

# EVM User's Guide: BQ25756EVM

## BQ25756 评估模块



### 说明

BQ25756EVM 评估模块 (EVM) 是 BQ25756 IC 的完整评估系统。BQ25756 IC 是一款降压/升压电池充电控制器，具有 4.2V 至 70V 的宽输入电压范围、高达 70V 的宽输出电压范围以及双向功能。

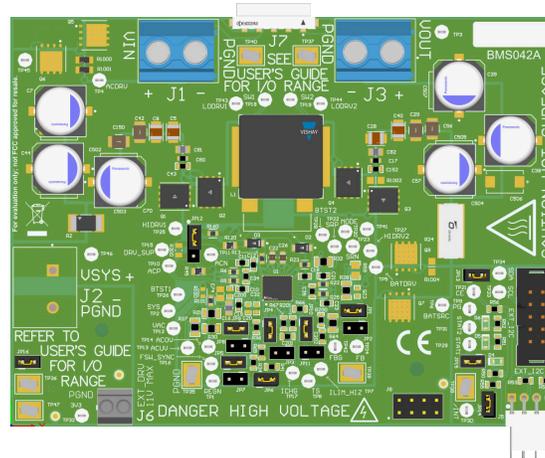
BQ25756EVM 的最大输入和输出电压为 55V，最大充电电流为 10A。

### 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 BQ25756 BQZ 文件
4. 在 [ti.com](https://www.ti.com) 上下载 BQ25756 EVM 设计文件

### 特性

- 宽输入电压工作范围：4.2V 至 55V
- 宽输出电压工作范围：高达 55V，并为以下电池提供 CC/CV 支持：
  - 2 至 13 节锂离子电池
  - 2 至 14 节磷酸铁锂电池
- 具有 NFET 驱动器的同步降压/升压直流/直流充电控制器
  - 可调节开关频率范围：200kHz 至 600kHz
  - 可选择与外部时钟同步
  - 可选栅极驱动器电源输入，可提高效率
- 可通过电阻进行编程并添加了 I2C 的独立模式
- 内置 MPPT，可更大幅度地提高太阳能电池板阵列的功率
- 由电池（反向模式）输出 4V 至 55V 供电
- 高安全集成
  - 可调输入过压和欠压保护
  - 输出过压和过流保护



## 1 评估模块概述

### 1.1 引言

BQ25756EVM 可以在 USB 扩展功率范围 (EPR) 的整个 240W 范围内以及最多 13 节锂离子电池的充电状态 (旨在实现 CC/CV 充电曲线) 下进行评估。典型应用包括 USB-PD 扩展功率范围应用、扩展坞、监视器和双电池充电。

该 EVM 不包含 EV2400 或 USB2ANY 接口器件, 也不为数字接口提供任何电气隔离。为了评估 BQ25756EVM, 必须单独订购 EV2400 或 USB2ANY; 在 PC 和 EVM 板之间连接时, 必须考虑电气安全注意事项。通过数字接口将 EVM 连接到 PC 时, 建议使用具有隔离边界的数字隔离器。

BQ25756EVM 的间隙和爬电距离小于高压电路板上通常使用的间隙和爬电距离, 并且没有隔离边界。如果在该电路板上施加高电压, 则必须将所有端子视为具有高电压且危险带电。将该电路板连接到带电的导线时可能会发生电击。电路板应由专业人员小心处理。为安全起见, 建议使用具有各种保护特性 (例如过压和过流保护) 的隔离式测试设备。

### 1.2 套件内容

此 EVM 套件包括:

- 1 块 BQ25756 EVM

### 1.3 器件信息

BQ25756EVM 评估模块 (EVM) 是 BQ25756 IC 的评估系统。BQ25756 IC 是一款降压/升压电池充电控制器, 具有 4.2V 至 70V 的宽输入电压范围、高达 70V 的宽输出电压范围以及双向功能。

该器件可通过输出 CC-CV 控制在宽电压范围内实现电池高效充电。该器件集成了降压/升压转换器的所有环路补偿功能, 因此可提供易于使用的高密度方案。

除了 I2C 主机控制的充电模式外, 该器件还支持可编程硬件限制。输入电流和输出电流调节目标可以分别通过 IIN 和 IOUT 引脚上的单个电阻器来设置。

## 1.4 德州仪器 (TI) 高压评估 (TI HV EMV) 用户安全通用指南



务必遵循 TI 的设置和应用说明，包括在建议的电气额定电压和功率限制范围内使用所有接口元件。务必采取电气安全防护措施，这样有助于确保自身和周围人员的人身安全。如需了解更多信息，请联系 TI 的产品信息中心，网址为 <http://ti.com/customer support>。

保存所有警告和说明以供将来参考。

**WARNING**  
务必遵循警告和说明，否则可能引发电击和灼伤危险，进而造成财产损失或人员伤亡。

TI HV EMV 一词是指通常以开放式框架、敞开式印刷电路板装配形式提供的电子器件。该器件严格用于开发实验室环境，仅供了解开发和应用高压电路相关电气安全风险且接受过专门培训、具有专业知识背景的合格专业用户使用。德州仪器 (TI) 严禁任何其他不合规的使用和/或应用。如果不满足资格要求，则需要立即停止进一步使用 HV EMV。

### 1. 工作区安全：

- a. 保持工作区整洁有序。
- b. 每次电路通电时，都必须由具有资质的观察员在场监督。
- c. TI HV EMV 及接口电子元件通电区域必须设有有效的防护栏和标识；指示可能存在高压操作，以避免意外接触。
- d. 开发环境中使用的所有接口电路、电源、评估模块、仪器、仪表、示波器和其他相关装置如果超过 50Vrms/75VDC，则必须置于紧急断电 EPO 保护电源板内。
- e. 使用稳定且不导电的工作台。
- f. 使用充分绝缘的夹钳和导线来连接测量探针和仪器。尽量不要徒手进行测试。

### 2. 电气安全：

- a. 作为一项预防措施，假定整个 EVM 可能存在用户可完全接触到的高电压是一种好的工程做法。
- b. 执行任何电气测量或其他诊断测量之前，需切断 TI HV EMV 及其全部输入、输出和电气负载的电源。再次确认 TI HV EMV 已安全断电。
- c. 确认 EVM 断电后，根据所需的电路配置、接线、测量设备连接和其他应用需求执行进一步操作，同时仍假定 EVM 电路和测量仪器均带电。
- d. EVM 准备就绪后，根据需要 will EVM 通电。

**WARNING**  
EVM 通电后，请勿触摸 EVM 或电路，因为电路和 EVM 可能存在高压，会造成电击危险。

### 3. 人身安全

- a. 穿戴个人防护装备（例如乳胶手套或具有侧护板的安全眼镜）或将 EVM 放置于带有联锁装置的透明塑料箱，避免意外接触。

### 安全使用限制条件：

勿将 EVM 作为整体或部分生产单元使用。

#### 1.4.1 一般安全信息

为确保使用 BQ25758 EVM 或在其附近工作的任何人的安全，请注意以下警告和注意事项。请遵循所有安全防护措施。

BQ25758EVM 电路模块在运行期间可能会因散热而变烫。切勿接触电路板。请遵守适用于相关实验室的所有安全规程。



警告。注意

**CAUTION**  
表面高温。接触会导致烫伤。请勿触摸！


**警告**

BQ25758EVM 的间隙和爬电距离小于高压电路板上通常使用的间隙和爬电距离，并且没有隔离边界。如果用户在该板上施加高电压，则所有端子均被视为具有高电压且危险带电。将该电路板连接到带电的导线时可能会发生电击。电路板需由专业人员小心处理。为安全起见，建议使用具有各种保护特性（例如过压和过流保护）的隔离式测试设备。


**警告**

此评估模块 (EVM) 上存在可能导致人身伤害的高电压。在使用此 EVM 时，请确认已遵循所有安全程序。切勿让已通电的 EVM 无人看管。


**警告**

断电后，板载电容器上可能存在高电压。在 EVM 断电后，请正确检查所有板载储能器并使其放电。


**注意**

请勿在无人照看的情况下使 EVM 通电。

**CAUTION**

EVM 上的通信接口未进行隔离。建议使用数字隔离器。确认在测试期间遵守所有高压安全预防措施。

**CAUTION**

必须在端子块上实施用于实现额定电流的连接方式。没有为测试点设置板流额定值。

**CAUTION**

电路模块可能会因过热而损坏。为避免损坏，请在评估期间监控温度并根据需要使系统环境冷却。操作时切勿使电流和电压超出 [节 2.3](#) 中的限值。

**CAUTION**

施加外部电压可能会损坏测试设备。请检查您的设备要求并根据需要使用阻断二极管或其他隔离技术，以防止设备损坏。

**CAUTION**

电路模块的板底上有信号迹线、元件和元件引线。这可能会导致电压、高温表面或尖锐的边缘暴露在外面。操作过程中请勿触摸电路板的底部。

**CAUTION**

BQ25758 的默认设置可能不是专为用户的应用设计的。在器件上电之前，确认根据测试设置进行了正确的 EVM 设置。适当设置所有保护措施并限制电流，以确保安全运行。

**CAUTION**

电路板未安装保险丝，依靠外部电压源电流限制来验证电路保护。

## 2 硬件

### 2.1 电路板参数

表 2-1. BQ25756EVM 的默认电路板设置

	说明	值	单位
ACUV	输入欠压	4.2	V
ACOV	输入过压保护	55	V
IIN	EVM 的输入电流	8	A
IOUT	EVM 的输出电流	10	A
FSW_SYNC	功率级的开关频率	250	KHz

表 2-2. PCB 和机械参数

	值	单位
电路板尺寸 ( X 维度或长度 )	112	mm
电路板尺寸 ( Y 维度或宽度 )	84	mm
IC + 功率级最大高度	5	mm
铜层总数	6	层
每层覆铜重量	2	oz
电路板总厚度	62	mil

### 2.2 IO 和跳线说明

表 2-3. 连接器/端口说明

插孔	说明
J1-VIN	输入：正极端子
J1-PGND	输入：负极端子 ( 接地端子 )
J3-VOUT	连接到电池组输出
J3-PGND	接地
J4-EXT_I2C	USB2ANY 的通信端口
J5-I2C	EV2400 的通信端口
J6-EXT_DRV	外部栅极驱动器接口
J7 电源连接器	VAC 和 BAT 接口
J8 通信端口	EXT_DRV、/INT、I2C、/PG 和 3.3V 接口

**表 2-4. 跳线说明**

跳线	说明	出厂默认设置
JP1	使用 JP1 可连接默认反馈电阻，并将充电器设置为默认 7 节电池	已安装
JP2	使用 JP2 可连接新的反馈电阻以设置不同的电池节数	未安装
JP3	使用 JP3 可连接外部 IOOUT 电阻。JP3 可短接到 PGND 以禁用硬件输出电流限制。	未安装
JP4	对 JP4 进行分流可使用默认 IOOUT 电阻。通过闭合 JP4，默认 IOOUT 电流将设置为 10A。	未安装
JP5	对 JP5 进行分流可偏置 TS。	已安装
JP6	已对 JP5 进行分流（为分压器连接了 REGN）。对 JP6 进行分流可将 TS 状态设置为正常。	已安装
JP7	已对 JP5 进行分流（为分压器连接了 REGN）。使用 JP7 可连接外部电阻以更改 TS 状态。	未安装
JP8	使用 JP8 可连接外部 FSW_SYNC 电阻。	未安装
JP9	对 JP9 进行分流可使用默认 FSW_SYNC 电阻。通过闭合 JP9，默认开关频率将设置为 250kHz。	已安装
JP10	对 JP10 进行分流可使用默认 IIN 电阻。通过闭合 JP10，最大输入电流将设置为 8A。	已安装
JP11	使用 JP11 可连接外部 IIN 电阻。JP11 可短接到 PGND 以禁用硬件输入电流限制。	未安装
JP12	使用 JP12 可选择栅极驱动源。将引脚 1 分流到引脚 2 可使用 IC 内部 LDO REGN 输出。将引脚 2 分流到引脚 3 可使用外部栅极驱动电源。最大外部栅极驱动电源电压最高可达 11V。	已对引脚 1 和引脚 2 进行分流
JP13	对 JP13 进行分流可在正向模式下启用控制器。断开 JP13 可禁用控制器。/CE 引脚也可用作通用指示器。	已安装
JP14	对 JP14 进行分流可将 /INT 连接到上拉电源轨。	已安装
JP15	对 JP15 进行分流可将 STAT1 连接到上拉电源轨。STAT1 引脚也可用作通用指示器。	已安装
JP16	对 JP16 进行分流可产生板载 3.3V 上拉电源轨。	已安装

## 2.3 建议运行条件

**表 2-5. BQ25756EVM 的建议运行条件**

	说明	最小值	典型值	最大值	单位
VIN (J1)	EVM 的输入电压	4.2		55 <sup>(1)</sup>	V
VOOUT (J3)	EVM 的输出电压	3.3		55 <sup>(1)</sup>	V
IIN (J1)	EVM 的输入电流			10 <sup>(3)</sup> (4)	A
IOOUT (J3)	EVM 的输出电流			10 <sup>(3)</sup>	A
稳压器输出功率	EVM 的输出功率			400 <sup>(3)</sup>	W
EXT_DRV (J6)	施加到稳压器 DRV_SUP 引脚的电压	4		11	V
EVM 工作环境温度 (TA)			25 <sup>(2)</sup>		°C

- (1) 由于与开关模式电源相关的高 di/dt 和 dv/dt 电流量，EVM 上的节点可能具有高于输入电压（降压模式）或输出电压（升压模式）电平的高尖峰。开关节点电压具有高达“输入或输出 + 电感尖峰”电平的摆幅。高侧栅极驱动器具有高达“开关节点电压 + 11V（取决于 DRV\_SUP 电源电压）+ 栅极驱动电感尖峰”电平的摆幅。必须始终遵守安全预防措施。
- (2) 当温度严重偏离 25°C 室温的情况下，EVM 上的连接器、凸点和跳线不太适用于评估。请参阅 BOM 了解电路板元件的额定温度。
- (3) 如果功率级输出电流大于 5A，或总输出功率大于 100W，则建议进行温度监测（例如，使用热像仪）。
- (4) 默认 EVM 输入电流限制通过 IIN 引脚设置为 8A。若要禁用电流限制特性，可以将 EN\_IIN\_PIN 位设置为“0”、更改 IIN 引脚电阻或通过 JP11 将 IIN 引脚短接至 PGND。

## 2.4 设备

建议使用两种方法来测试 EVM。测试 EVM 的第一种方法是使用四象限电源，这也是首选的方法。第二种方法是在恒压模式下使用电子负载。后续章节将介绍使用恒压负载进行测试。使用四象限电源进行测试时，建议使用下列设备。

### 1. 电源：

需要一个能够提供 40V 电压、8A 电流的电源。虽然此器件能够处理更大的电压和电流，但在此过程中不需要更高的功率级别。

### 2. 负载 1：

一个 Kepco 负载：BOP36-6M，直流 0 至  $\pm 36V$ ，0 至  $\pm 6A$ （或更高），或等效设备。在无真实电池的情况下进行测试时，请在输入端连接 2000 $\mu F$  的电容。

### 3. 仪表：

六个 Fluke 75 万用表（性能相当或更高）或：三个性能相当的电压表和三个性能相当的电流表。

### 4. 计算机：

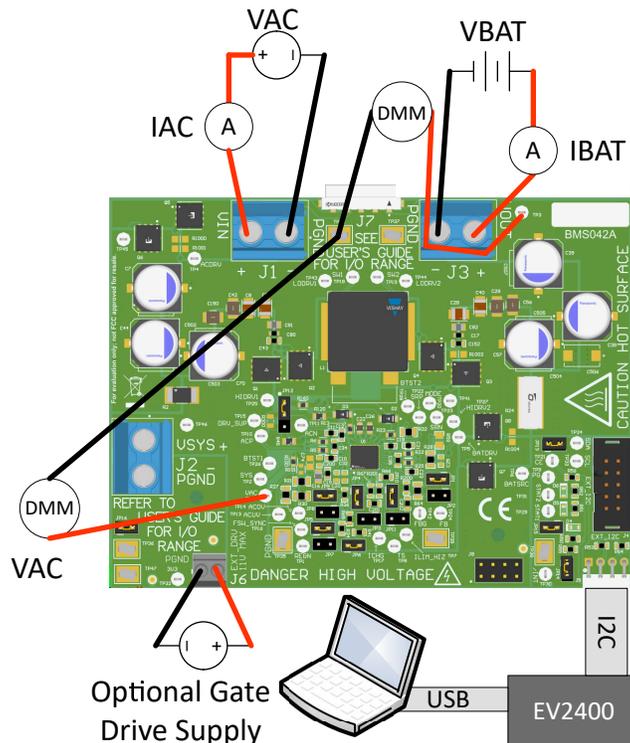
至少有一个 USB 端口和一条 USB 电缆的计算机。

### 5. EV2400 通信套件：

### 6. 软件：

从 <https://www.ti.com.cn/tool/cn/BQSTUDIO> 下载 bqStudio 并正确安装该软件。

### 2.4.1 设备设置



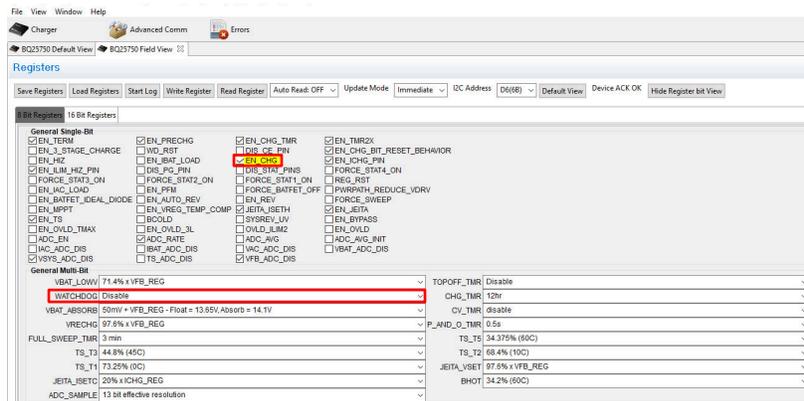
根据以下指南来设置设备：

1. 将电源 1 设置为 23V 直流、8A 电流限制，然后关闭电源。
2. 将电源 1 的输出与一个电流表串联在一起，然后连接到 J1 (VIN 和 PGND)。
3. 在 J1 (VIN) 和 J1 (PGND) 之间连接一个电压表。
4. 将负载 1 与一个电流表串联在一起，然后连接到 J3 (VBAT 和 PGND)。

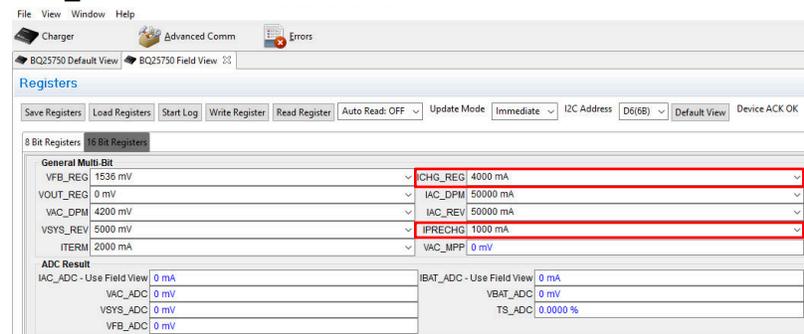
5. 在 J5 ( VBAT 和 PGND ) 上连接一个电压表。
6. 将 KEPCO 负载输出设置为 23V。将 KEPCO 限制为 6A。使用负载 2 从 VOUT 输出为 EVM 供电。
7. 将 J5 连接到 EV2400。将 J5 连接到 EV2400 上的 I<sup>2</sup>C 端口 2。
8. 确保按照“IO 和跳线说明”中所述安装跳线。
9. 开启计算机和负载 2。打开 bqStudio 软件。
  - a. 选择 **Charger** 并点击 **Next** 按钮。



- b. 在 **Select a Target** 页面中选择 **Charger\_1\_00\_BQ25756.bqz**。
- c. 选择目标器件后，点击 **Field View**，然后点击 **Read Register** 按钮。



10. 将 WATCHDOG 和 EN\_CHG 设置为禁用。



11. 在 **16 Bit Registers** 中，将 ICHG\_REG 设置为 4000mA，将 IPRECHG 设置为 1000mA。
12. 开启电源 1，测量

$$V(J1(VAC)) = 23V \pm 0.5V$$

$$I(J1(IAC)) = 4.1A \pm 0.5A$$

$$V(J3(VBAT)) = 23V \pm 0.5V$$

$$I(J3(IBAT)) = 3.9A \pm 0.5A$$

13. 将电源 1 设置为 40V，测量

$$V(J1(VAC)) = 40V \pm 0.5V$$

$$I(J1(IAC)) = 2.4A \pm 0.5A$$

$$V(J3(VBAT)) = 23V \pm 0.5V$$

$$I(J3(IBAT)) = 3.9A \pm 0.5A$$

14. 将电源 1 设置为 19V，测量

$$V(J1(VAC)) = 19V \pm 0.5V$$

$$I(J1(IAC)) = 5.0A \pm 0.5A$$

$$V(J3(VBAT)) = 23V \pm 0.5V$$

$$I(J3(IBAT)) = 3.9A \pm 0.5A$$

#### 2.4.2 设备 — 使用 CV 负载

使用恒压电子负载进行测试时，建议使用下列设备。

##### 1. 电源：

需要一个能够提供 40V 电压、8A 电流的电源。虽然此器件能够处理更大的电压和电流，但在此过程中不需要更高的功率级别。

##### 2. 负载 1：

Kikusui PLZ164WA 0-150V、0-33A，在无真实电池的情况下进行测试时，请在输入端连接 2000 $\mu$ F 的电容。

##### 3. 仪表：

六个 Fluke 75 万用表（性能相当或更高）或：三个性能相当的电压表和三个性能相当的电流表。

##### 4. 计算机：

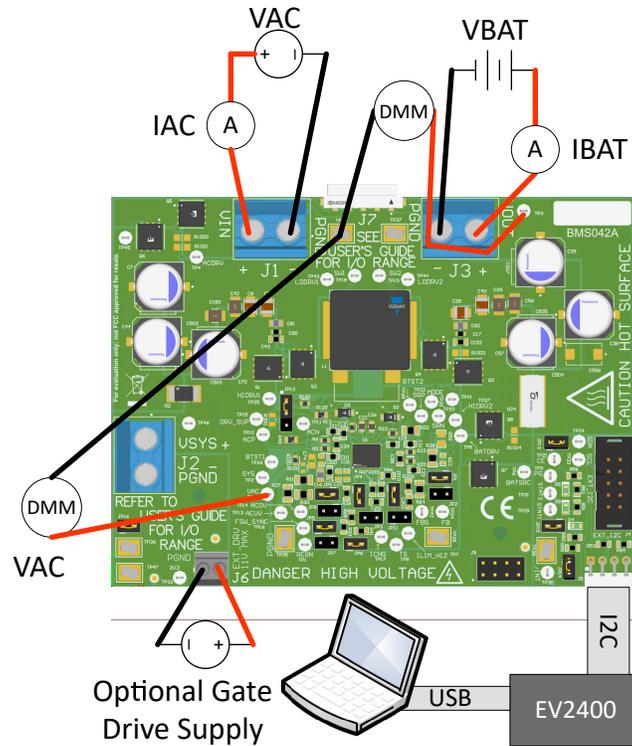
至少有一个 USB 端口和一条 USB 电缆的计算机。

##### 5. EV2400 通信套件：

##### 6. 软件：

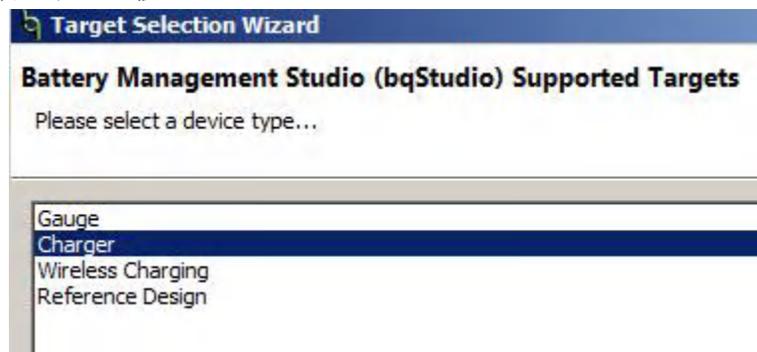
从 <https://www.ti.com.cn/tool/cn/BQSTUDIO> 下载 bqStudio 并正确安装该软件。

### 2.4.3 设备设置 — 使用 CV 负载

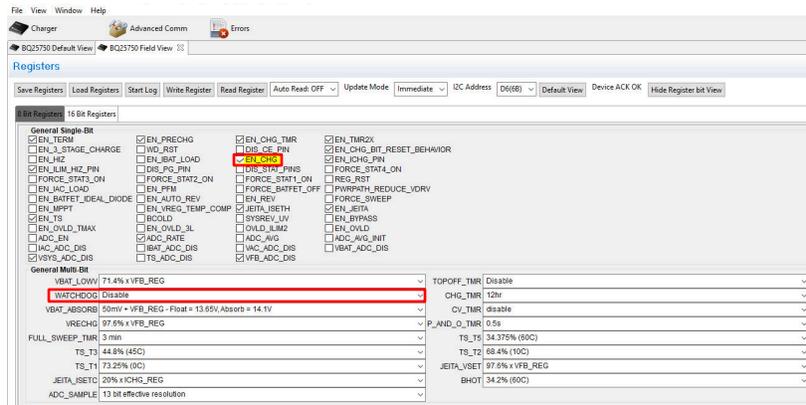


根据以下指南来设置设备：

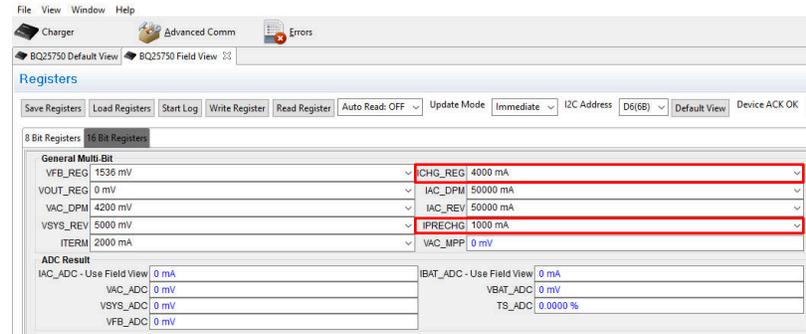
1. 将电源 1 设置为 40VDC、6A 电流限制，然后关闭电源。
2. 将电源 1 的输出与一个电流表串联在一起，然后连接到 J1 ( VIN 和 PGND )。
3. 在 J1 (VIN) 和 J1 (PGND) 之间连接一个电压表。
4. 将负载 1 与一个电流表串联在一起，然后连接到 J3 ( VBAT 和 PGND )。
5. 在 J5 ( VBAT 和 PGND ) 上连接一个电压表。
6. 将电子负载输入设置为 23.5V。
7. 将 J5 连接到 EV2400。将 J5 连接到 EV2400 上的 I<sup>2</sup>C 端口 2。
8. 确保按照“IO 和跳线说明”中所述安装跳线。
9. 拔下跳线 13。
10. 打开计算机和 1 号电源。打开 bqStudio 软件。
  - a. 选择 *Charger* 并点击 *Next* 按钮。



- b. 在 *Select a Target* 页面中选择 *Charger\_1\_00\_BQ25756.bqz*。
- c. 选择目标器件后，点击 *Field View*，然后点击 *Read Register* 按钮。



11. 将 WATCHDOG 和 EN\_CHG 设置为禁用。



12. 在 16 Bit Registers 中，将 ICHG\_REG 设置为 4000mA，将 IPRECHG 设置为 1000mA。

13. 将 EN\_CHG 设置为启用。插入跳线 13。

14. 将电源 1 设置为 40V，测量

$$V(J1(VAC)) = 40V \pm 0.5V$$

$$I(J1(IAC)) = 1.2A \pm 0.5A$$

$$V(J3(VBAT)) = 23.5V \pm 0.5V$$

$$I(J3(IBAT)) = 2A \pm 0.5A$$

15. 将电源 1 设置为 23V，测量

$$V(J1(VAC)) = 23V \pm 0.5V$$

$$I(J1(IAC)) = 2.1A \pm 0.5A$$

$$V(J3(VBAT)) = 23.5V \pm 0.5V$$

$$I(J3(IBAT)) = 2A \pm 0.5A$$

16. 将电源 1 设置为 10V，测量

$$V(J1(VAC)) = 10V \pm 0.5V$$

$$I(J1(IAC)) = 5A \pm 0.5A$$

$$V(J3(VBAT)) = 23.5V \pm 0.5V$$

$$I(J3(IBAT)) = 2A \pm 0.5A$$

### 3 硬件设计文件

以下几节将展示 BQ25756EVM 的硬件设计文件。本节包含原理图、电路板布局布线和物料清单 (BOM)。

### 3.1 原理图

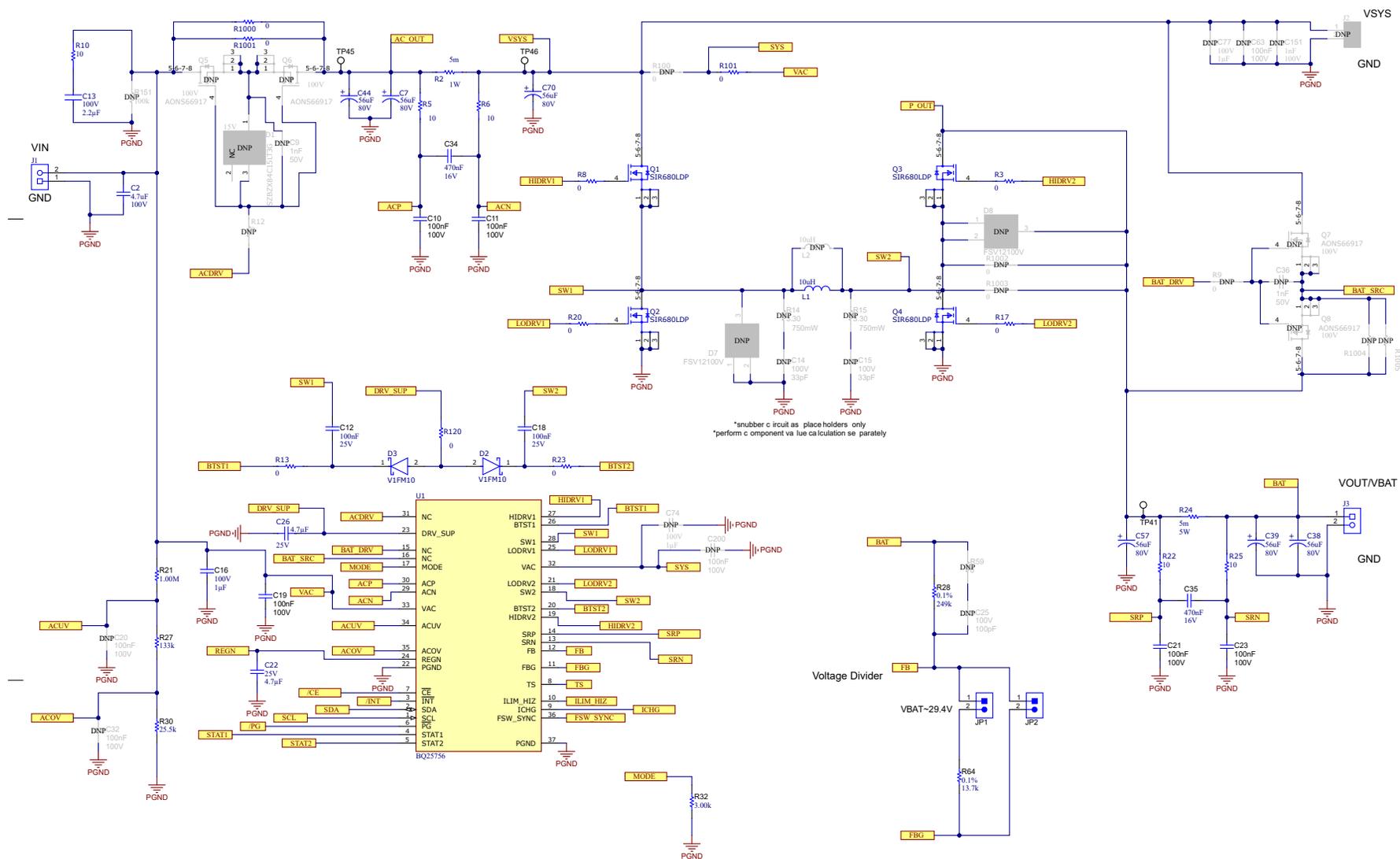
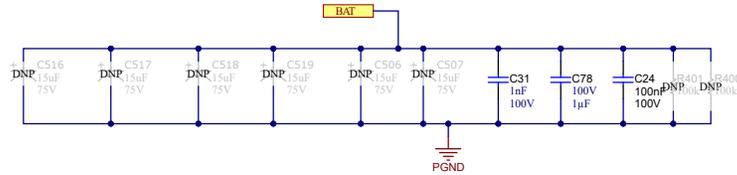
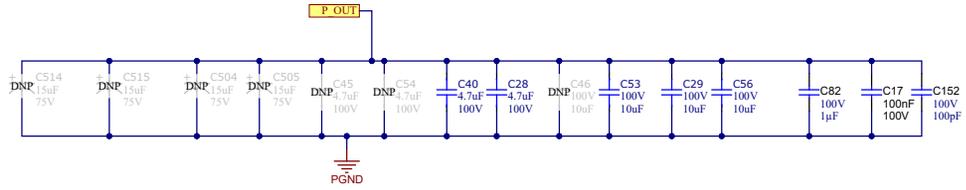
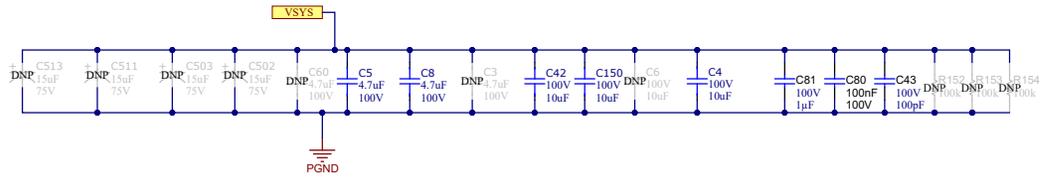
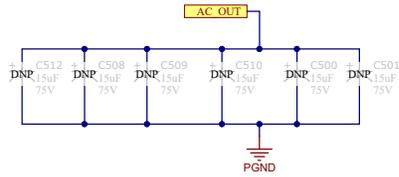
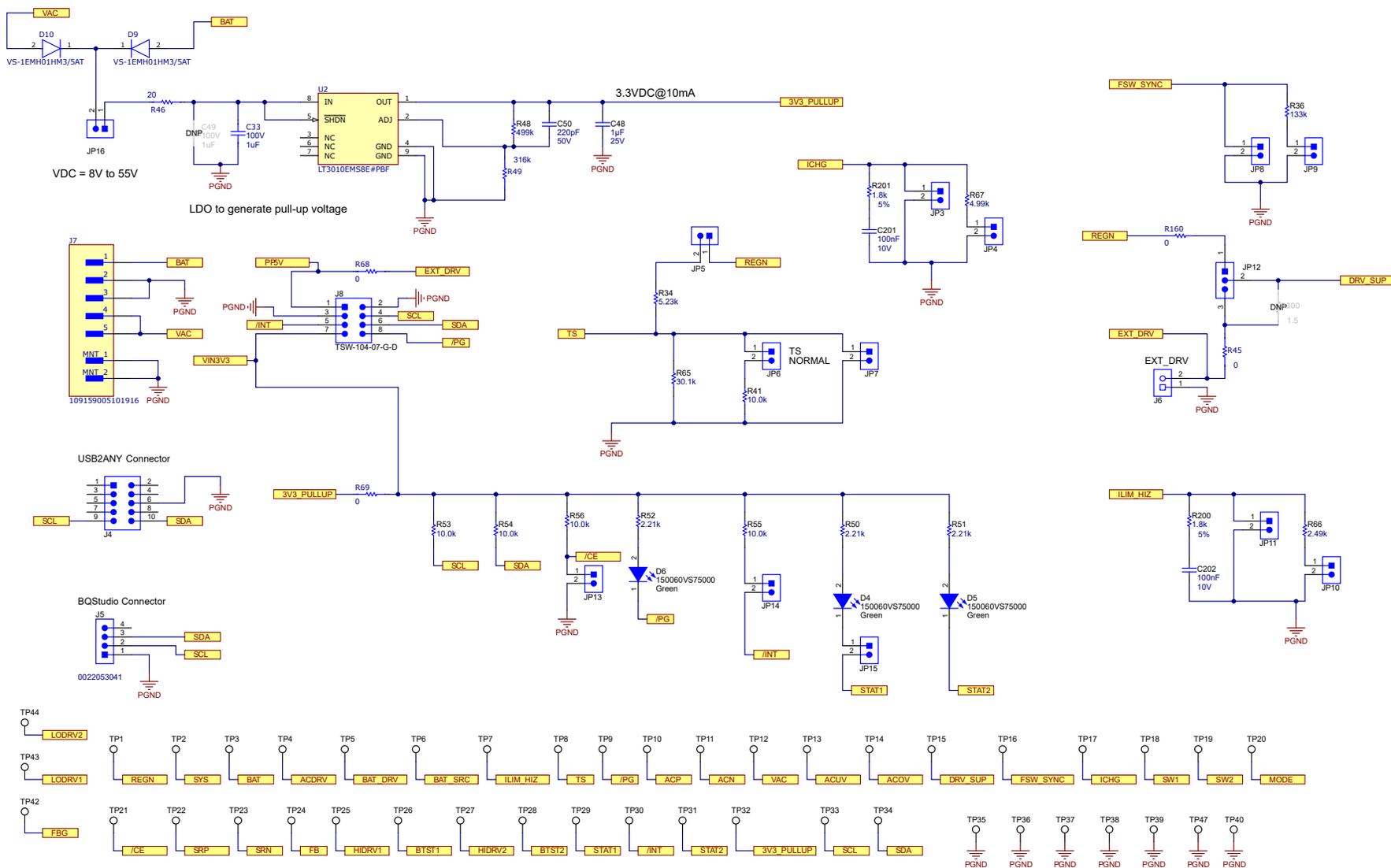
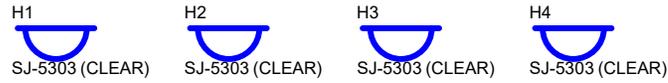
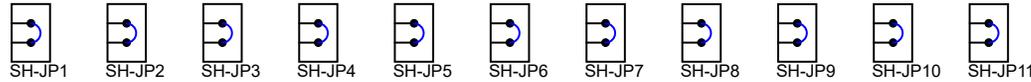


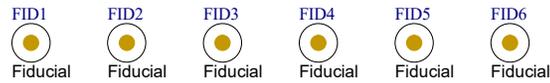
图 3-1. BQ25756 EVM 原理图







LOGO3  
PCB  
LOGO  
CAUTION. READ USER GUIDE BEFORE USE



LOGO4  
PCB  
LOGO  
Texas Instruments



LOGO6  
PCB  
LOGO  
FCC disclaimer

LOGO7  
PCB  
LOGO  
WEEE logo

PCB Number: BMS042  
PCB Rev: A

LBL1  
PCB Label  
THT-14-423-10

ZZ1  
**Assembly Note**  
These assemblies are ESD sensitive, ESD precautions shall be observed.

ZZ2  
**Assembly Note**  
These assemblies must be clean and free from flux and all contaminants. Use of no clean flux is not acceptable.

ZZ3  
**Assembly Note**  
These assemblies must comply with workmanship standards IPC-A-610 Class 2, unless otherwise specified.

ZZ4  
**Assembly Note**  
Install label in silkscreened box after final wash. Text shall be 8 pt font. Text shall be per the Label Table in the PDF schematic.

ZZ5  
**Assembly Note**  
For BQ25750 variant, Install JP1, JP4, JP5, JP6, JP9, JP10, pin 1-2 of JP12, JP13, JP14, JP15, and JP16

ZZ6  
**Assembly Note**  
For BQ25758 variant, Install JP4, JP5, JP6, JP9, JP10, pin 1-2 of JP12, JP13, JP14, JP15, and JP16

ZZ7  
**Assembly Note**  
For BQ25756 variant, Install JP1, JP4, JP5, JP6, JP9, JP10, pin 1-2 of JP12, JP13, JP14, JP15, and JP16

1. DNP 表示“不填充”。

### 3.2 PCB 布局

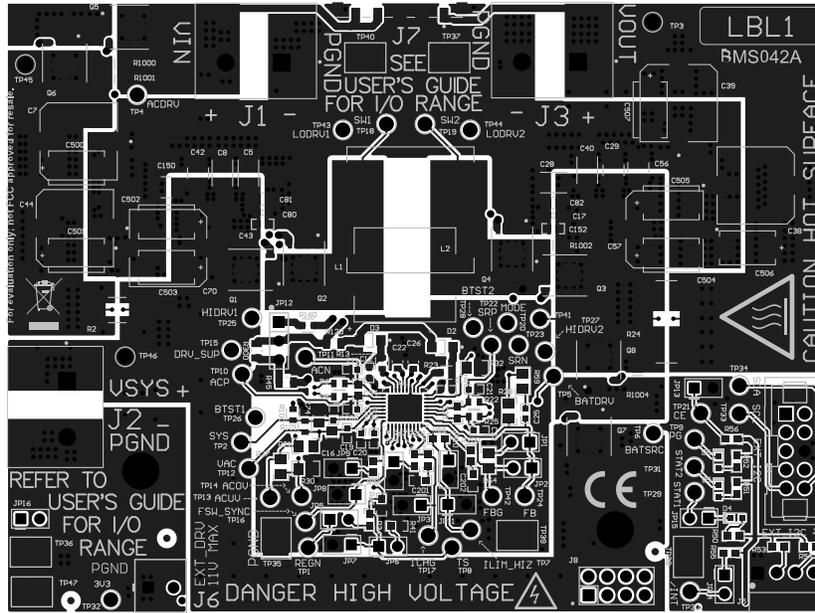


图 3-2. 顶层和覆盖层

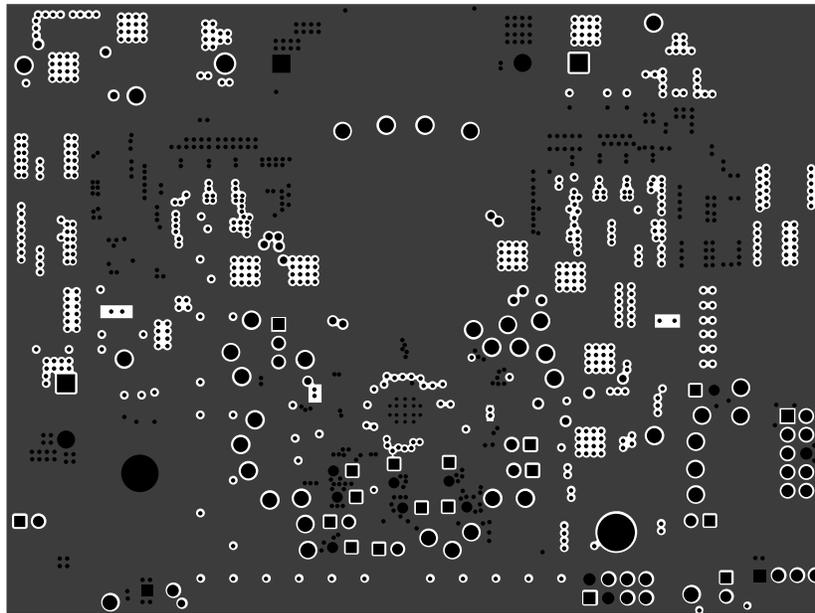


图 3-3. 第 2 层 — GND

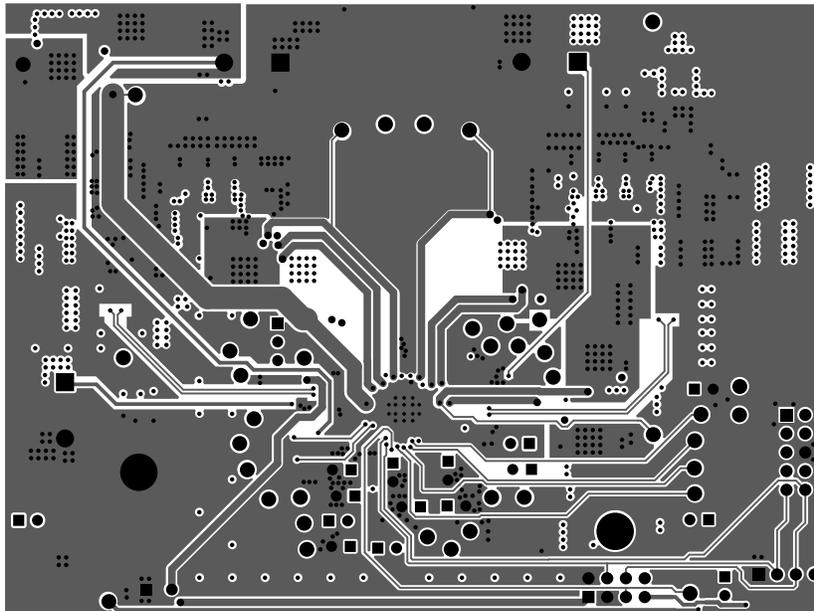


图 3-4. 信号层 1

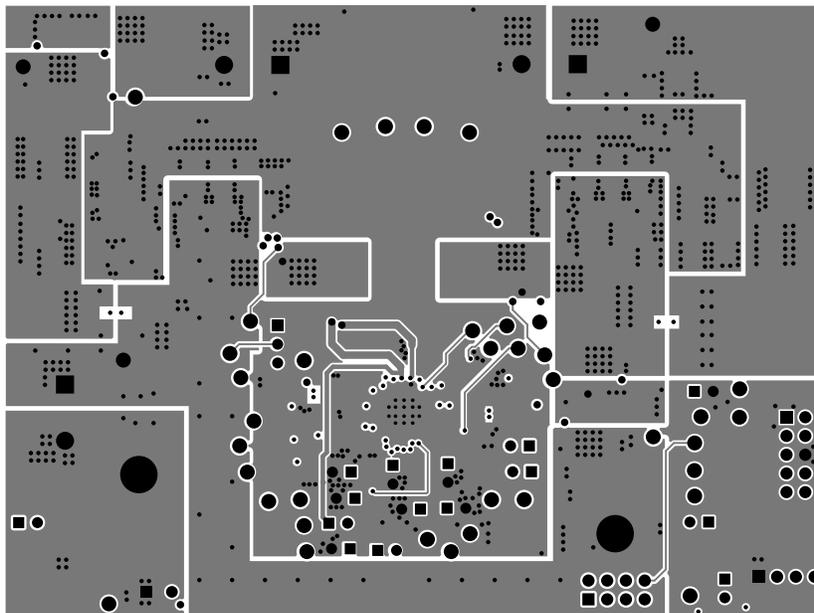


图 3-5. 信号层 2

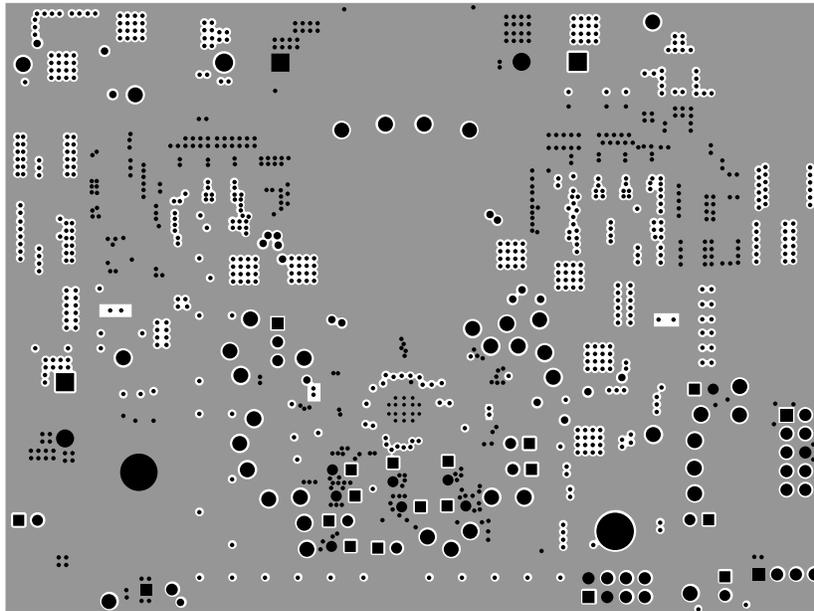


图 3-6. 第 5 层 — GND

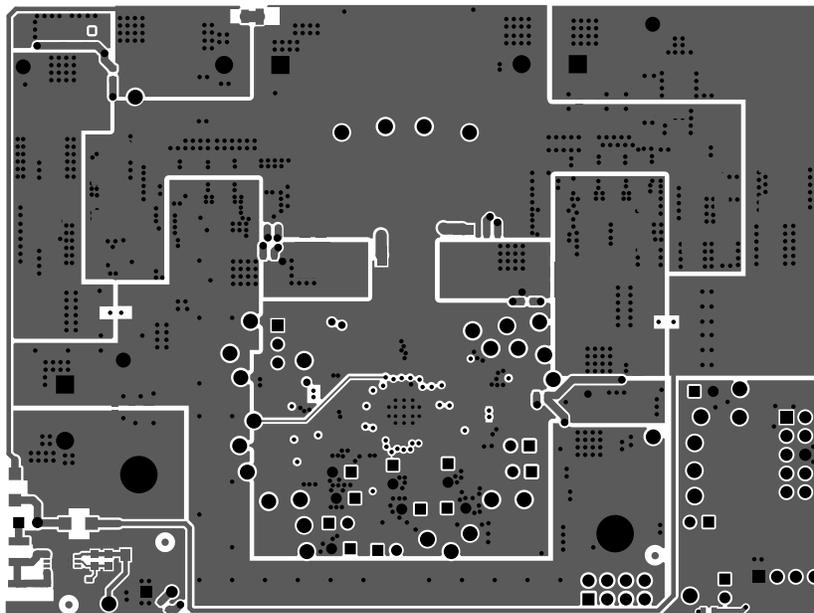


图 3-7. 底层

### 3.3 物料清单

表 3-1. 物料清单

项目编号	位号	数量	值	器件型号	制造商	说明	封装参考
1	C2、C5、C8、C28、C40	5	4.7 $\mu$ F	GCJ32DC72A475KE01L	MuRata	4.7 $\mu$ F $\pm$ 10% 100V 陶瓷电容器 X7S 1210 ( 公制 3225 )	1210
2	C4、C29、C42、C53、C56、C150	6	10 $\mu$ F	C3225X7R2A106K250AC	TDK	10 $\mu$ F $\pm$ 10% 100V 陶瓷电容器 X7R 1210 ( 公制 3225 )	1210
3	C7、C38、C39、C44、C57、C70	6	56 $\mu$ F	80SXV56M	Panasonic	56 $\mu$ F 80V 铝聚合物电容器, 径向, Can - SMD, 28m $\Omega$ , 125 $^{\circ}$ C 时为 1000 小时	SMT
4	C10、C11、C17、C19、C21、C23、C24、C80	8	0.1 $\mu$ F	HMK107B7104KAHT	Taiyo Yuden	电容, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 100V, +/- 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	603
5	C12、C18	2	0.1 $\mu$ F	06033C104KAT2A	AVX	电容, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 25V, +/-10%, X7R, 0603	603
6	C13	1	2.2 $\mu$ F	CGA6N3X7R2A225K230AE	TDK Corporation	电容, 陶瓷, 2.2 $\mu$ F, 100V, X7R, 10%, SMD, 1210, FlexiTerm, 125 $^{\circ}$ C, 塑料, T/R	1210
7	C16、C78、C81、C82	4	1 $\mu$ F	08051C105K4Z2A	AVX	电容, 陶瓷, 1 $\mu$ F, 100V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	805
8	C22, C26	2	4.7 $\mu$ F	CGA4J1X7R1E475K125AE	TDK Corporation	电容, 陶瓷, 4.7 $\mu$ F, 25V, X7R, 10%, 焊盘, SMD, 0805, +125 $^{\circ}$ C, 汽车, T/R	805
9	C31	1	1000pF	CGA3E2X7R2A102K080AA	TDK	多层陶瓷电容器, MLCC, SMD/SMT, CGA, 0603, 100V, 1000pF, X7R, 10%, AEC-Q200	603
10	C33	1	1 $\mu$ F	12101C105KAT2A	AVX	通用陶瓷电容器, 1210, 1 $\mu$ F, 10%, X7R, 15%, 100V	1210
11	C34、C35	2	0.47 $\mu$ F	C0603C474K4RACTU	Kemet	电容, 陶瓷, 0.47 $\mu$ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	603
12	C43、C152	2	100pF	CGA3E2C0G2A101J080AA	TDK	多层陶瓷电容器, MLCC, SMD/SMT, CGA, 0603, 100V, 100pF, C0G, 5%, AEC-Q200	603
13	C48	1	1 $\mu$ F	C0805C105K3RACTU	Kemet	电容, 陶瓷, 1 $\mu$ F, 25V, +/-10%, X7R, 0805	805
14	C50	1	220pF	C0603C221K5RACTU	Kemet	电容, 陶瓷, 220pF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	603
15	C201、C202	2	0.1 $\mu$ F	C0603C104K8RACTU	Kemet	电容, 陶瓷, 0.1 $\mu$ F, 10V, +/-10%, X7R, 0603	603

表 3-1. 物料清单 (continued)

项目编号	位号	数量	值	器件型号	制造商	说明	封装参考
16	D2、D3	2		V1FM10-M3/H	Vishay	二极管, 肖特基, 1A, 表面贴装, DO-219AB (SMF)	DO-219AB
17	D4、D5、D6	3	绿色	150060VS75000	Würth Elektronik	LED, 绿色, SMD	LED_0603
18	D9, D10	2		VS-1EMH01HM3/5AT	Vishay	二极管, 标准, 100V, 1A, 表面贴装, DO-214AC (SMA)	DO-214AC
20	H1、H2、H3、H4	4		SJ-5303 (CLEAR)	3M	Bumpon, Hemisphere, 0.44 X 0.20, Clear	透明 Bumpon
21	J1、J3	2		TB005-762-02BE	CUI 器件		TERM_CONN
22	J4	1		N2510-6002-RB	3M	接头 (有罩), 100mil, 5x2, 高温, 镀金, TH	5x2 有罩接头
23	J5	1		22053041	Molex	接头 (摩擦锁), 100mil, 4x1, R/A, TH	4x1 R/A 接头
24	J6	1		393570002	Molex	端子块, 3.5mm, 2x1, 锡, TH	端子块, 3.5mm, 2x1, TH
25	J7	1		109159005101916	KYOCERA AVX	连接器, 板对板, HDR, 5位, 3mm, 焊接, RA, SMD, T/R	CONN_SSL_PLUG5
26	J8	1		TSW-104-07-G-D	Samtec	接头, 100mil, 4x2, 金, TH	4x2 接头
27	JP1、JP2、JP3、JP4、JP5、JP6、JP7、JP8、JP9、JP10、JP11、JP13、JP14、JP15、JP16	15		PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions	接头, 100mil, 2x1, 锡, TH	接头, 2 引脚, 100mil, 锡
28	JP12	1		PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions	接头, 100mil 3x1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil, 锡
29	L1	1	10 $\mu$ H	IHLP6767GZER100M01	Vishay	商用电感器, 高饱和系列, 10 $\mu$ H, 16.5A, 12m $\Omega$ , 20%	SMT_INDUCTOR_17MM15_17MM15
30	LBL1	1		THT-14-423-10	Brady	热转印打印标签, 0.650	PCB 标签 0.650 x 0.200 英寸
32	Q1、Q2、Q3、Q4	4		SIR680LDP-T1-RE3	Vishay	N 沟道, 80V, 31.8A (Ta), 130A (Tc), 6.25W (Ta), 104W (Tc), 表面贴装, PowerPAK <sup>®</sup> SO-8	SO-8
33	R2	1	2m	WSLF25122L000FEA	Vishay	电流检测电阻, SMD, 6W, 0.002 $\Omega$ , 1%	2512
34	R3、R8、R13、R17、R20、R23、R68、R69、R101、R160	10	0	CRCW06030000Z0EA	Vishay	厚膜电阻, SMD, 1/10W, 0 $\Omega$ , 跳线	603
35	R5、R6、R22、R25	4	10	CRCW060310R0FKEB	Vishay	电阻, 厚膜, 10 $\Omega$ , 1%, 0.1W, 100ppm/ $^{\circ}$ C, 0603	603

表 3-1. 物料清单 (continued)

项目编号	位号	数量	值	器件型号	制造商	说明	封装参考
36	R10	1	10	CRCW120610R0FKEAHP	Vishay Dale	电阻, 厚膜, 10Ω, 1%, 0.75W, 100ppm/°C, 1206	1206
37	R21	1	1.00Meg	CRCW08051M00FKEAC	Vishay / Dale	厚膜电阻, SMD, 1/8W, 1MΩ, 1%, 商用	805
38	R24	1	5m	FCSL110R005FER	Ohmite	5mΩ, ±1%, 5W, 片式电阻, 宽 4320 ( 公制 11050 ), 2043, 电流检测, 防潮金属箔	WIDE_4320
39	R27	1	133kΩ	ERJ-6ENF1333V	Panasonic	电阻, 133kΩ, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0级, 0805	805
40	R28	1	249kΩ	ERJ-PB6B2493V	Panasonic	厚膜电阻, SMD, 0805, 防浪涌电阻, 0.1%, 249KΩ	805
41	R30	1	25.5kΩ	ERJ-6ENF2552V	Panasonic	电阻, 25.5kΩ, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0级, 0805	805
42	R32	1	3kΩ	ERJ-6ENF3001V	Panasonic	电阻, 3kΩ, 1%, 0.125W, 0805	805
43	R34	1	5.23kΩ	RC0603FR-075K23L	Yageo	电阻, 5.23kΩ, 1%, 0.1W, 0603	603
44	R36	1	133kΩ	CRCW0603133KFKEA	Vishay-Dale	电阻, 133kΩ, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0603	603
45	R41、R53、R54、R55、R56	5	10.0kΩ	RC0603FR-0710KL	Yageo	电阻, 10.0kΩ, 1%, 0.1W, 0603	603
46	R45、R120	2	0	CRCW08050000Z0EA	Vishay	厚膜电阻, SMD, 1/8W, 0Ω, 跳线	805
47	R46	1	20	CRCW121020R0FKEAHP	Vishay Dale	厚膜电阻, SMD, 3/4W, 20Ω, 1%, 大功率, AEC-Q200	1210
48	R48	1	499kΩ	RC0603FR-07499KL	Yageo	电阻, 499kΩ, 1%, 0.1W, 0603	603
49	R49	1	316kΩ	CR0603-FX-3163ELF	Bourns	厚膜片式电阻, 0603, 316kΩ, 0.1W, 1%, 100ppm/°C	603
50	R50、R51、R52	3	2.21kΩ	RC0603FR-072K21L	Yageo	电阻, 2.21kΩ, 1%, 0.1W, 0603	603
51	R64	1	13.7kΩ	RG2012P-1372-B-T5	Susumu Co Ltd	电阻, 13.7kΩ, 0.1%, 0.125W, 0805	805
52	R65	1	30.1kΩ	RC0603FR-0730K1L	Yageo	电阻, 30.1kΩ, 1%, 0.1W, 0603	603
53	R66	1	2.49kΩ	RC0603FR-072K49L	Yageo	电阻, 2.49kΩ, 1%, 0.1W, 0603	603
54	R67	1	4.99kΩ	CRCW06034K99FKEAC	Vishay-Dale	电阻, 4.99kΩ, 1%, 0.1W, 0603	603
55	R200、R201	2	1.8kΩ	RC0603JR-071K8L	Yageo	电阻, 1.8kΩ, 5%, 0.1W, 0603	603
56	R1000、R1001	2	0	JR0805X35E	Ohmite	0Ω, 跳线, 0.245W, 片式电阻, 0805 ( 公制 2012 ), 金属元件	805

**表 3-1. 物料清单 (continued)**

项目编号	位号	数量	值	器件型号	制造商	说明	封装参考
57	SH-JP1、SH-JP2、SH-JP3、SH-JP4、SH-JP5、SH-JP6、SH-JP7、SH-JP8、SH-JP9、SH-JP10、SH-JP11	11	1x2	SNT-100-BK-G	Samtec	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器
58	TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP7、TP8、TP9、TP10、TP11、TP12、TP13、TP14、TP15、TP16、TP17、TP18、TP19、TP20、TP21、TP22、TP23、TP24、TP25、TP26、TP27、TP28、TP29、TP30、TP31、TP32、TP33、TP34、TP41、TP42、TP43、TP44、TP45、TP46	40		5002	Keystone	测试点, 微型, 白色, TH	白色微型测试点
59	TP35、TP36、TP37、TP38、TP39、TP40、TP47	7		5016	Keystone	测试点, 紧凑型, SMT	Testpoint_Keystone_Compact
60	U1	1		BQ25756RRVT	德州仪器 (TI)	BQ25756RRVT	VQFN36
61	U2	1		LT3010EMS8E-PBF	Analog Devices	线性稳压器 IC, 可调节正电压, 1 个输出, 50mA, 8-MSOP-EP	MSOP8

## 4 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

<b>Changes from Revision A (June 2023) to Revision B (August 2023)</b>	<b>Page</b>
• 将 IC 电压范围更改为最大电流.....	1
• 添加了 BQ25756 EVM 的限制.....	1
• 将 IC 电压范围更改为最大电流.....	2
• 更改了第一个句子以强调和扩展 BQ25756 的功能.....	2
• 将 BQ25758 更改为 BQ25756.....	6
• 将输出功率更改为 400W.....	6
• 在 <i>设备</i> 一节中添加了有关使用 CV 负载的信息.....	7
• 添加了原理图.....	12

---

<b>Changes from Revision * (May 2023) to Revision A (June 2023)</b>	<b>Page</b>
• 添加了有关开启器件的说明.....	7
• 添加了原理图和 PCB 布局图像.....	11
• 更改了 <i>物料清单</i> .....	19

## 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