参考文献

EVM User's Guide: BQ25853EVM

BQ25853-Q1 评估模块

说明

BQ25853EVM 评估模块 (EVM) 是 BQ25853-Q1 IC 的完整评估系统。该 IC 是一款降压/升压超级电容器充电控制器，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。

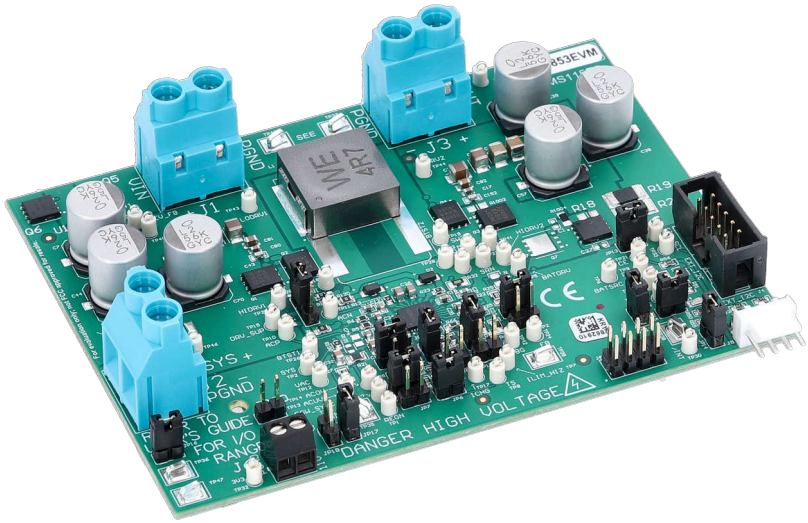
BQ25853EVM 的最大输入和输出电压为 55V，最大充电电流为 10A。

开始使用

1. 在 ti.com 上订购 EVM
2. 订购 EV2500 以便与 EVM 通信
3. 下载 BQ25853 BQZ 文件
4. 在 ti.com 上下载 BQ25853 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 20 节超级电容器
  - 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
- 由超级电容器（反向模式）输出 2.5V 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



BQ25853EVM 顶视图

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

1 评估模块概述

1.1 简介

可以评估 BQ25853EVM 在采用 CC/CV 曲线、多达 20 节超级电容器充电方面的性能。典型应用包括低压电池系统、电池管理单元、域网关、ADAS 域控制器和前门模块。

该 EVM 不包含 EV2500 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 BQ25853EVM，必须单独订购 EV2500 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。

BQ25853EVM 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) BQ25853EVM

1.3 器件信息

BQ25853EVM 评估模块 (EVM) 是 BQ25853-Q1 IC 的评估系统。BQ25853-Q1 IC 是一款降压/升压超级电容器充电控制器，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超级电容器高效充电。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 ILIM 和 ICHG 引脚上的单个电阻器来设置。

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

1.4 通用德州仪器 (TI) 高压评估模块 (TI HV EMV) 用户安全指南



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。

警告
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 EVM 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 EVM。

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 EVM 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，假设整个 EVM 可能具有完全可接触和有效的高电压是良好的工程实践。
   b. 执行任何电气测量或其他诊断测量之前，需切断 TI HV EVM 及其全部输入、输出和电气负载的电源。再次确认 TI HV EVM 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，根据需要将 EVM 通电。

   警告
   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 BQ25853EVM 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。

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

 **警告**	BQ25853EVM 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适用安全规程。 **小心** 表面高温。接触会导致烫伤。请勿触摸！
 **警告**	BQ25853EVM 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**	在无人看管的情况下，请勿让 EVM 处于通电状态。

小心
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。

小心
必须在端子块上实施用于实现电路板额定电流的连接方式。没有为测试点设置板流额定值。

小心
电路模块可能会因过热而损坏。为避免损坏，请在评估期间监测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。

小心
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。

小心
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。

小心
BQ25853 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。

小心
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。

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

2 硬件

2.1 电路板参数

表 2-1. BQ25853EVM 的默认电路板设置

	说明	值	单位
ACUV	输入欠压	10	V
ACOV	输入过压	55	V
ILIM_HIZ	EVM 的输入电流	禁用	A
ICHG	EVM 的输出电流	5	A
FSW_SYNC	功率级的开关频率	250	KHz
VCAP_REG	电容器充电电压	29.4	V
IAC 检测电阻	输入电流检测电阻	0	mΩ

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	7	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)
J2-VSYS	系统：正极端子
J2-PGND	电池：负极端子
J3-VOUT	连接到超级电容器正极端子
J3-PGND	连接到超级电容器负极端子
J4-EXT_I2C	USB2ANY 的通信端口
J5-I2C	EV2500 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

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

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，并将充电电压设置为 29.4V。	已安装
JP2	使用 JP2 可连接新的反馈电阻以设置不同的充电电压。	未安装
JP3	使用 JP3 可连接外部 ICHG 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 ICHG 电阻。通过闭合 JP4，默认 ICHG 电流将设置为 5A。	已安装
JP5	对 JP5 进行分流以使用 REGN 来偏置 TS。	已安装
JP6	已对 JP5 进行分流，为 TS 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	使用 JP7 可连接外部电阻或热敏电阻以更改 TS 状态。添加外部电阻时断开 JP6。	未安装
JP8	使用 JP8 可连接外部 FSW_SYNC 电阻。当使用外部 FSW_SYNC 电阻时断开 JP9	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 600kHz。	已安装
JP10	对 JP10 进行分流可使用板载 ILIM_HIZ 电阻。通过闭合 JP10 并使用 5mΩ 检测电阻，最大输入电流将设置为 10A。默认情况下，电路板上未组装检测该电阻。	未安装
JP11	使用 JP11 可连接外部 ILIM_HIZ 电阻。JP11 可短接到 PGND 以禁用硬件输入电流限制。	已安装
JP12	使用 JP12 可选择栅极驱动器电压源。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
JP17	对 JP17 进行分流以将反向模式输出设置为 12V。	已安装
JP18	使用 JP18 连接自定义电阻器以进行反向模式输出电压设置。	未安装
JP19	对 JP19 进行分流以启用活动运行模式。	已安装
JP20	对 JP20 进行分流以将反向模式输出设置为 7V。	未安装

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

2.3 建议运行条件

表 2-5. BQ25853EVM 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(1)	V
VOUT (J3)	EVM 的输出电压	3.3		55(1)	V
ILIM_HIZ (J1)	EVM 的输入电流			10(3) (4)	A
ICHG (J3)	EVM 的输出电流			10(3)	A
稳压器输出功率	EVM 的输出功率			300(3)	W
EXT_DRV (J6)	施加到稳压器 DRV_SUP 引脚的电压	4		11	V
IAC 检测电阻	输入电流检测电阻	2	5(5)	10	mΩ
EVM 工作环境温度 (TA)			25(2)		°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、凸点和跳线不太适合用于评估。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 ILIM_HIZ 引脚禁用。若要禁用电流限制特性，可以将 EN_ILIM_HIZ_PIN 位设置为“0”、更改 ILIM_HIZ 引脚电阻或通过 JP11 将 ILIM_HIZ 引脚短接至 PGND。通过在 R2 的焊盘上安装检测电阻并移除电阻 R1000 和 R1001，可以启用电流限制特性
(5) 输入检测电阻是可选的，检测电阻已移除。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

2.4 设备

建议使用两种方法来测试 EVM。第一种方法是使用四象限或两象限电源，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。节 2.4.2 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，0V 至 ±36V 的直流电压，0A 至 ±6A（或更高）的直流电流，或等效器件。在无真实超级电容器的情况下进行测试时，请在输入端连接 2000µF 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. **EV2500 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。

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

2.4.1 设备设置

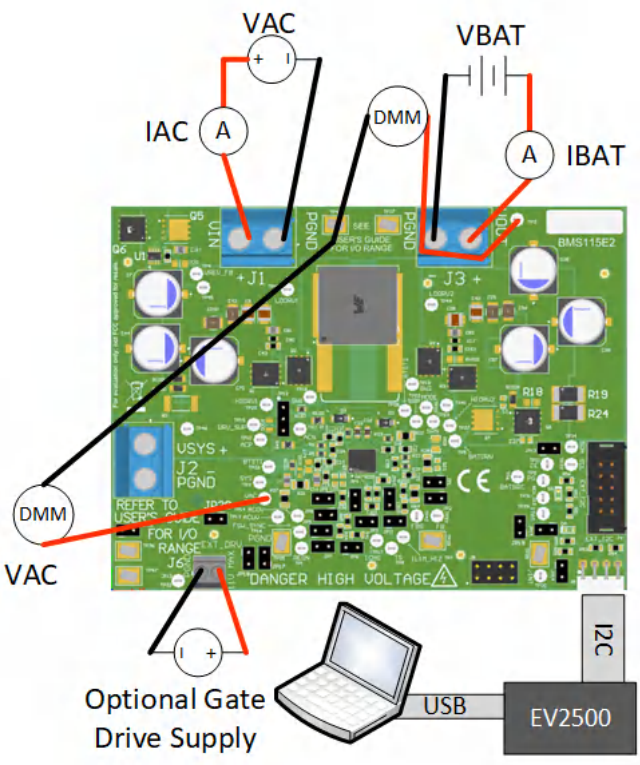
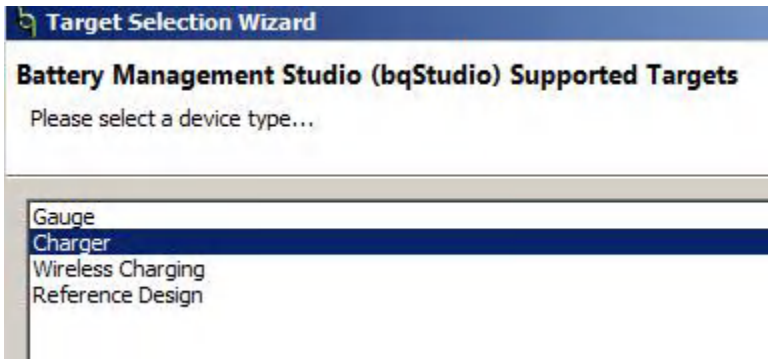


图 2-1. 设备设置

根据以下指南来设置和测试设备：

1. 将电源 1 设置为 30V 直流、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 J3（VBAT 和 PGND）上连接一个电压表。
6. 拔下跳线 JP19。
7. 将 KEPCO 负载输出设置为 23V。将 KEPCO 限制为 6A。使用负载 1 从 VOUT 输出为 EVM 供电。
8. 将 J5 连接到 EV2500。将 J5 连接到 EV2500 上的 I^2C 端口 2。
9. 确保按照“IO 和跳线说明”中所述安装跳线。
10. 开启计算机和负载 1。打开 bqStudio 软件。
    a. 选择 *Charger* 并选择 *Next* 按钮。



    b. 在 *Select a Target* 页面中选择 *Charger_1_00_BQ25853.bqz*。
    c. 选择目标器件后，选择 *Field View*，然后选择 *Read Register* 按钮。

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

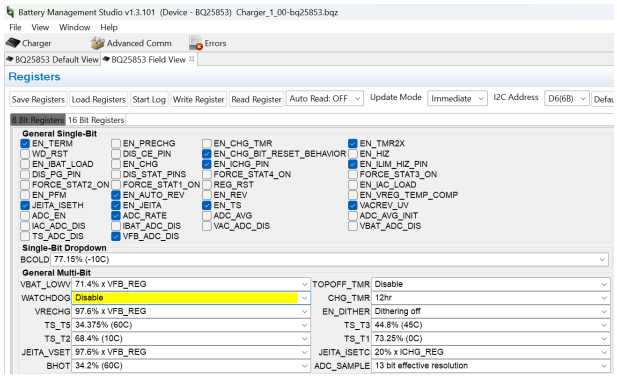
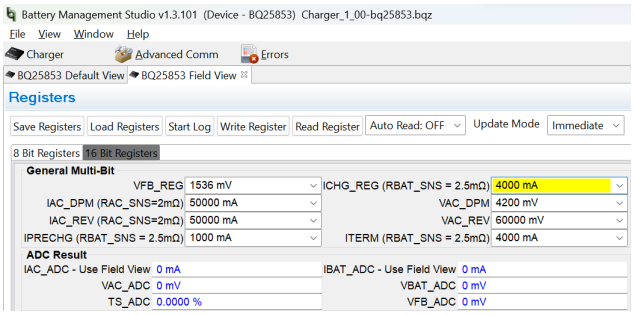


图 2-2. 设备设置

11. 将 WATCHDOG 和 EN_CHG 设置为禁用。



12. 在 *16 位寄存器* 中，将 ICHG_REG 设置为 4000mA。
13. 将 EN_CHG 设置为启用。
14. 打开电源 1，测量：

    V(J1(VAC)) = 30V ± 0.5V

    I(J1(IAC)) = 3.2A ± 0.5A

    V(J3(VBAT)) = 23V ± 0.5V

    I(J3(IBAT)) = 4.0A ± 0.5A
15. 将电源 1 设置为 23V，测量：

    V(J1(VAC)) = 23V ± 0.5V

    I(J1(IAC)) = 4.2A ± 0.5A

    V(J3(VBAT)) = 23V ± 0.5V

    I(J3(IBAT)) = 4.0A ± 0.5A
16. 将电源 1 设置为 15V，测量：

    V(J1(VAC)) = 15V ± 0.5V

    I(J1(IAC)) = 6.4A ± 0.5A

    V(J3(VBAT)) = 23V ± 0.5V

    I(J3(IBAT)) = 4.0A ± 0.5A

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

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 0V 至 150V、0A 至 33A 或等效器件。在无真实超级电容器的情况下进行测试时，请在输入端连接 2000µF 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. **EV2500 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。

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

2.4.3 设备设置 — 使用 CV 负载

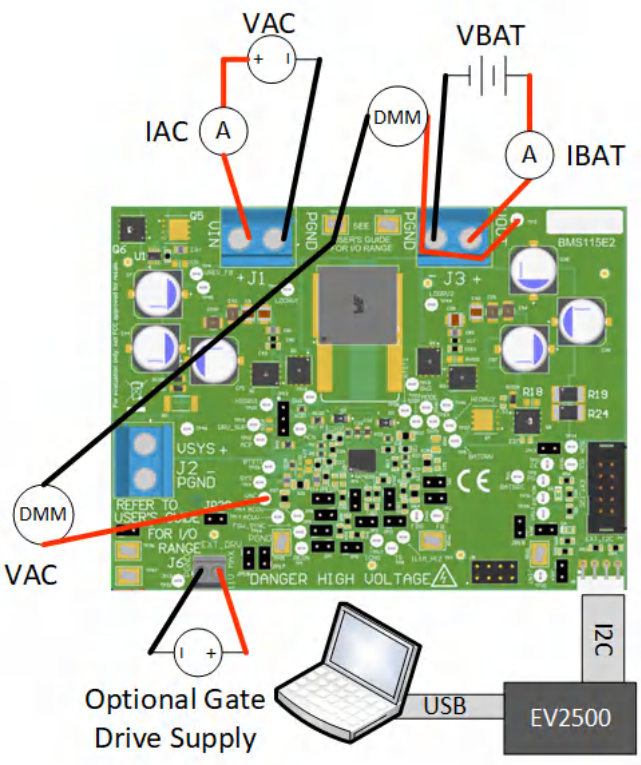
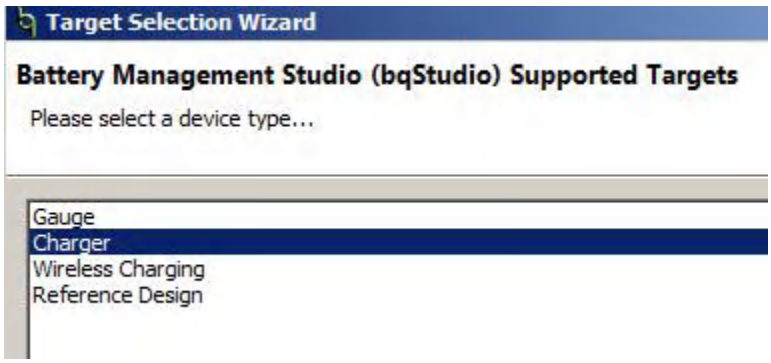


图 2-3. 使用 CV 负载进行设备设置

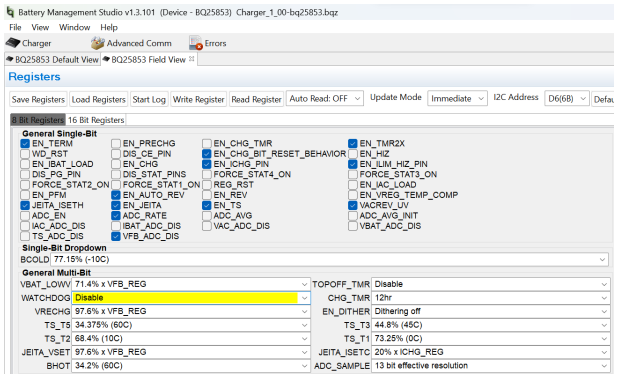
根据以下指南来设置和测试设备：

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 EV2500。将 J5 连接到 EV2500 上的 I^2C 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. 打开计算机和电源 1。打开 bqStudio 软件。
    a. 选择 *Charger* 并选择 *Next* 按钮。

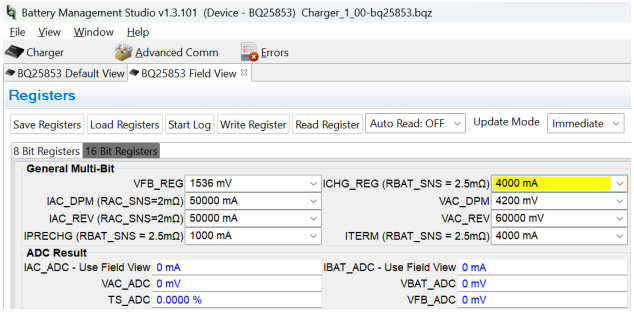


    b. 在 *Select a Target* 页面中选择 *Charger_1_00_BQ25853.bqz*。
    c. 选择目标器件后，选择 *Field View*，然后选择 *Read Register* 按钮。

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated



11. 将 WATCHDOG 和 EN_CHG 设置为禁用。



12. 在 *16 位寄存器* 中，将 ICHG_REG 设置为 4000mA。
13. 插入跳线 13。将 EN_CHG 设置为启用。
14. 将电源 1 设置为 40V，测量

    V(J1(VAC)) = 40V ± 0.5V

    I(J1(IAC)) = 2.4A ± 0.5A

    V(J3(VBAT)) = 23.5V ± 0.5V

    I(J3(IBAT)) = 4.0A ± 0.5A
15. 将电源 1 设置为 23V，测量

    V(J1(VAC)) = 23V ± 0.5V

    I(J1(IAC)) = 4.1A ± 0.5A

    V(J3(VBAT)) = 23.5V ± 0.5V

    I(J3(IBAT)) = 4.0A ± 0.5A
16. 将电源 1 设置为 19V，测量

    V(J1(VAC)) = 19V ± 0.5V

    I(J1(IAC)) = 5A ± 0.5A

    V(J3(VBAT)) = 23.5V ± 0.5V

    I(J3(IBAT)) = 4.0A ± 0.5A

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

3 硬件设计文件

以下几节将展示 BQ25853EVM 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

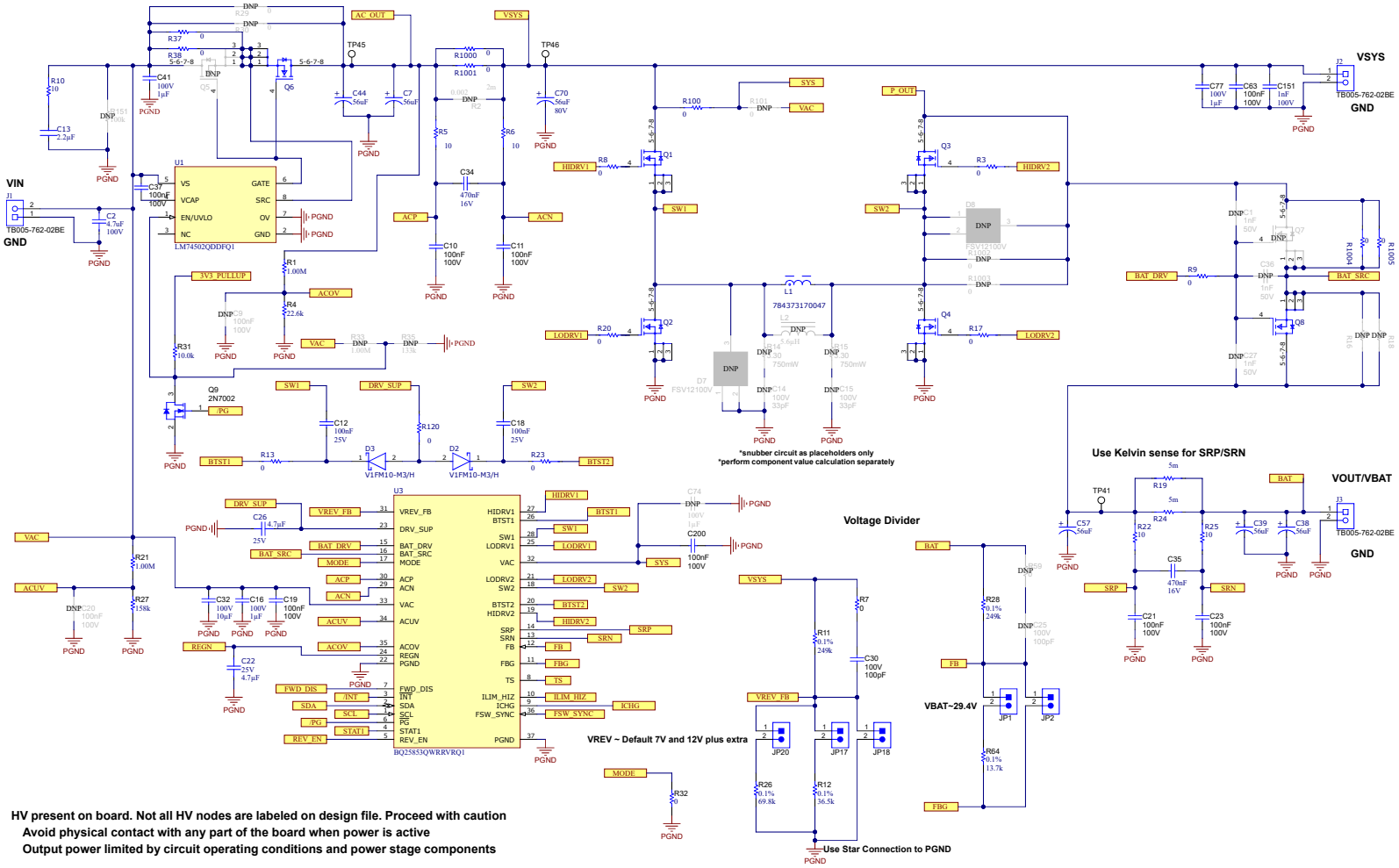
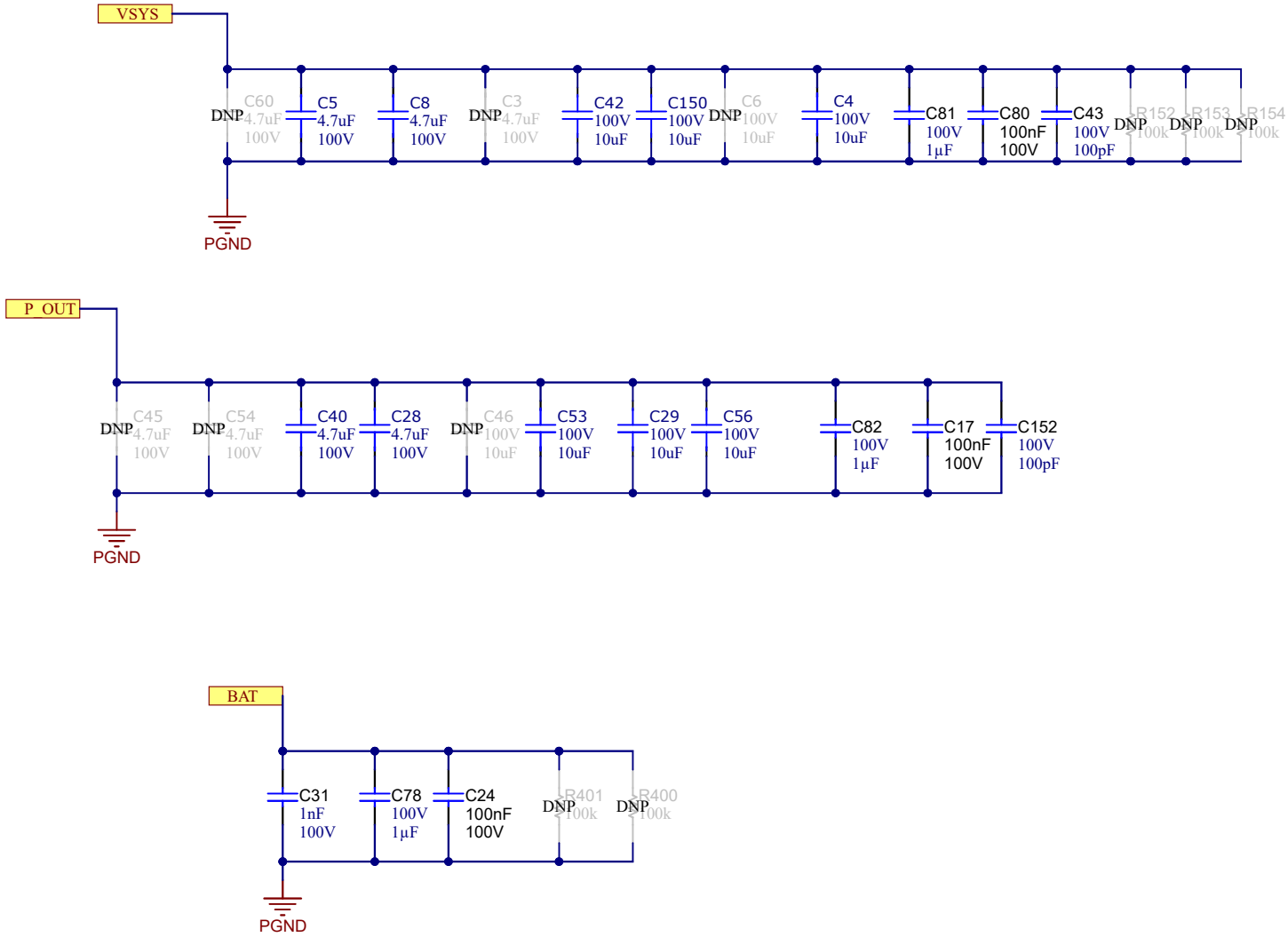
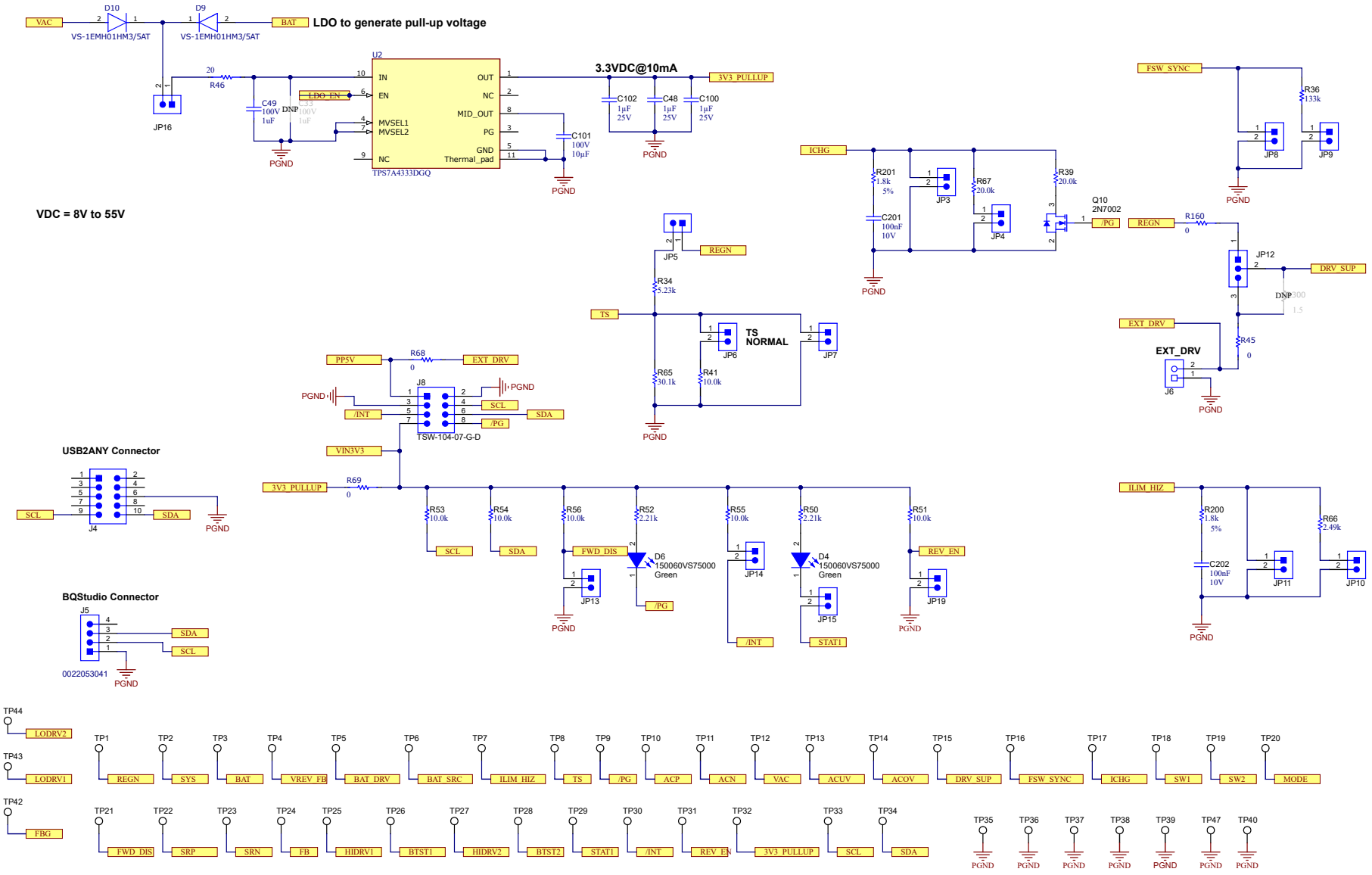


图 3-1. BQ25853EVM 原理图

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

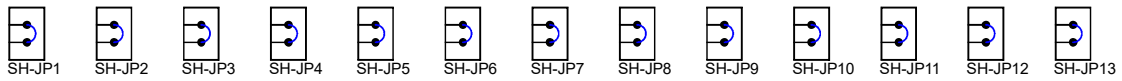


English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated



English Document: SLVUDT4

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated



H1 SJ-5303 (CLEAR)
H2 SJ-5303 (CLEAR)
H3 SJ-5303 (CLEAR)
H4 SJ-5303 (CLEAR)

LOGO1
DANGER HIGH VOLTAGE

LOGO2
CAUTION HOT SURFACE

LOGO3
PCB
LOGO
CAUTION. READ USER GUIDE BEFORE USE

FID1 Fiducial
FID2 Fiducial
FID3 Fiducial
FID4 Fiducial
FID5 Fiducial
FID6 Fiducial

LOGO4
PCB
LOGO
Texas Instruments

LOGO5
CE Mark

LOGO6
PCB
LOGO
FCC disclaimer

LOGO7
PCB
LOGO
WEEE logo

PCB Number: BMS115
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 BQ25853-Q1 variant, Install JP1, JP4, JP5, JP6, JP9, JP11, pin 1-2 of JP12, JP13, JP14, JP15, JP16, JP17, and JP19

Label Table	
Variant	LBL1 Label Text
BQ25853-Q1	BQ25853Q1EVM

1. DNP 表示“不填充”。

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

3.2 PCB 布局

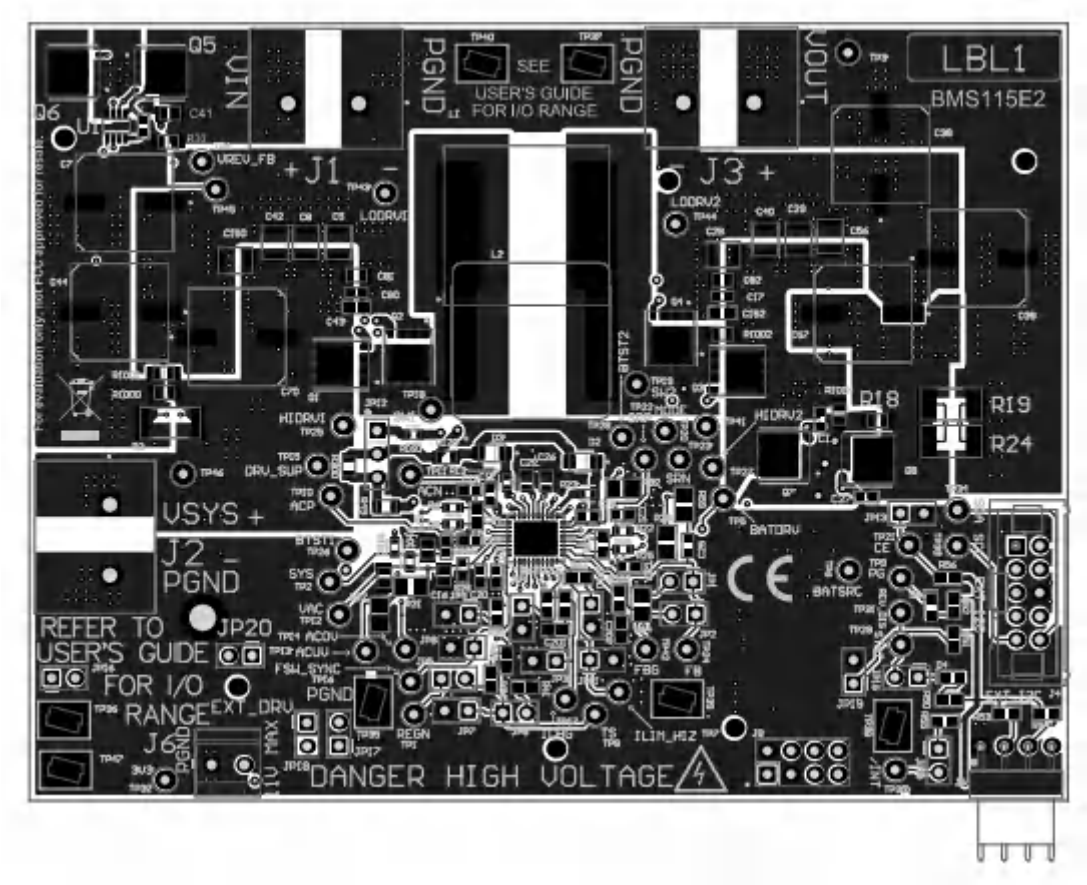


图 3-2. 顶层和覆盖层

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

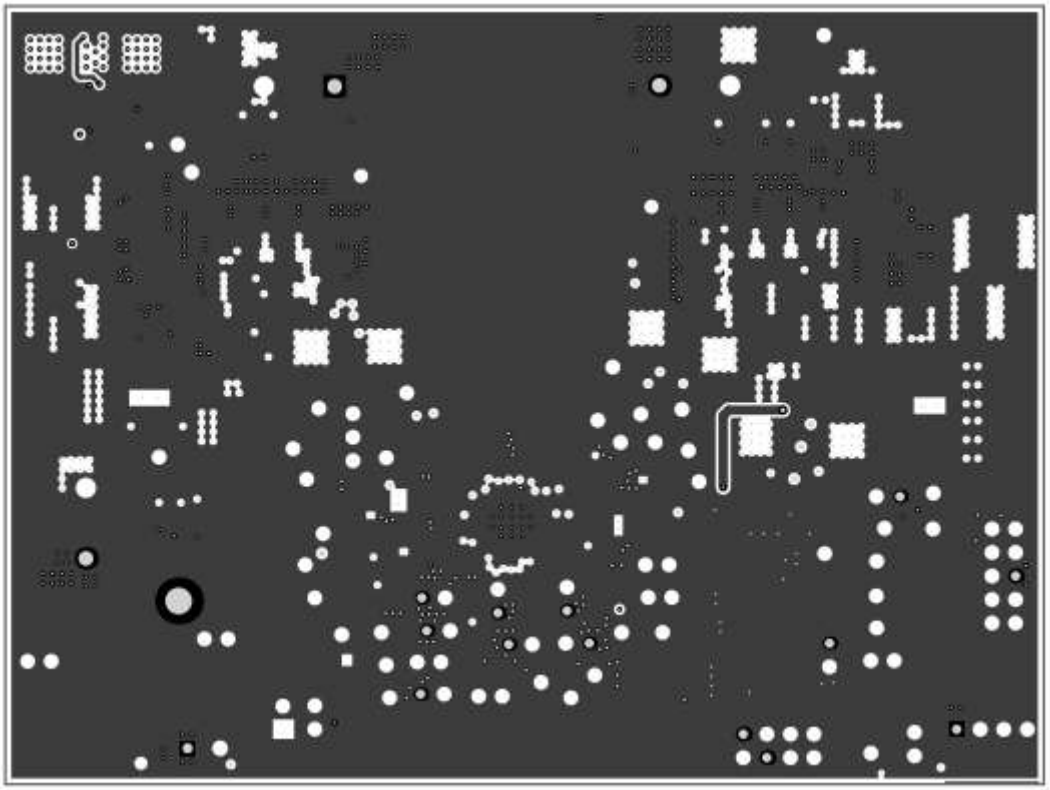


图 3-3. 第 2 层 — GND

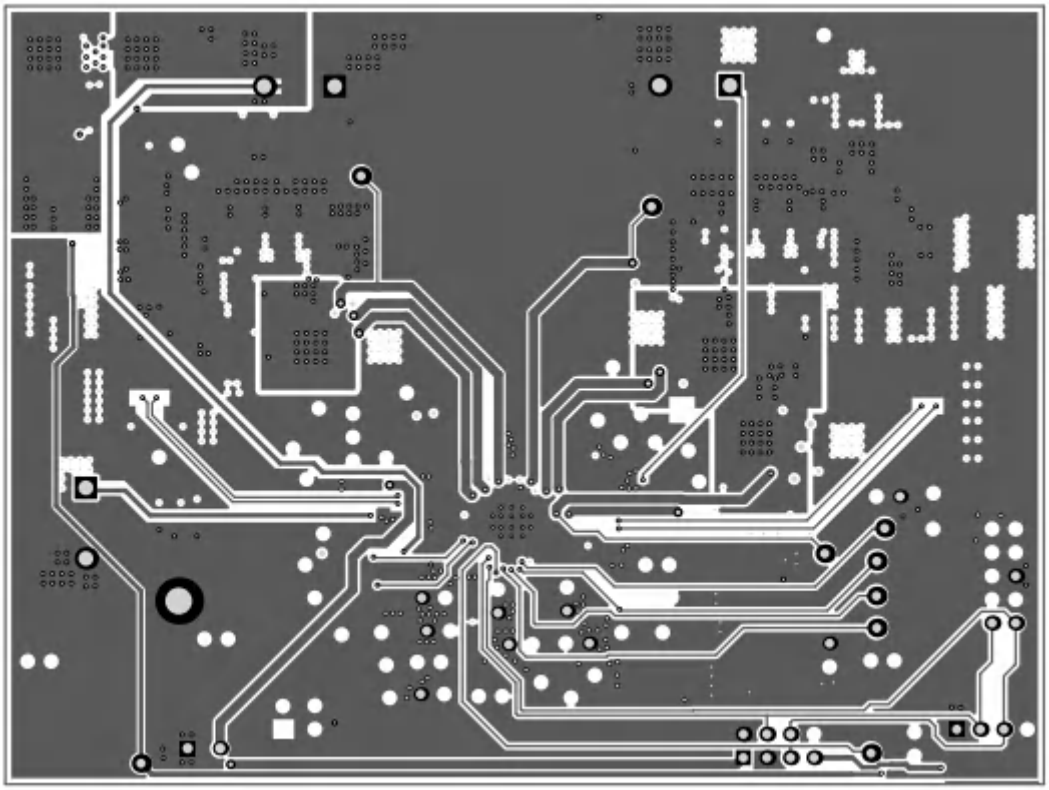


图 3-4. 信号层 1

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

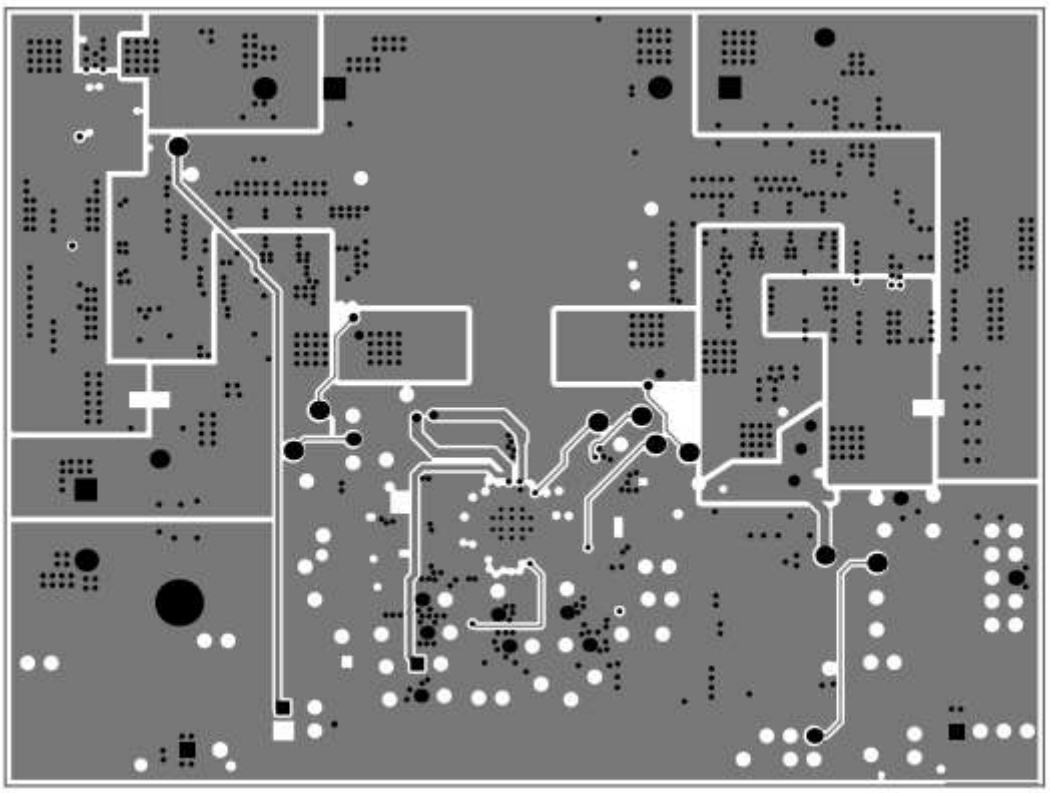


图 3-5. 信号层 2

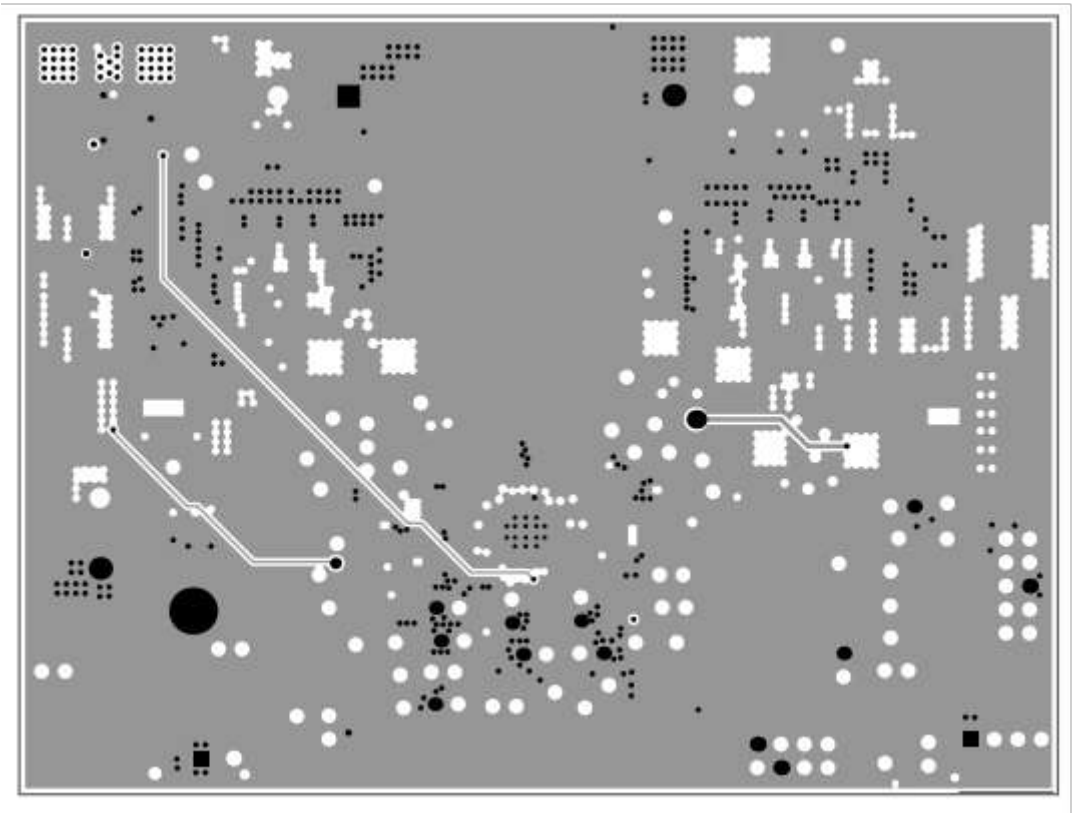


图 3-6. 第 5 层 — GND

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

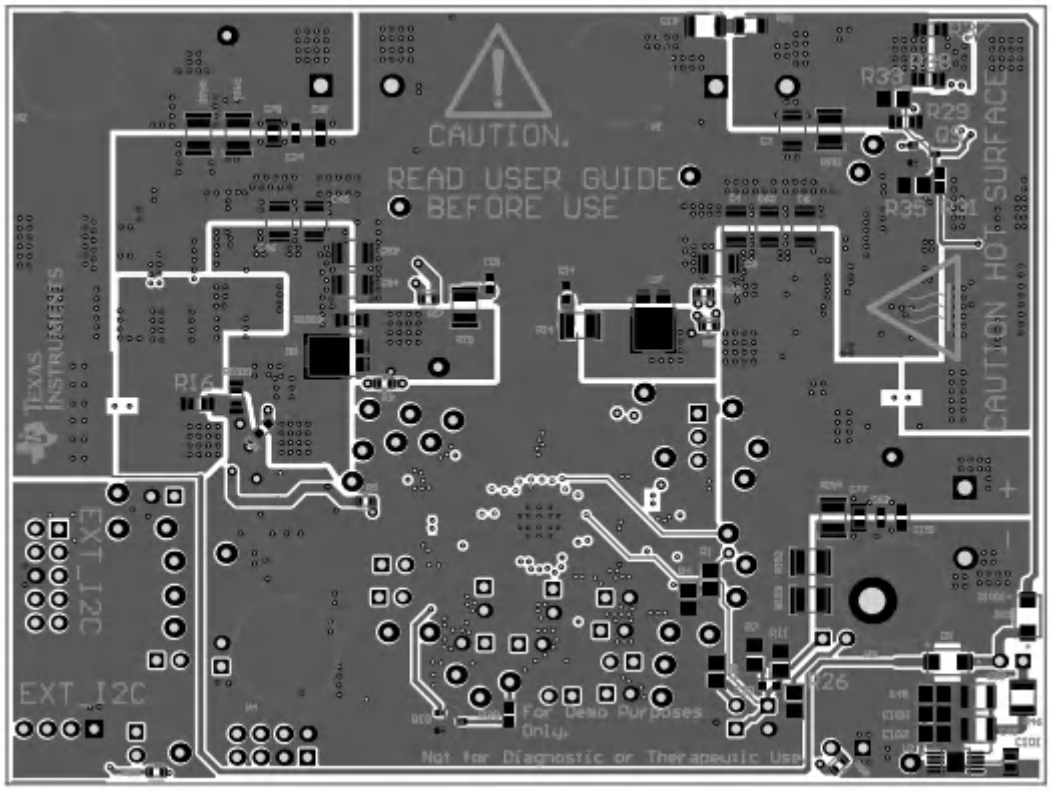


图 3-7. 底层和覆盖层

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

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	4.7μF	GCJ32DC72A475KE01L	Murata	4.7μF ±10% 100V 陶瓷电容器 X7S 1210（公制 3225）	1210
2	C4、C29、C42、C53、C56、C150	6	10μF	C3225X7R2A106K250AC	TDK	10μF ±10% 100V 陶瓷电容器 X7R 1210（公制 3225）	1210
3	C7、C38、C39、C44、C57、C70	6	56μF	80SXV56M	Panasonic	56μF 80V 铝聚合物电容，径向，Can - SMD，28mΩ，在 125°C 下寿命为 1000 小时	SMT_CAP_10MM3_10MM3
4	C10、C11、C17、C19、C21、C23、C24、C37、C63、C80、C200	11	0.1uF	HMK107B7104KAHT	Taiyo Yuden	电容，陶瓷，0.1μF，100V，+/-10%，X7R，AEC-Q200 1 级，0603	603
5	C12、C18	2	0.1uF	06033C104KAT2A	AVX	电容，陶瓷，0.1uF，25V，+/-10%，X7R，0603	603
6	C13	1		CGA6N3X7R2A225K230AE	TDK Corporation	电容，陶瓷，2.2μF，100V，X7R，10%，SMD，1210，FlexiTerm，125°C，塑料，T/R	1210
7	C16、C32、C41、C77、C78、C81、C82、C101	8	1uF	08051C105K4Z2A	AVX	电容，陶瓷，1μF，100V，+/-10%，X7R，AEC-Q200 1 级，0805	805
8	C22、C26	2	4.7μF	CGA4J1X7R1E475K125AE	TDK Corporation	电容，陶瓷，4.7μF，25V，X7R，10%，焊盘，SMD，0805，+125°C，汽车，T/R	805
9	C30	1	100pF	GCM1885C2A101JA16D	MuRata	电容，陶瓷，100pF，100V，+/-5%，C0G/NP0，AEC-Q200 1 级，0603	603
10	C31、C151	2	1000pF	CGA3E2X7R2A102K080AA	TDK	多层陶瓷电容器，MLCC - SMD/SMT，CGA，0603，100V，1000pF，X7R，10%，AEC-Q200	603
11	C34、C35	2	0.47uF	C0603C474K4RACTU	Kemet	电容，陶瓷，0.47μF，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、C100、C102	3	1uF	C0805C105K3RACTU	Kemet	电容，陶瓷，1uF，25V，+/-10%，X7R，0805	805
14	C49	1	1μF	12101C105KAT2A	AVX	通用陶瓷电容器，1210，1μF，10%，X7R，15%，100V	1210

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 3-1. 物料清单（续）

项目编号	位号	数量	值	器件型号	制造商	说明	封装参考
15	C201、C202	2	0.1uF	C0603C104K8RACTU	Kemet	电容，陶瓷，0.1uF，10V，+/-10%，X7R，0603	603
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、D6	2	绿色	150060VS75000	Wurth 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
19	FID1、FID2、FID3、FID4、FID5、FID6	6		不适用	不适用	基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用
20	H1、H2、H3、H4	4		SJ-5303 (CLEAR)	3M	Bumpon，半球形，0.44 × 0.20，透明	透明 Bumpon
21	J1、J2、J3	3		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	J8	1		TSW-104-07-G-D	Samtec	接头，100mil，4x2，金，TH	4x2 接头
26	JP1、JP2、JP3、JP4、JP5、JP6、JP7、JP8、JP9、JP10、JP11、JP13、JP14、JP15、JP16、JP17、JP18、JP19、JP20	19		PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions	接头，100mil，2x1，锡，TH	接头，2 引脚，100mil，锡
27	JP12	1		PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions	接头，100mil，3x1，锡，TH	接头，3 引脚，100mil，锡
28	L1	1	4.7uH	784373170047	Wurth Electronics	4.7µH 屏蔽模压电感器，27.5A，最大 5.2mΩ，非标准	SMT_IND_17MM45_16MM95
29	LBL1	1		THT-14-423-10	Brady	热转印可打印标签，0.650"（宽）× 0.200"（高）- 10,000/卷	PCB 标签，0.650 x 0.200 英寸
30	PCB1	1		BMS115	不限	印刷电路板	
31	Q1、Q2、Q3、Q4	4		IAUC50N08S5L096ATMA1	Infineon Technologies	N 沟道 80V 50A (Tc) 60W (Tc) 表面贴装 PG-TDSON-8-33	PG-TDSON-8-33
32	Q6、Q8	2		IAUC50N08S5L096ATMA1	Infineon Technologies	N 沟道 80V 50A (Tc) 60W (Tc) 表面贴装 PG-TDSON-8-33	PG-TDSON-8-33

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 3-1. 物料清单（续）

项目编号	位号	数量	值	器件型号	制造商	说明	封装参考
33	Q9、Q10	2	60V	2N7002	Fairchild Semiconductor	MOSFET，N 沟道，60V，115A，SOT-23	SOT-23
34	R1、R21	2	1.00Meg	CRCW08051M00FKEAC	Vishay / Dale	厚膜电阻 - SMD，1/8W，1Mohms，1%，商用	805
35	R3、R8、R9、R13、R17、R20、R23、R68、R69、R100、R160	11	0	CRCW06030000Z0EA	Vishay	厚膜电阻 - SMD，1/10W，0Ω，跳线	603
36	R4	1	22.6k	ERJ-6ENF2262V	Panasonic	电阻，22.6k，1%，0.125W，AEC-Q200 0 级，0805	805
37	R5、R6、R22、R25	4	10	CRCW060310R0FKEB	Vishay	电阻厚膜，10Ω，1%，0.1W，100ppm/°C，0603	603
38	R7	1	0	RC0805JR-070RL	Yageo America	电阻，0，5%，0.125W，0805	805
39	R10	1	10	CRCW120610R0FKEAHP	Vishay Dale	电阻厚膜，10Ω，1%，0.75W，100ppm/°C，1206	1206
40	R11、R28	2	249k	ERJ-PB6B2493V	Panasonic	厚膜电阻，SMD，0805，防浪涌电阻，0.1%，249KΩ	805
41	R12	1	36.5k	RT0805BRD0736K5L	Yageo America	电阻，36.5k，0.1%，0.125W，0805	805
42	R19、R24	2	5m	WSL25125L000FEA	Vishay	电阻，金属条，2512，0.005Ω，1%，1W，110ppm/°C，模制 SMD 压纹，塑料 T/R	2512
43	R26	1	69.8k	RT0805BRD0769K8L	Yageo America	电阻，69.8kΩ，0.1%，0.125W，0805	805
44	R27	1	158k	ERJ-6ENF1583V	Panasonic	电阻，158kΩ，1%，0.125W，AEC-Q200 0 级，0805	805
45	R31、R41、R51、R53、R54、R55、R56	7	10.0k	RC0603FR-0710KL	Yageo	电阻，10.0k，1%，0.1W，0603	603
46	R32	1	0	PMR10EZPJ000	Rohm	电阻，0，0%，W，AEC-Q200 0 级，0805	805
47	R34	1	5.23k	RC0603FR-075K23L	Yageo	电阻，5.23k，1%，0.1W，0603	603
48	R36	1	133k	CRCW0603133KFKEA	Vishay-Dale	电阻，133k，1%，0.1W，AEC-Q200 0 级，0603	603
49	R37、R38、R1000、R1001、R1004、R1005	6	0	JR0805X35E	Ohmite	0Ω，跳线，0.245W 片式电阻，0805（公制 2012）- 金属元件	805
50	R39、R67	2	20.0k	ERJ-3EKF2002V	Panasonic	电阻，20.0k，1%，0.1W，AEC-Q200 0 级，0603	603
51	R45、R120	2	0	CRCW08050000Z0EA	Vishay	厚膜电阻 - SMD，1/8W，0Ω，跳线	805

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 3-1. 物料清单（续）

项目编号	位号	数量	值	器件型号	制造商	说明	封装参考
52	R46	1	20	CRCW121020R0FKEAHP	Vishay Dale	厚膜电阻 - SMD，3/4W，20Ω，1%，大功率，AEC-Q200	1210
53	R50、R52	2	2.21k	RC0603FR-072K21L	Yageo	电阻，2.21k，1%，0.1W，0603	603
54	R64	1	13.7k	RG2012P-1372-B-T5	Susumu Co Ltd	电阻，13.7k，0.1%，0.125W，0805	805
55	R65	1	30.1k	RC0603FR-0730K1L	Yageo	电阻，30.1k，1%，0.1W，0603	603
56	R66	1	2.49k	RC0603FR-072K49L	Yageo	电阻，2.49k，1%，0.1W，0603	603
57	R200、R201	2	1.8k	RC0603JR-071K8L	Yageo	电阻，1.8k，5%，0.1W，0603	603
58	SH-JP1、SH-JP2、SH-JP3、SH-JP4、SH-JP5、SH-JP6、SH-JP7、SH-JP8、SH-JP9、SH-JP10、SH-JP11、SH-JP12、SH-JP13	13	1x2	SNT-100-BK-G	Samtec	分流器，100mil，镀金，黑色	分流器
59	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
60	TP35、TP36、TP37、TP38、TP39、TP40、TP47	7		5016	Keystone	测试点，紧凑型，SMT	Testpoint_Keystone_Compact

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 3-1. 物料清单（续）

项目编号	位号	数量	值	器件型号	制造商	说明	封装参考
61	U1	1		LM74502QDDFQ1	德州仪器 (TI)	具有过压保护功能的反极性保护控制器	SOT23-8
62	U2	1		TPS7A4333DGQ	德州仪器 (TI)	LDO、固定输出、双路输出、3.3V、10/12/15V、50mA、精密使能端、电源正常、HVSSOP10	HVSSOP10
63	U3	1		BQ25853QWRRVRQ1	德州仪器 (TI)	BQ25853QWRRVRQ1	VQFN36

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4 其他信息

4.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

5 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 * (March 2026) to Revision A (July 2026)	Page
• 更新了硬件图像	1
• 添加了原理图和 PCB 布局图像	14
• 更新了 FET、电感器和 FSW_SYNC 电阻器	22

English Document: SLVUDT4
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

STANDARD TERMS FOR EVALUATION MODULES

1. *Delivery:* TI delivers TI evaluation boards, kits, or modules, including any accompanying demonstration software, components, and/or documentation which may be provided together or separately (collectively, an “EVM” or “EVMs”) to the User (“User”) in accordance with the terms set forth herein. User's acceptance of the EVM is expressly subject to the following terms.

   1.1 EVMs are intended solely for product or software developers for use in a research and development setting to facilitate feasibility evaluation, experimentation, or scientific analysis of TI semiconductors products. EVMs have no direct function and are not finished products. EVMs shall not be directly or indirectly assembled as a part or subassembly in any finished product. For clarification, any software or software tools provided with the EVM (“Software”) shall not be subject to the terms and conditions set forth herein but rather shall be subject to the applicable terms that accompany such Software

   1.2 EVMs are not intended for consumer or household use. EVMs may not be sold, sublicensed, leased, rented, loaned, assigned, or otherwise distributed for commercial purposes by Users, in whole or in part, or used in any finished product or production system.

2 *Limited Warranty and Related Remedies/Disclaimers*:

   2.1 These terms do not apply to Software. The warranty, if any, for Software is covered in the applicable Software License Agreement.

   2.2 TI warrants that the TI EVM will conform to TI's published specifications for ninety (90) days after the date TI delivers such EVM to User. Notwithstanding the foregoing, TI shall not be liable for a nonconforming EVM if (a) the nonconformity was caused by neglect, misuse or mistreatment by an entity other than TI, including improper installation or testing, or for any EVMs that have been altered or modified in any way by an entity other than TI, (b) the nonconformity resulted from User's design, specifications or instructions for such EVMs or improper system design, or (c) User has not paid on time. Testing and other quality control techniques are used to the extent TI deems necessary. TI does not test all parameters of each EVM. User's claims against TI under this Section 2 are void if User fails to notify TI of any apparent defects in the EVMs within ten (10) business days after delivery, or of any hidden defects with ten (10) business days after the defect has been detected.

   2.3 TI's sole liability shall be at its option to repair or replace EVMs that fail to conform to the warranty set forth above, or credit User's account for such EVM. TI's liability under this warranty shall be limited to EVMs that are returned during the warranty period to the address designated by TI and that are determined by TI not to conform to such warranty. If TI elects to repair or replace such EVM, TI shall have a reasonable time to repair such EVM or provide replacements. Repaired EVMs shall be warranted for the remainder of the original warranty period. Replaced EVMs shall be warranted for a new full ninety (90) day warranty period.

WARNING

Evaluation Kits are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems.

User shall operate the Evaluation Kit within TI’s recommended guidelines and any applicable legal or environmental requirements as well as reasonable and customary safeguards. Failure to set up and/or operate the Evaluation Kit within TI’s recommended guidelines may result in personal injury or death or property damage. Proper set up entails following TI’s instructions for electrical ratings of interface circuits such as input, output and electrical loads.

NOTE:

EXPOSURE TO ELECTROSTATIC DISCHARGE (ESD) MAY CAUSE DEGREDATION OR FAILURE OF THE EVALUATION KIT; TI RECOMMENDS STORAGE OF THE EVALUATION KIT IN A PROTECTIVE ESD BAG.

3 *Regulatory Notices:*

3.1 *United States*

3.1.1 *Notice applicable to EVMs not FCC-Approved:*

FCC NOTICE: This kit is designed to allow product developers to evaluate electronic components, circuitry, or software associated with the kit to determine whether to incorporate such items in a finished product and software developers to write software applications for use with the end product. This kit is not a finished product and when assembled may not be resold or otherwise marketed unless all required FCC equipment authorizations are first obtained. Operation is subject to the condition that this product not cause harmful interference to licensed radio stations and that this product accept harmful interference. Unless the assembled kit is designed to operate under part 15, part 18 or part 95 of this chapter, the operator of the kit must operate under the authority of an FCC license holder or must secure an experimental authorization under part 5 of this chapter.

3.1.2 *For EVMs annotated as FCC – FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION Part 15 Compliant:*

CAUTION

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

FCC Interference Statement for Class A EVM devices

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

FCC Interference Statement for Class B EVM devices

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- *Reorient or relocate the receiving antenna.*
- *Increase the separation between the equipment and receiver.*
- *Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.*
- *Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.*

3.2 *Canada*

3.2.1 *For EVMs issued with an Industry Canada Certificate of Conformance to RSS-210 or RSS-247*

Concerning EVMs Including Radio Transmitters:

This device complies with Industry Canada license-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

(1) this device may not cause interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Concernant les EVMs avec appareils radio:

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes: (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Concerning EVMs Including Detachable Antennas:

Under Industry Canada regulations, this radio transmitter may only operate using an antenna of a type and maximum (or lesser) gain approved for the transmitter by Industry Canada. To reduce potential radio interference to other users, the antenna type and its gain should be so chosen that the equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p.) is not more than that necessary for successful communication. This radio transmitter has been approved by Industry Canada to operate with the antenna types listed in the user guide with the maximum permissible gain and required antenna impedance for each antenna type indicated. Antenna types not included in this list, having a gain greater than the maximum gain indicated for that type, are strictly prohibited for use with this device.

Concernant les EVMs avec antennes détachables

Conformément à la réglementation d'Industrie Canada, le présent émetteur radio peut fonctionner avec une antenne d'un type et d'un gain maximal (ou inférieur) approuvé pour l'émetteur par Industrie Canada. Dans le but de réduire les risques de brouillage radioélectrique à l'intention des autres utilisateurs, il faut choisir le type d'antenne et son gain de sorte que la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) ne dépasse pas l'intensité nécessaire à l'établissement d'une communication satisfaisante. Le présent émetteur radio a été approuvé par Industrie Canada pour fonctionner avec les types d'antenne énumérés dans le manuel d'usage et ayant un gain admissible maximal et l'impédance requise pour chaque type d'antenne. Les types d'antenne non inclus dans cette liste, ou dont le gain est supérieur au gain maximal indiqué, sont strictement interdits pour l'exploitation de l'émetteur

3.3 *Japan*

3.3.1 *Notice for EVMs delivered in Japan:* Please see http://www.tij.co.jp/lsds/ti_ja/general/eStore/notice_01.page 日本国内に輸入される評価用キット、ボードについては、次のところをご覧ください。

https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-delivered-in-japan.html

3.3.2 *Notice for Users of EVMs Considered "Radio Frequency Products" in Japan:* EVMs entering Japan may not be certified by TI as conforming to Technical Regulations of Radio Law of Japan.

If User uses EVMs in Japan, not certified to Technical Regulations of Radio Law of Japan, User is required to follow the instructions set forth by Radio Law of Japan, which includes, but is not limited to, the instructions below with respect to EVMs (which for the avoidance of doubt are stated strictly for convenience and should be verified by User):

1. Use EVMs in a shielded room or any other test facility as defined in the notification #173 issued by Ministry of Internal Affairs and Communications on March 28, 2006, based on Sub-section 1.1 of Article 6 of the Ministry's Rule for Enforcement of Radio Law of Japan,
2. Use EVMs only after User obtains the license of Test Radio Station as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs, or
3. Use of EVMs only after User obtains the Technical Regulations Conformity Certification as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs. Also, do not transfer EVMs, unless User gives the same notice above to the transferee. Please note that if User does not follow the instructions above, User will be subject to penalties of Radio Law of Japan.

【無線電波を送信する製品の開発キットをお使いになる際の注意事項】 開発キットの中には技術基準適合証明を受けていないものがあります。 技術適合証明を受けていないもののご使用に際しては、電波法遵守のため、以下のいずれかの措置を取っていただく必要がありますのでご注意ください。

1. 電波法施行規則第6条第1項第1号に基づく平成18年3月28日総務省告示第173号で定められた電波暗室等の試験設備でご使用いただく。
2. 実験局の免許を取得後ご使用いただく。
3. 技術基準適合証明を取得後ご使用いただく。

なお、本製品は、上記の「ご使用にあたっての注意」を譲渡先、移転先に通知しない限り、譲渡、移転できないものとします。

上記を遵守頂けない場合は、電波法の罰則が適用される可能性があることをご留意ください。 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

東京都新宿区西新宿 6 丁目 2 4 番 1 号

西新宿三井ビル

3.3.3 *Notice for EVMs for Power Line Communication:* Please see http://www.tij.co.jp/lsds/ti_ja/general/eStore/notice_02.page

電力線搬送波通信についての開発キットをお使いになる際の注意事項については、次のところをご覧ください。https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-for-power-line-communication.html

3.4 *European Union*

3.4.1 *For EVMs subject to EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility Directive)*:

This is a class A product intended for use in environments other than domestic environments that are connected to a low-voltage power-supply network that supplies buildings used for domestic purposes. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

4 *EVM Use Restrictions and Warnings:*

4.1 EVMS ARE NOT FOR USE IN FUNCTIONAL SAFETY AND/OR SAFETY CRITICAL EVALUATIONS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO EVALUATIONS OF LIFE SUPPORT APPLICATIONS.

4.2 User must read and apply the user guide and other available documentation provided by TI regarding the EVM prior to handling or using the EVM, including without limitation any warning or restriction notices. The notices contain important safety information related to, for example, temperatures and voltages.

4.3 *Safety-Related Warnings and Restrictions:*

4.3.1 User shall operate the EVM within TI's recommended specifications and environmental considerations stated in the user guide, other available documentation provided by TI, and any other applicable requirements and employ reasonable and customary safeguards. Exceeding the specified performance ratings and specifications (including but not limited to input and output voltage, current, power, and environmental ranges) for the EVM may cause personal injury or death, or property damage. If there are questions concerning performance ratings and specifications, User should contact a TI field representative prior to connecting interface electronics including input power and intended loads. Any loads applied outside of the specified output range may also result in unintended and/or inaccurate operation and/or possible permanent damage to the EVM and/or interface electronics. Please consult the EVM user guide prior to connecting any load to the EVM output. If there is uncertainty as to the load specification, please contact a TI field representative. During normal operation, even with the inputs and outputs kept within the specified allowable ranges, some circuit components may have elevated case temperatures. These components include but are not limited to linear regulators, switching transistors, pass transistors, current sense resistors, and heat sinks, which can be identified using the information in the associated documentation. When working with the EVM, please be aware that the EVM may become very warm.

4.3.2 EVMs are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems. User assumes all responsibility and liability for proper and safe handling and use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees. User assumes all responsibility and liability to ensure that any interfaces (electronic and/or mechanical) between the EVM and any human body are designed with suitable isolation and means to safely limit accessible leakage currents to minimize the risk of electrical shock hazard. User assumes all responsibility and liability for any improper or unsafe handling or use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees.

4.4 User assumes all responsibility and liability to determine whether the EVM is subject to any applicable international, federal, state, or local laws and regulations related to User's handling and use of the EVM and, if applicable, User assumes all responsibility and liability for compliance in all respects with such laws and regulations. User assumes all responsibility and liability for proper disposal and recycling of the EVM consistent with all applicable international, federal, state, and local requirements.

5. *Accuracy of Information:* To the extent TI provides information on the availability and function of EVMs, TI attempts to be as accurate as possible. However, TI does not warrant the accuracy of EVM descriptions, EVM availability or other information on its websites as accurate, complete, reliable, current, or error-free.

6. *Disclaimers:*

6.1 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, EVMS AND ANY MATERIALS PROVIDED WITH THE EVM (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, REFERENCE DESIGNS AND THE DESIGN OF THE EVM ITSELF) ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." TI DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING SUCH ITEMS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY EPIDEMIC FAILURE WARRANTY OR IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF ANY THIRD PARTY PATENTS, COPYRIGHTS, TRADE SECRETS OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

6.2 EXCEPT FOR THE LIMITED RIGHT TO USE THE EVM SET FORTH HEREIN, NOTHING IN THESE TERMS SHALL BE CONSTRUED AS GRANTING OR CONFERRING ANY RIGHTS BY LICENSE, PATENT, OR ANY OTHER INDUSTRIAL OR INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT OF TI, ITS SUPPLIERS/LICENSORS OR ANY OTHER THIRD PARTY, TO USE THE EVM IN ANY FINISHED END-USER OR READY-TO-USE FINAL PRODUCT, OR FOR ANY INVENTION, DISCOVERY OR IMPROVEMENT, REGARDLESS OF WHEN MADE, CONCEIVED OR ACQUIRED.

7. *USER'S INDEMNITY OBLIGATIONS AND REPRESENTATIONS.* USER WILL DEFEND, INDEMNIFY AND HOLD TI, ITS LICENSORS AND THEIR REPRESENTATIVES HARMLESS FROM AND AGAINST ANY AND ALL CLAIMS, DAMAGES, LOSSES, EXPENSES, COSTS AND LIABILITIES (COLLECTIVELY, "CLAIMS") ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH ANY HANDLING OR USE OF THE EVM THAT IS NOT IN ACCORDANCE WITH THESE TERMS. THIS OBLIGATION SHALL APPLY WHETHER CLAIMS ARISE UNDER STATUTE, REGULATION, OR THE LAW OF TORT, CONTRACT OR ANY OTHER LEGAL THEORY, AND EVEN IF THE EVM FAILS TO PERFORM AS DESCRIBED OR EXPECTED.

8. *Limitations on Damages and Liability:*

   8.1 *General Limitations*. IN NO EVENT SHALL TI BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, COLLATERAL, INDIRECT, PUNITIVE, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, OR EXEMPLARY DAMAGES IN CONNECTION WITH OR ARISING OUT OF THESE TERMS OR THE USE OF THE EVMS , REGARDLESS OF WHETHER TI HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. EXCLUDED DAMAGES INCLUDE, BUT ARE NOT LIMITED TO, COST OF REMOVAL OR REINSTALLATION, ANCILLARY COSTS TO THE PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES, RETESTING, OUTSIDE COMPUTER TIME, LABOR COSTS, LOSS OF GOODWILL, LOSS OF PROFITS, LOSS OF SAVINGS, LOSS OF USE, LOSS OF DATA, OR BUSINESS INTERRUPTION. NO CLAIM, SUIT OR ACTION SHALL BE BROUGHT AGAINST TI MORE THAN TWELVE (12) MONTHS AFTER THE EVENT THAT GAVE RISE TO THE CAUSE OF ACTION HAS OCCURRED.

   8.2 *Specific Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI'S AGGREGATE LIABILITY FROM ANY USE OF AN EVM PROVIDED HEREUNDER, INCLUDING FROM ANY WARRANTY, INDEMITY OR OTHER OBLIGATION ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THESE TERMS, , EXCEED THE TOTAL AMOUNT PAID TO TI BY USER FOR THE PARTICULAR EVM(S) AT ISSUE DURING THE PRIOR TWELVE (12) MONTHS WITH RESPECT TO WHICH LOSSES OR DAMAGES ARE CLAIMED. THE EXISTENCE OF MORE THAN ONE CLAIM SHALL NOT ENLARGE OR EXTEND THIS LIMIT.

9. *Return Policy.* Except as otherwise provided, TI does not offer any refunds, returns, or exchanges. Furthermore, no return of EVM(s) will be accepted if the package has been opened and no return of the EVM(s) will be accepted if they are damaged or otherwise not in a resalable condition. If User feels it has been incorrectly charged for the EVM(s) it ordered or that delivery violates the applicable order, User should contact TI. All refunds will be made in full within thirty (30) working days from the return of the components(s), excluding any postage or packaging costs.

10. *Governing Law:* These terms and conditions shall be governed by and interpreted in accordance with the laws of the State of Texas, without reference to conflict-of-laws principles. User agrees that non-exclusive jurisdiction for any dispute arising out of or relating to these terms and conditions lies within courts located in the State of Texas and consents to venue in Dallas County, Texas. Notwithstanding the foregoing, any judgment may be enforced in any United States or foreign court, and TI may seek injunctive relief in any United States or foreign court.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated

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出任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途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安全、安保法规或其他要求。

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。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 TI 销售条款)、TI 通用质量指南 或 ti.com 上其他适用条款或 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。 除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月