/-33%, 10%, 10V		GRM188D71A106KA73D	Murata Electronics
C17	1	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 25V, +/-20%, X5R, 0603	603	GRT188R61E106ME13D	MuRata
C18、C21	2	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, +/-10%, X7R, 0402	402	C1005X7R1H104K050BE	TDK
D4、D5	2	绿色	LED, 绿色, SMD	1.6mm x 0.8mm x 0.8mm	LTST-C190GKT	Lite-On
FID1、FID2、FID3、FID4、FID5、FID6	6		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
H1、H2、H3、H4	4		Bumpon, 半球形, 0.44 X 0.20, 透明	透明 Bumpon	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1、J2、J3	3		端子块, 5.08mm, 2x1, 黄铜, TH	2x1 5.08mm 端子块	ED120/2DS	On-Shore Technology
J4	1		端子块, 5.08mm, 3x1, 黄铜, TH	3x1 5.08mm 端子块	ED120/3DS	On-Shore Technology
J5	1		连接器, 插口, USB Type C, R/A, THT/SMT	8.54x2.96x11.2mm	632723300011	Wurth Elektronik
J6	1		接头 (有罩), 100mil, 5x2, 高温, 镀金, TH	5x2 有罩接头	N2510-6002-RB	3M
J7	1		接头 (摩擦锁), 100mil, 4x1, R/A, TH	4x1 R/A 接头	22053041	Molex
JP1、JP2、JP3、JP5、JP6、JP7、JP8、JP9、JP10、JP12、JP13、JP14、JP15、JP16 JP17	15		接头, 100mil, 2x1, 锡, TH	接头, 2 引脚, 100mil, 锡	PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions
JP4、JP11	2		接头, 100mil, 3x1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil, 锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions
L1	1	1 μ H	屏蔽绕线电感器 1 μ H 20% 5.4A 0.019 Ω DCR 1210	1210	DFE322520F-1R0M=P2	MuRata
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

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R1、R2、R8、R10	4	0.01	电阻, 0.01, 1%, 1W, 2010	2010	WSL2010R0100FEA18	Vishay-Dale
R6、R15、R16 R34	4	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	402	CRCW040210K0FKED	Vishay-Dale
R13、R14、R18、 R19、R21	5	2.20k	电阻, 2.20k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	402	CRCW04022K20FKED	Vishay-Dale
R22	1	3.32k	电阻, 3.32k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	402	CRCW04023K32FKED	Vishay-Dale
R23	1	10	电阻, 10.0, 1%, 0.25W, AEC-Q200 0级, 1206	1206	ERJ-8ENF10R0V	Panasonic
R24	1	5.23k	电阻, 5.23k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	402	CRCW04025K23FKED	Vishay-Dale
R26	1	4.7k	电阻, 4.7k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	402	CRCW04024K70JNED	Vishay-Dale
R27	1	30.1k	电阻, 30.1k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	402	CRCW040230K1FKED	Vishay-Dale
R29	1	100	电阻, 100, 1%, 0.25W, AEC-Q200 0级, 1206	1206	ERJ-8ENF1000V	Panasonic
R31	1	0	电阻, 0, 1%, 0.5W, 0805	0805	5106	Keystone
S1	1		开关, 常开, 2.3N 力, 200k 次运行, SMD	KSR	KSR221GLFS	C&K Components
SH-JP1、SH-JP2、SH- JP3、SH-JP4、SH- JP6、SH-JP7、SH- JP9、SH-JP10、SH- JP11、SH-JP13、SH- JP14	11	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec
TP1、TP2、TP3、 TP4、TP5、TP6、 TP7、TP8、TP16、 TP17、TP18、TP19、 TP20、TP21、TP22、 TP23、TP24、TP25、 TP38、TP39	20		测试点, 微型, 白色, TH	白色微型测试点	5002	Keystone Electronics
TP9、TP10、TP11、 TP12、TP26、TP35	6		测试点, 微型, 红色, TH	红色微型测试点	5000	Keystone Electronics
TP13	1		测试点, 微型, 黄色, TH	黄色微型测试点	5004	Keystone Electronics
TP14、TP15、TP33	3		测试点, 微型, 橙色, TH	橙色微型测试点	5003	Keystone Electronics
TP27、TP28、TP29、 TP37	4		测试点, 通用, 黑色, TH	黑色通用测试点	5011	Keystone Electronics

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
TP30、TP31、TP32	3		测试点, 紧凑型, SMT	Testpoint_Keystone_Compact	5016	Keystone Electronics
U1	1		具有 NVDC 电源路径管理和 USB Type-C 检测的 I2C 控制型 5A、最大 18V 输入充电器	DSBGA30	BQ25630YBGR	德州仪器 (TI)

5 其他信息

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

日期	修订版本	注释
April 2025	*	初始发行版

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。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
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司