

## EVM User's Guide: BQ25185EVM

## BQ25185 评估模块



## 说明

BQ25185 评估模块 (EVM) 旨在评估和测试 BQ25185 的各种工作模式。该 EVM 专为使用视觉指示器进行完整的测试友好型评估而设计。BQ25185 是一款集成式电池充电管理 IC，它集成了带可充电电池的太阳能工业器件常用的功能：线性充电、稳压输出、出厂模式和电池跟踪 VINDPM。

## 特性

- 1A 线性电池充电器
- 可通过电阻器配置电池调节电压，精度为 0.5%
- 热负荷曲线，具有可配置的热、冷阈值
- 电源路径管理，用于系统供电和电池充电
- 4uA 出厂模式，可更大程度地延长电池的货架期
- 电阻可编程引脚 VSET/ILIM 和 ISET
- 状态引脚 STAT1 和 STAT2 显示器件状态
- 便于探测的测试点
- 板载电阻，可实现极小的测试设置

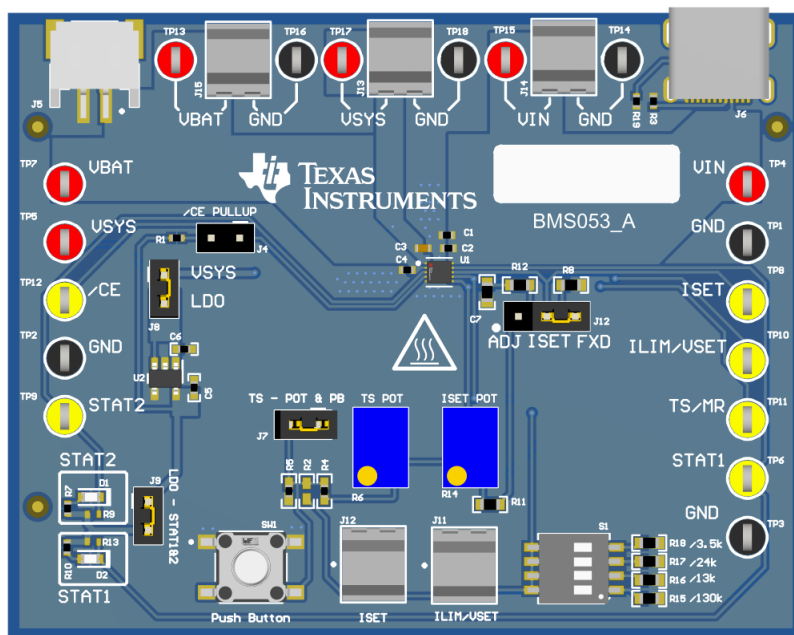


图 1-1. BQ25185EVM 硬件板

	<p>注意</p>	<p>注意表面高温 接触可导致烫伤 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。由于存在高温，在运行过程中或运行刚结束时，用户不得触摸电路板。</p>
---	-----------	--

## 1 评估模块概述

### 1.1 引言

BQ25185EVM 是 BQ25185 电池充电管理 IC 的评估套件。BQ25185 是一款电阻器控制的宽输入工作范围 1A 线性电池充电器，采用具有散热焊盘的小型 QFN 封装。BQ25185 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、电阻可配置性、TS 监控功能和卓越的热性能。

可以使用 micro-USB 输入和具有 2 引脚 JST 连接器的电池来评估 BQ25185EVM。EVM 包含用于连接电源以模拟充电操作的引脚接头。借助板载电位器、跳线、开关和端子块，可以配置不同的电池充电器参数。有关具体参数，请查看数据表以了解如何配置器件。

### 1.2 套件内容

此 EVM 套件包括：

- 1 x BQ25185EVM

### 1.3 规格

该 BQ25185 EVM 具有以下特性：

- 具有电源路径管理功能的单节电池充电
- 充电电流高达 1A
- 输入电压工作范围为 3.6V 至 18V

### 1.4 器件信息

本用户指南提供了 BQ25185 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*、*BQ25185EVM* 以及术语评估模块与 BQ25185 评估模块具有相同的含义。

## 2 硬件

### 2.1 EVM 设置

表 2-1 列出了跳线连接和跳线说明。

表 2-1. 跳线说明

跳线名称	说明	出厂设置
J1	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 18.5 V。处于 OVP 模式时的最大输入电压为 25V。	未安装
J2	VBAT 和 GND 连接器。电池连接，使用跳线以便轻松访问。	未安装
J3	VSYS 和 GND 连接器。	未安装
J4	/CE 连接器。如果已组装，则将 /CE 引脚连接至更高的位置。保持悬空以实现低电平。	已安装
J5	电池组连接器。使用 JST 接头的电池连接。	不适用
J6	Micro-USB 连接器 (对于 VIN 为可选项)	不适用
J7	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。	已安装
J8	SYS 至 LDO 连接。组装此跳线将通过 BQ25185 SYS 引脚为 LDO 供电	未安装

表 2-1. 跳线说明 (续)

跳线名称	说明	出厂设置
J9	STAT1 和 STAT2 上拉连接。组装此跳线会将 STAT1 和 STAT2 拉至板载 3V3 LDO。	已安装
J12	连接 ISET 引脚。连接至 750 $\Omega$ 连接的 FXD 设置。连接到 ADJ 以将 ISET 引脚连接到 ISET 电位器 R14	FXD

图 2-1 显示了器件上的各种连接和特性。

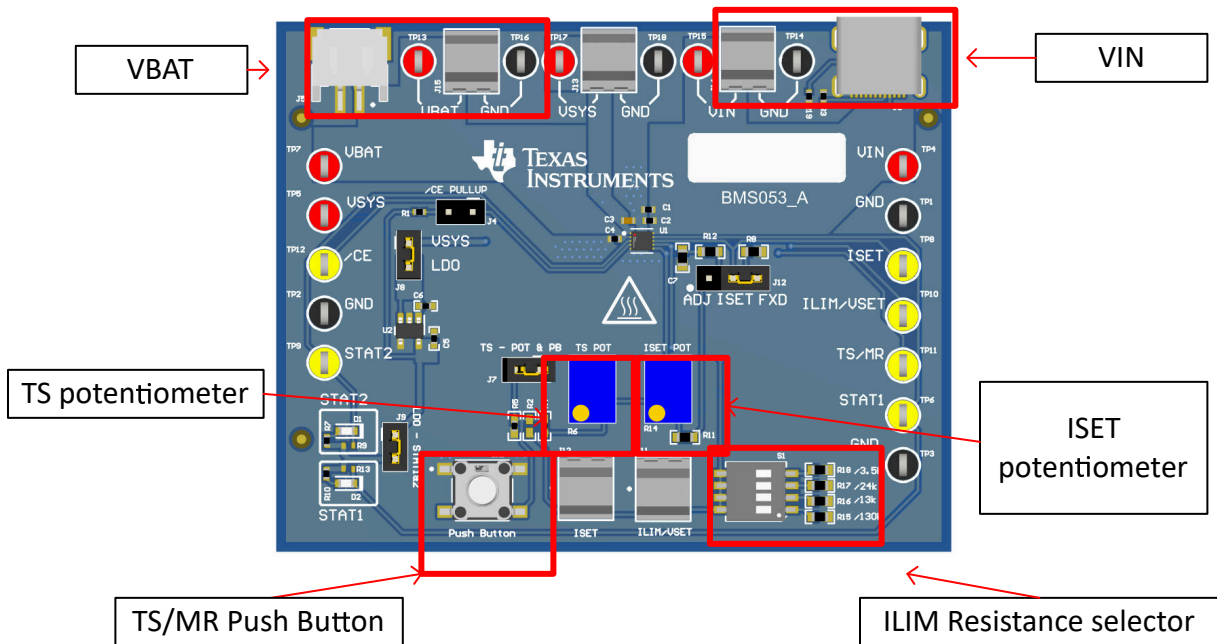


图 2-1. EVM 连接

表 2-2 列出了建议的运行条件。

表 2-2. 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	3.3		18	V
IIN	输入电流范围 (IN 至 SYS)			1.1	A
IBAT	电池放电电流 (BAT 至 SYS)		3.125		A
T <sub>A</sub>	工作环境温度范围	-40		85	°C
T <sub>J</sub>	工作结温范围	-40		125	°C

## 2.2 EVM 连接器和测试点

表 2-3 说明了电路板上用于轻松访问测量的可用测试点。

表 2-3. 测试点说明

测试点	说明
TP1、TP2、TP3、TP14、TP16、TP18	IC GND 测试点
TP4、TP15	IC VIN 测试点
TP5、TP17	IC VSYS 测试点

表 2-3. 测试点说明 (续)

测试点	说明
TP6	IC STAT1 测试点
TP7、TP13	IC VBAT 测试点
TP8	IC ISET 测试点
TP9	IC STAT2 测试点
TP10	IC VSET/ILIM 测试点
TP11	IC TS/MR 测试点
TP12	IC /CE 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 : 用于至少监控 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

#### 3.2 充电模式

按以下方式连接设备 :

- 电源 PS #1 : 5V 时 BQ25185EVM 的 VIN
- 电源 PS #2 : 3.7V 时 BQ25185EVM 的 VBAT
- 示波器通道 SC#1 : TP4 处的 VIN
- 示波器通道 SC#2 : TP7 处的 VBAT
- 示波器通道 SC#3 : TP5 处的 VSYS

过程 :

1. 使用 S1 开关箱连接 13k $\Omega$  电阻。验证从 VSET/ILIM 引脚到 GND 的电阻是否为 13k $\Omega$ 
  - a. 这会将电池稳压电压设置为 4.2V, 并将输入电流限制设置为 1100mA
2. 测量 ISET 与 GND 之间的电阻。
  - a. 产生的快速充电电流将遵循以下公式 :
3. 打开 PS #1 电源
  - a. 验证 VSYS 处的电压是否约为 4.5V
4. 打开 PS #2 电源
  - a. 验证进入 PS#2 的电流是否为配置的充电电流
  - b. 另一种方法是使用 ISET 引脚上的电压。ISET 引脚上的电压

要更改充电电流, 请执行以下操作 :

1. 使用公式  $I_{chg} = 300/R_{Iset} (A \Omega / \Omega)$
2. 测量 Iset 引脚上的电阻
3. 调整 R14 电位器, 以获得适合所需  $I_{CHG}$  的  $R_{Iset}$
4. 将 JP1 上的跳线移至 ADJ 位置

---

**备注**

只能在器件断电时测量 ISET 电阻，但在运行期间可以调整 ISET 电位计。

---

要调整充电电压 ( $V_{SET}$ ) 和输入电流限制 ( $I_{Lim}$ )，请执行以下操作：

1. 请参阅数据表中的  $V_{SET}$  和  $I_{Lim}$  表，了解  $I_{Lim}$  引脚上的电阻对  $V_{BATREG}$  和  $I_{Lim}$  有何影响
  2. 调整 S1 上的 R15-R18，以便为所需的  $V_{SET}$  和  $I_{Lim}$  设置正确的电阻
  3. 关闭和打开 PS#1
- 

**备注**

每次启动新的充电周期时（在插入 VIN 以及 /CE 被拉至低电平时），该器件都会更改  $V_{SET}/I_{Lim}$  设置。

---

### 3.3 出厂模式进入和退出

若要进入出厂模式状态，请按以下方式连接设备：

- 电源 PS#1：5V 时 BQ25185EVM 的 VIN
- 电源 PS #2：3.7V 时 BQ25185EVM 的 VBAT
- 示波器通道 SC #1：TP4 处的 VIN
- 示波器通道 SC #2：TP7 处的 VBAT
- 示波器通道 SC #3：TP5 处的 VSYS
- 示波器通道 SC #4：TS/MR 为 TP11

#### 过程

1. 打开 PS#2 电源。VSYS 应升高至约 3.7V。
2. 打开 PS#1 电源。VSYS 应升高至 4.5V
3. 按住 SW1（EVM 上的按钮）至少 10 秒
4. 释放 SW1
5. 从 BQ25185EVM 断开 PS#1 或将其断电。
6. 观察 VSYS 下拉至 0V
7. 确认 VSYS 上的电压为 0V 后，您可以通过插入 VIN ( $> V_{UVLO}$ ) 退出出厂模式

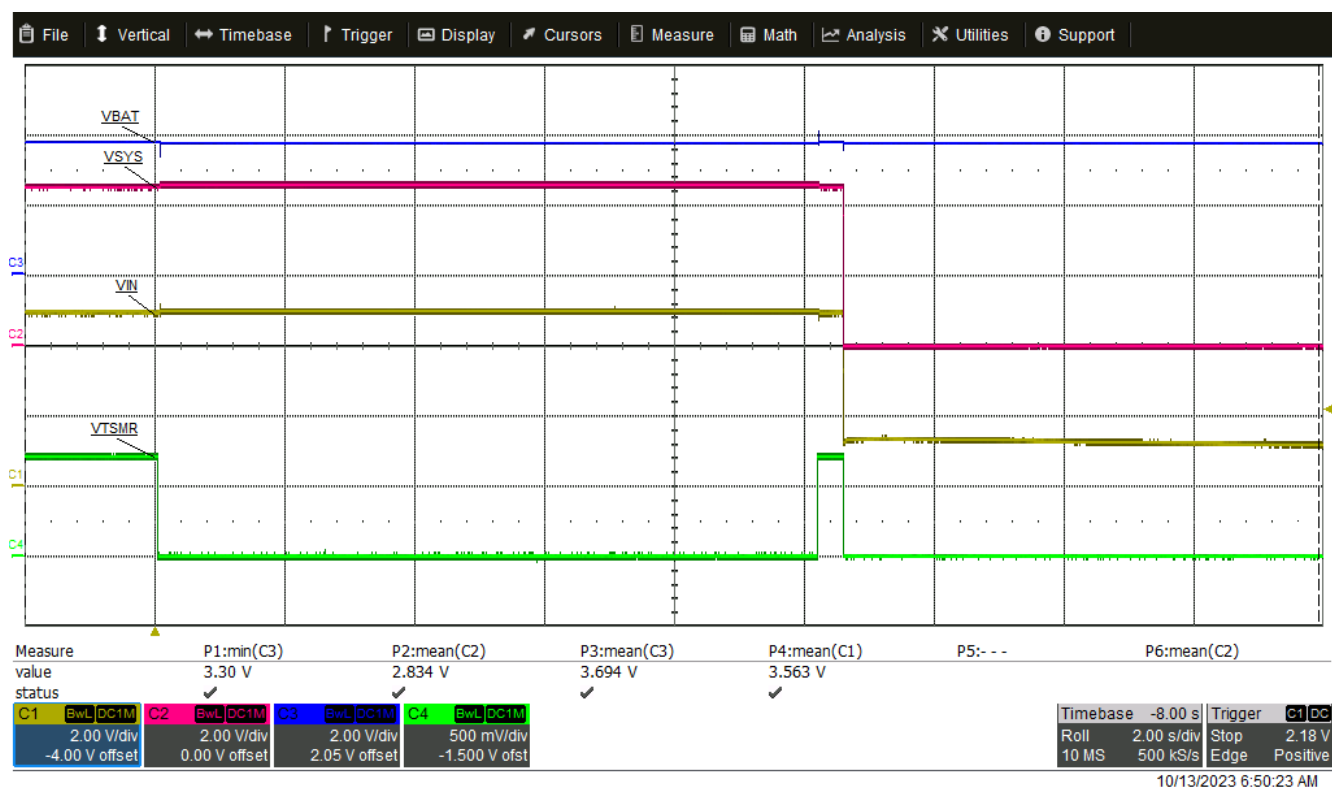


图 3-1. 移除 VIN 时进入出厂模式

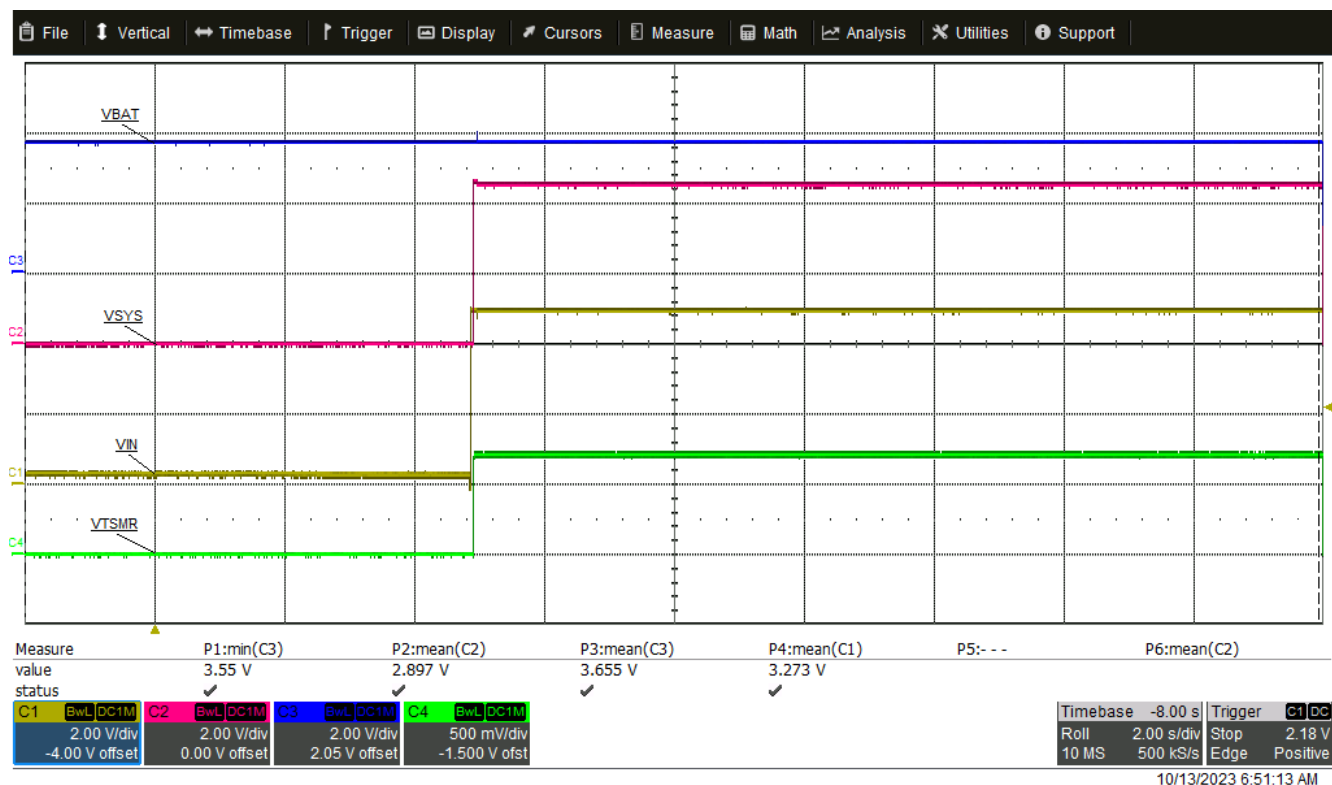


图 3-2. 通过插入 VIN 退出出厂模式

## 4 硬件设计文件

## 4.1 原理图

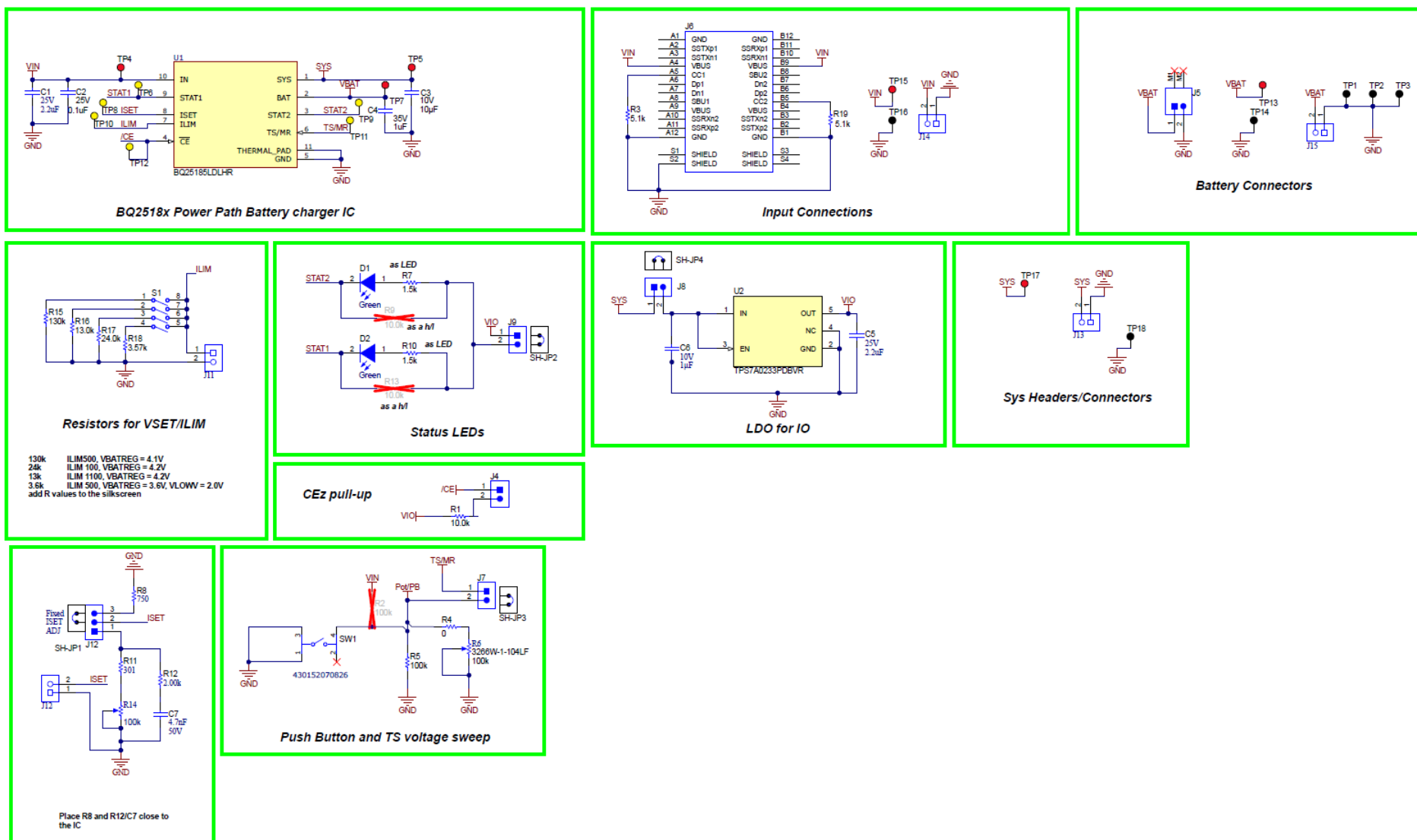


图 4-1. BQ25185EVM 原理图

## 4.2 布局

图 4-2 至图 4-7 显示了 EVM PCB 布局图像。

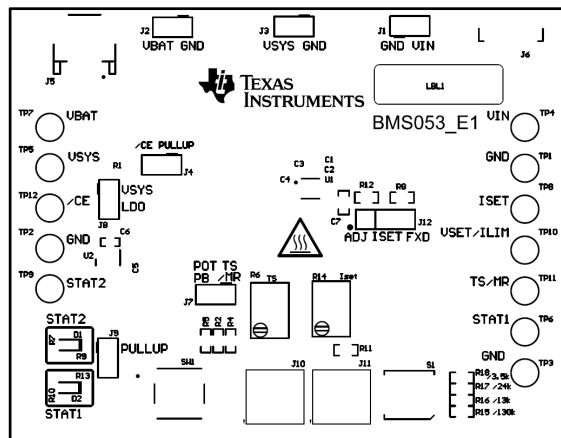


图 4-2. 顶部覆盖层

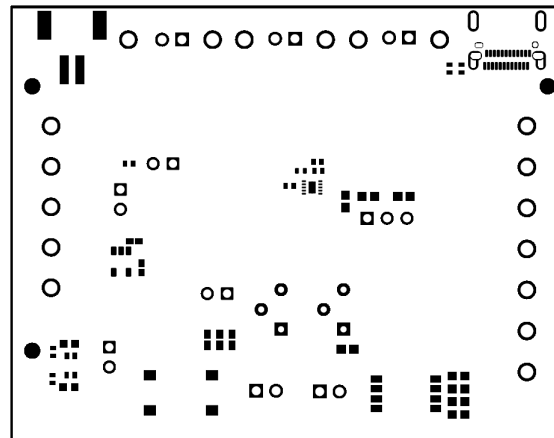


图 4-3. 顶部阻焊层

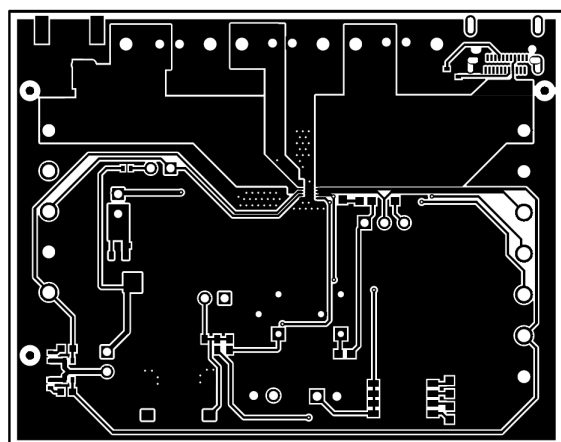


图 4-4. 顶层

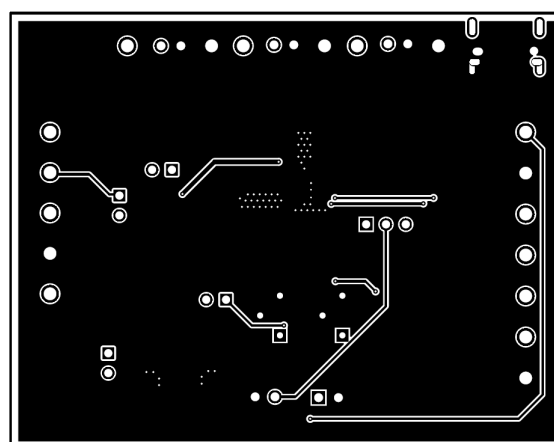


图 4-5. 底层

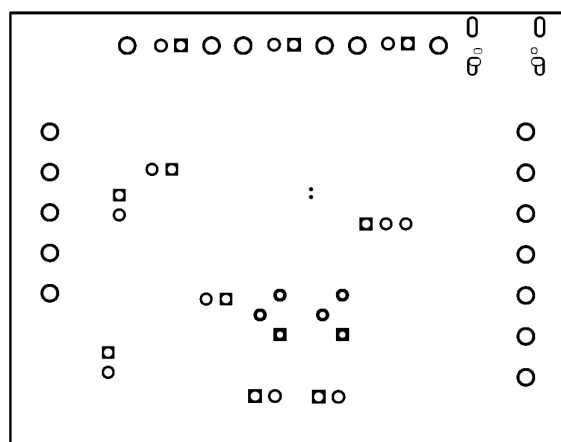


图 4-6. 底部阻焊层

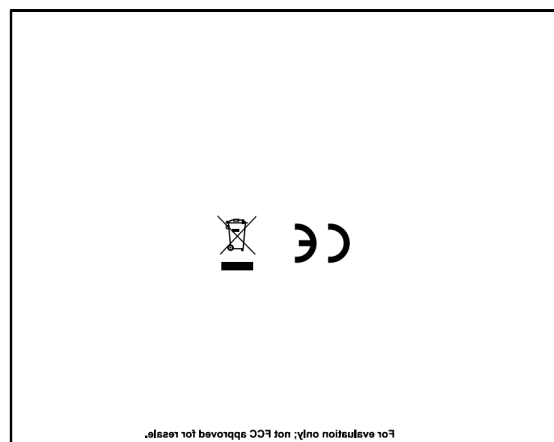


图 4-7. 底部覆盖层



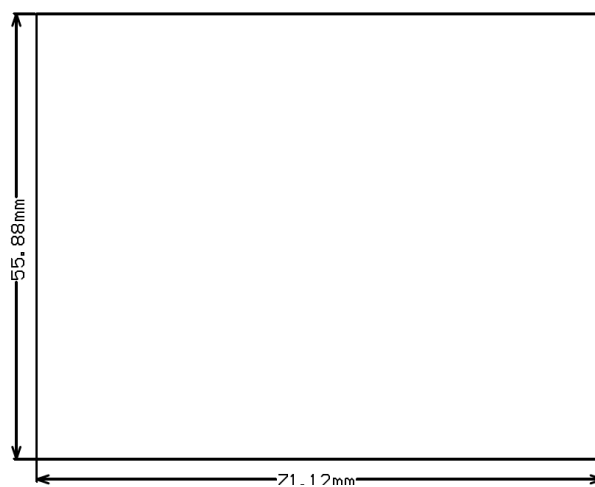


图 4-8. 电路板尺寸

### 4.3 物料清单

下表显示了物料清单。

**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
C1、C5	2	2.2uF	电容器，陶瓷，2.2 $\mu$ F，25V，+/-10%，X5R，0402	402	C1005X5R1E225K050BC	TDK
C2	1	0.1uF	电容器，陶瓷，0.1 $\mu$ F，25V，+/-10%，X5R，0402	402	GRM155R61E104KA87D	MuRata
C3	1	10uF	电容器，陶瓷，10 $\mu$ F，10V，+/- 20%，X5R，0402	402	CL05A106MP8NUB8	Samsung Electro-Mechanics
C4	1	1uF	电容器，陶瓷，1 $\mu$ F，35V，+/- 10%，JB，0402	402	C1005JB1V105K050BC	TDK
C6	1	1 $\mu$ F	电容，陶瓷，1 $\mu$ F，10V，+/- 20%，X5R，0402	402	CC0402MRX5R6BB105	Yageo America
C7	1	4700pF	电容，陶瓷，4700pF，50V，+/-5%，X7R，0603	603	C0603C472J5RACTU	Kemet
D1、D2	2	绿色	LED，绿光，SMD	1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190GKT	Lite-On
J4、J7、J8、J9	4		接头，100mil，2x1，锡，TH	接头，2 引脚，100mil，锡	PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions
J5	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		插座，USB 3.1 Type C，R/A，金，SMT	插座，USB 3.1 Type C，R/A，SMT	DX07S024JJ2R1300	JAE Electronics
J11、J12、J13、J14、J15	5		端子块，2x1，2.54mm，TH	端子块，2x1，2.54mm，TH	282834-2	TE Connectivity
J12	1		接头，100mil，3x1，锡，TH	接头，3 引脚，100mil，锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions

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
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
R1	1	10.0k	电阻，10.0k $\Omega$ ，1%， 0.063W，0402	402	RC0402FR-0710KL	Yageo America
R3、R19	2	5.1k	电阻，5.1k，5%， 0.063W，0402	402	CRCW04025K10JNED	Vishay-Dale
R4	1	0	电阻，0，5%，0.1W， AEC-Q200 0 级，0402	402	ERJ-2GE0R00X	Panasonic
R5	1	100k	电阻器，100k，1%， 0.0625W，AEC-Q200 0 级，0402	402	AC0402FR-07100KL	Yageo America
R6，R14	2	100k	微调器，100k $\Omega$ ， 0.25W，TH	4.5x8x6.7mm	3266W-1-104LF	Bourns
R7、R10	2	1.5k	电阻器，1.5k，5%， 0.063W，AEC-Q200 0 级，0402	402	CRCW04021K50JNED	Vishay-Dale
R8	1	750	电阻，750 $\Omega$ ，1%， 0.1W，0603	603	RC0603FR-07750RL	Yageo
R11	1	301	电阻，301，1%，0.1W， 0603	603	CRCW0603301RFKEA	Vishay-Dale
R12	1	2.00k	电阻，2.00k，1%， 0.1W，0603	603	CRCW06032K00FKEA	Vishay-Dale
R15	1	130k	电阻，130k $\Omega$ ，1%， 0.1W，0603	603	RC0603FR-07130KL	Yageo
R16	1	13.0k $\Omega$	电阻，13.0k $\Omega$ ，1%， 0.1W，0603	603	RC0603FR-0713KL	Yageo
R17	1	24.0k	电阻，24.0k，1%， 0.1W，0603	603	RC0603FR-0724KL	Yageo
R18	1	3.57k $\Omega$	电阻，3.57k，1%， 0.1W，0603	603	RC0603FR-073K57L	Yageo

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
S1	1		DIP 开关, SPST, 4 位, 滑动式, SMT	6.2x2.0x6.2mm	TDA04H0SB1	C&K Components
SH-JP1、SH-JP2、SH-JP3、SH-JP4	4	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec
SW1	1		触控开关 SPST-NO 顶部驱动表面贴装	SMT_TACT	4.30152E+11	Wurth Electronics
TP1、TP2、TP3、TP14、TP16、TP18	6		测试点, 多用途, 黑色, TH	黑色多用途测试点	5011	Keystone
TP4、TP5、TP7、TP13、TP15、TP17	6		测试点, 多用途, 红色, TH	红色多用途测试点	5010	Keystone
TP6、TP8、TP9、TP10、TP11、TP12	6		测试点, 通用, 黄色, TH	黄色多用途测试点	5014	Keystone
U1	1		BQ25183DLHT	WSON10	BQ25185LDLHR	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
R2	0	100k	电阻器, 100k, 1%, 0.0625W, AEC-Q200 0 级, 0402	402	AC0402FR-07100KL	Yageo America
R9、R13	0	10.0k	电阻, 10.0k $\Omega$ , 1%, 0.063W, 0402	402	RC0402FR-0710KL	Yageo America

## 5 其他信息

### 5.1 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	说明
October 2023	*	初始发行版

## 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