



摘要

本用户指南提供了 BQ25616 和 BQ25616J 评估模块 (EVM) 的详细测试说明。此外，还包括必要设备、设备设置和规程说明。此外，本参考文档还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*、*BQ25616EVM*、*BQ25616JEVM*、*BMS026* 以及术语 *评估模块* 与 *BMS026* 评估模块具有相同的含义。

内容

1 简介	2
1.1 EVM 特性.....	2
1.2 I/O 说明.....	2
2 测试总结	4
2.1 设备.....	4
2.2 设备设置.....	4
2.3 测试步骤.....	5
3 PCB 布局准则	6
4 电路板布局	7
5 原理图	9
6 物料清单	11
7 修订历史记录	19

插图清单

图 2-1. 用于 BMS026 EVM 的原始测试设置.....	4
图 4-1. BMS026 EVM 顶部覆盖层.....	7
图 4-2. BMS026 EVM 顶部阻焊层.....	7
图 4-3. BMS026 EVM 顶层.....	7
图 4-4. BMS026 EVM 信号层 1.....	7
图 4-5. BMS026 EVM 信号层 2.....	8
图 4-6. BMS026 EVM 底层.....	8
图 4-7. BMS026 底部阻焊层.....	8
图 4-8. BMS026 底部覆盖层.....	8
图 5-1. BQ25616EVM 原理图.....	9
图 5-2. BQ25616JEVM 原理图.....	10

表格清单

表 1-1. 器件数据表.....	2
表 1-2. EVM I/O 连接.....	2
表 1-3. EVM 跳线、分流器和开关装置.....	3
表 1-4. 建议运行的条件.....	3
表 6-1. BQ25616EVM 物料清单.....	11
表 6-2. BQ25616JEVM 物料清单.....	15

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 简介

1.1 EVM 特性

有关详细特性和运行情况，请参阅表 1-1 以了解器件列表及相应的数据表。

表 1-1. 器件数据表

器件	数据表	EVM 标签	变体
BQ25616	SLUSDF7	BQ25616EVM	001
BQ25616J	SLUSDF7	BQ25616JEVM	002

BMS026 评估模块 (EVM) 是一个完整的充电器模块，用于评估使用上文任意器件的独立单芯 NVDC 充电器。

此 EVM 具有可调输入电流限制、充电电流和充电电压。此 EVM 还能够测试 D+/D- 输入源类型检测、外部输入过压保护以及仿真电池高温和低温条件。

1.2 I/O 说明

表 1-2 列出了此 EVM 上提供的输入和输出连接及其相应的说明。

表 1-2. EVM I/O 连接

插孔	说明
J1(2) - VAC	充电器输入电压的正电源轨。
J1(1) - GND	接地。
J2(1) - SYSTEM	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) - PMID	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	输入源 Micro B USB 端口。
J5-BATSNS_ICHG	BATSNS 或 ICHG 引脚连接。
J5(3) - ICHG	ICHG 引脚外部连接。
J5(2) - BATTERY	充电器电池输入的正电源轨，连接到外部电池的正极端子。
J5(1) - GND	接地。
J6	USB2ANY 10 引脚连接器。
J7	适用于 EV2300/2400 接口板的 I2C 4 引脚连接器。

表 1-3 列出了此 EVM 上的跳线、分流器和开关安装及对应的描述。

表 1-3. EVM 跳线、分流器和开关装置

插孔	说明	BQ25616 设置	BQ25616J 设置
JP1	VBUS 附加电容连接。	未安装	未安装
JP2	SYS 附加电容连接。	未安装	未安装
JP3	PMID 附加电容连接。	未安装	未安装
JP4	BAT 附加电容连接。	未安装	未安装
JP5	I/O 上拉电源轨选择。选择使用 BAT 或 SYS 作为 /CE、STAT、OTG 和 PG 引脚的上拉电源轨。	短上拉至 SYS	短上拉至 SYS
JP6	Micro B USB 输入 D+ 与充电器 D+ 引脚连接。	已安装	已安装
JP7	ICHG 与 BAT 或电池连接。	未安装	未安装
JP8	ICHG 电阻器设置连接。必须连接以使充电正常运行。	已安装	已安装
JP9	Micro B USB 输入 D+ 与充电器 D+ 引脚连接。	已安装	已安装
JP10	PSEL 引脚输入电流选择。将此引脚连接到启用 PSEL 的充电器上的高电平，以选择 500mA 默认输入电流限制。将此引脚连接到启用 PSEL 的充电器上的低电平，以选择 2.4A 默认输入电流限制。	未安装	未安装
JP11	REGN 连接到 TS 网络。必须连接以使热敏电阻检测正常运行。	已安装	已安装
JP12	ILIM 电阻器设置连接。必须连接才能使“未知适配器”输入电流限制正常运行。	已安装	已安装
JP13	连接 STAT 引脚和 LED 指示器。指示当前充电器状态。	已安装	已安装
JP14	连接 /PG 引脚 LED 指示器。在支持 /PG 的充电器上，这指示电源正常状态。	已安装	已安装
JP15	ICHG、ILIM、AGND 接头连接点。	未安装	未安装
JP16	设置热敏电阻 NORMAL 的温度。连接跳线以模拟充电器进入 TNORMAL (T2-T3) 温度区域。	已安装	已安装
JP17	/CE 引脚接地，以启用充电。当移除时，/CE 引脚会上拉，以禁用充电。	已安装	已安装
JP18	设置热敏电阻 HOT 的温度。连接跳线以模拟充电器进入 THOT (>T5) 温度区域。	未安装	未安装
JP19	D- 至 /PG 电源轨连接	未安装	未安装
JP20	OTG 引脚接地以禁用 OTG 升压模式。移除后，OTG 升压模式仅在仅使用电池工作时启用。	已安装	已安装
JP21	VSET 引脚设置连接。保持悬空，以将 VBATREG 设置为 4.208V。连接 10k Ω 接地电阻，将 VBATREG 设置为 4.100V。直接接地以将 VBATREG 设置为 4.352V	未安装	未安装
S1	/QON 引脚下拉。无功能。	未组装	未组装
S2	PG 和/STAT LED 旁路开关。	1-4 : 开路、2-3 : 开路	1-4 : 开路、2-3 : 开路

表 1-4 列出了该 EVM 的建议运行条件。

表 1-4. 建议运行的条件

符号	说明	最小值	典型值	最大值	单位
V_{VBUS} 、 V_{VAC}	施加到 VAC 和 VBUS 引脚的输入电压	4.0		13.5	V
V_{BAT}	施加到 BAT 引脚的电池电压			4.35	V
I_{VBUS}	VBUS 的输入电流			3.2	A
I_{SW}	输出电流 (SW)			3.2	A
I_{BAT}	快速充电电流			3.0	A
	流经内部 BATFET 的 RMS 放电电流			6.0	A)

2 测试总结

2.1 设备

本节列出了测试此 EVM 所需的电源。

- 电源：**电源 #1 (PS1)：需要一个能够提供 5V 电压、3A 电流的电源。虽然此器件能够处理更大的电压和电流，但在此过程中无需这样。
- 负载：**负载 #1 (四象限电源，恒定电压 < 4.5V)：一个“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/0-5A >30W 直流电子负载设置为恒定电压负载模式。
负载 #2 (电子或电阻负载)：10 Ω、5W (或更高)
- 仪表：**(6 个)“Fluke 75”万用表 (性能相当或更高)。
替代选项：(4 个)等效电压表和 (2 个)等效电流表。此电流表必须能够测量至少达 5A 的电流。

2.2 设备设置

根据以下说明来设置设备：

- 请查看表 1-2 中的 EVM 连接。
- 将 PS1 设置为 5V DC、3A 电流限值，然后关闭电源。
- 将 PS1 的输出与一个电流表串联在一起，然后连接到 J1 (VAC 和 GND)。
- 在 TP7 (VBUS) 和 TP25 (PGND) 之间或 J1 上连接一个电压表。
- 打开负载 #1，设置为恒压模式并将输出设置为 3.7V，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 J5 (BATTERY 和 GND) 接地侧。
- 在 TP15 (BAT) 和 TP24 (PGND) 之间或者在 J4-2 和 J4-1 之间连接一个电压表，如图 2-1 中所示。
- 在 TP14 (SYS) 和 TP24 (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。
- 按表 1-3 中所示安装分流器。

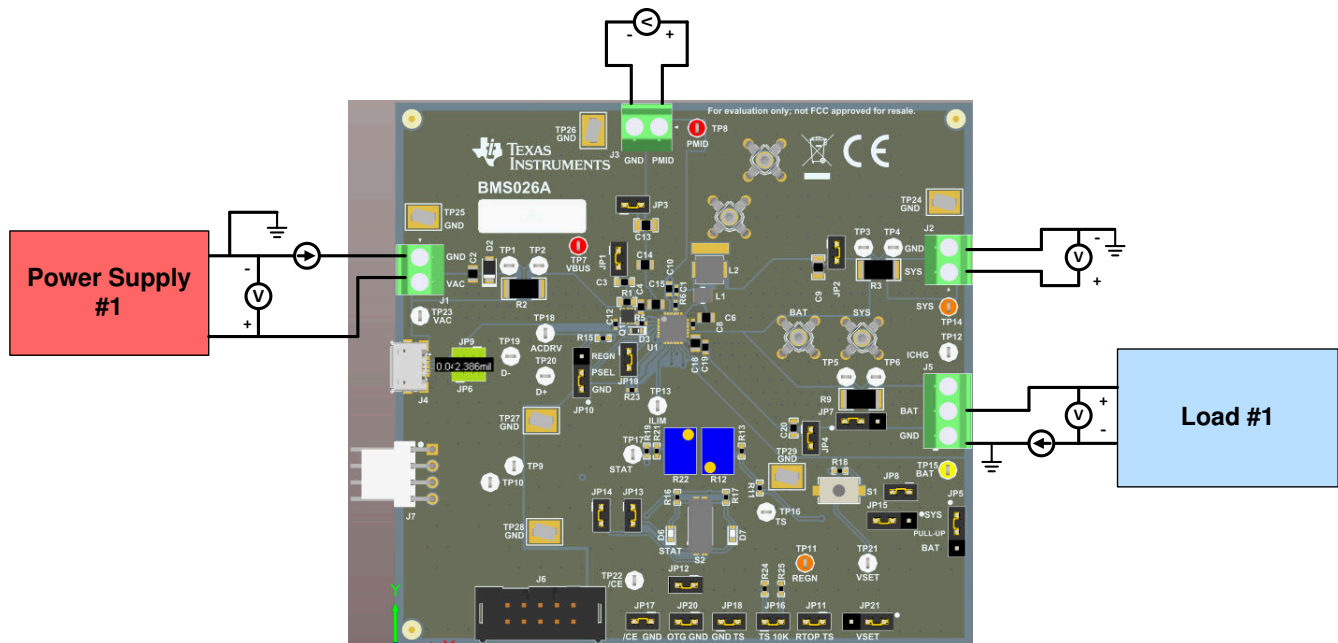


图 2-1. 用于 BMS026 EVM 的原始测试设置

2.3 测试步骤

2.3.1 初始设置

1. 确保已遵循节 2.2 中的步骤。
2. 调节 R22 电位器，将输入电流限制增加到最大值。为此，请顺时针旋转 R22，直至听到咔哒声。
3. 打开 PS1
 - 测量 → VSYS (SYS-TP14 和 PGND-TP24) = $4.20V \pm 0.3V$

备注

如果检测到不同的值，则将负载 #1 与 BAT 引脚完全断开。

2.3.2 充电模式验证

1. PS1 应从节 2.3.1 开启。
2. 启用负载 #1。
3. 调节 R12 电位器，将充电电流限值增加至 1A
 - 测量 → IBAT (流入负载 #1 的电流) = $1.0A \pm 25mA$
 - 记录 IBAT 测量值
4. 将负载 #1 更改为 2.5V
 - 测量 → VSYS (SYS-TP14 和 PGND-TP24) = $3.65V \pm 0.3V$
 - 测量 → IBAT (流入负载 #1 的电流) = 先前 IBAT 结果的 5% $\approx 50mA \pm 15mA$

2.3.3 升压模式验证

1. 关闭并断开 PS1。
2. 将负载 #1 设置为 3.7V 和 2A 电流限制。

备注

如果从 BATTERY-J5(2) 连接到 PGND-J5(1) 的负载 #1 不是四象限电源，请移除负载 #1 并使用 PS1 (之前已断开连接)，设置为 3.7V、2A 电流限制并跨接 BATTERY-J5(2) 至 PGND-J5(1)。

3. 移除分流器 JP20 以启用升压模式。
4. 将负载 #2 连接到 VAC-J1(2) 和 GND-J1(1) 之间。
 - 测量 → VBUS (VBUS-TP7 和 PGND-TP25) = $5.0V \pm 0.2V$
5. 关闭并断开电源。
6. 断开负载 #2 的连接。
7. 重新连接分流器 JP20。

2.3.4 实用技巧

- 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 VAC/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。如果没有电池热敏电阻，请确保分流器 jp16 就位。
- 使用可像电池仿真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 (1000+ μ 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，应始终确保连接检测导线，以防电源线上意外出现过压。
- 为了精确测量输入和输出电流，尤其是在电池充电电流调节靠近终端时，与电池或电池模拟器串联的电流表不应设置为自动量程，而可能需要完全移除。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在 BMS026 EVM 上组装的相关检测电阻上进行差分电压测量。

3 PCB 布局准则

尽量缩短开关节点的上升和下降时间，以最大限度地减少开关损耗。对于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最大限度地简化高频电流路径环路非常重要。必须按照所示顺序遵循以下 PCB 布局优先顺序列表，以确保布局合理：

1. 将输入电容器尽可能靠近 PMID 引脚和 PGND 引脚连接放置，并使用尽可能短的铜布线连接或 PGND 层。
2. 将电感器输入端子尽可能靠近 SW 引脚放置。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。最大限度地降低从此部分到任何其他布线或层的寄生电容。
3. 将输出电容器靠近电感器和 IC 放置。通过短铜布线连接或 PGND 层，将接地连接绑定至 IC 地。
4. 模拟地 (AGND) 与电源地 (PGND) 应分开布线和连接。使用电源焊盘作为单一接地连接点将 AGND 和 PGND 连接在一起，或使用 0 Ω 电阻进行连接。
5. 使用单个接地连接将 PGND 连接到 IC 正下方的充电器 ANGD。使用接地覆铜但避免使用电源引脚，以减少电感和电容噪声耦合。
6. 将去耦电容器靠近 IC 引脚放置，并尽量缩短布线连接。
7. IC 封装背面裸露的电源板应焊接至 PCB 接地面，这一点非常重要。确保连接到其他层上接地层的 IC 位置正下方具有足够的散热孔。
8. 散热孔尺寸和数量对于给定的电流路径是足够的。

如需了解建议的元件放置方式以及布线和通孔位置，请参阅 EVM 设计。有关 QFN 信息，请参阅 [Quad Flatpack No-Lead 逻辑封装](#) 和 [QFN/SON PCB 连接](#)。

4 电路板布局

图 4-1 至图 4-8 展示了 EVM PCB 布局图。

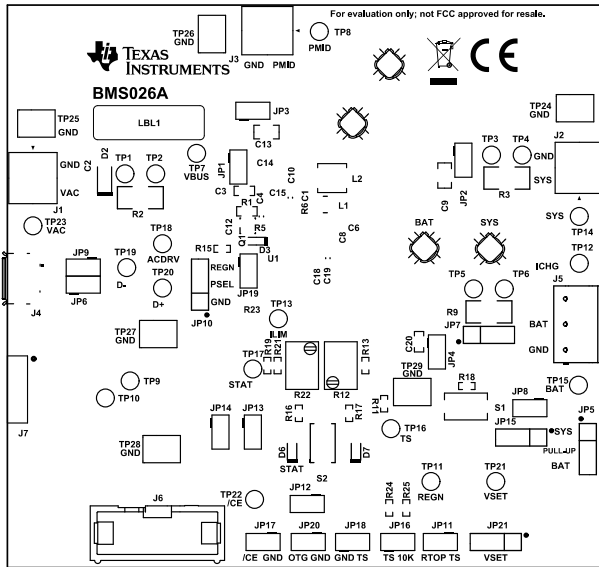


图 4-1. BMS026 EVM 顶部覆盖层

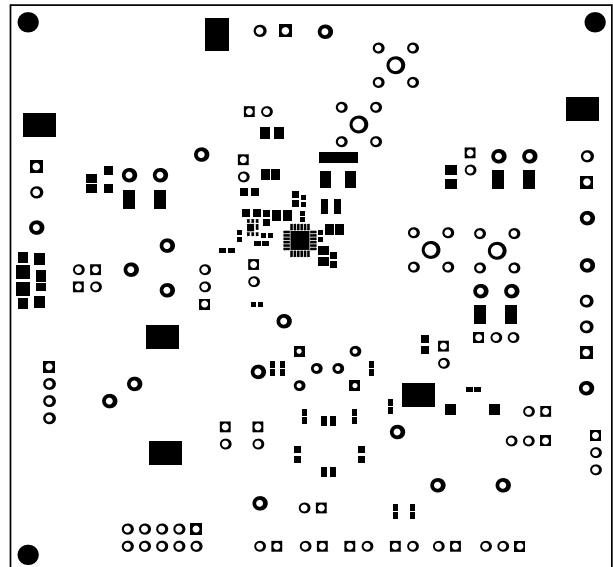


图 4-2. BMS026 EVM 顶部阻焊层

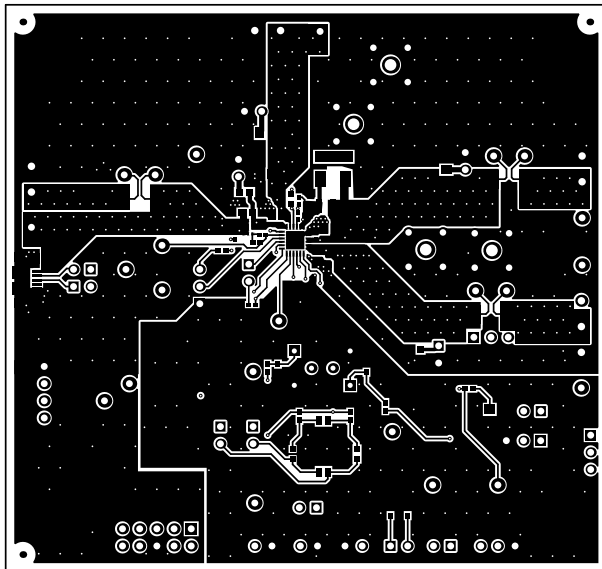


图 4-3. BMS026 EVM 顶层

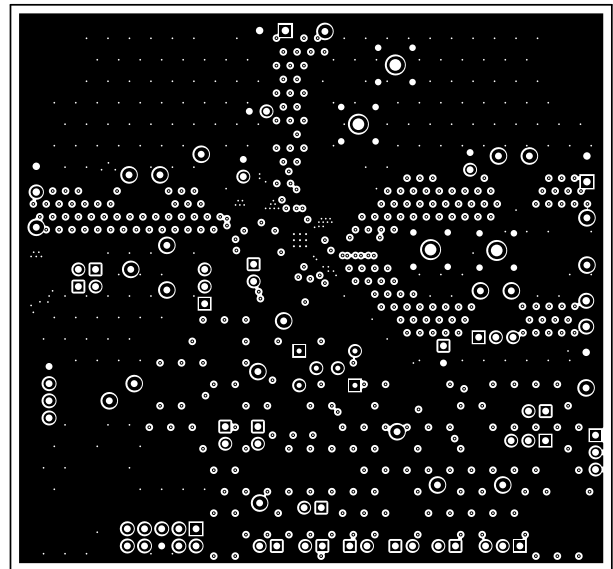


图 4-4. BMS026 EVM 信号层 1

5 原理图

图 5-1 显示了 BQ25616EVM 的原理图。

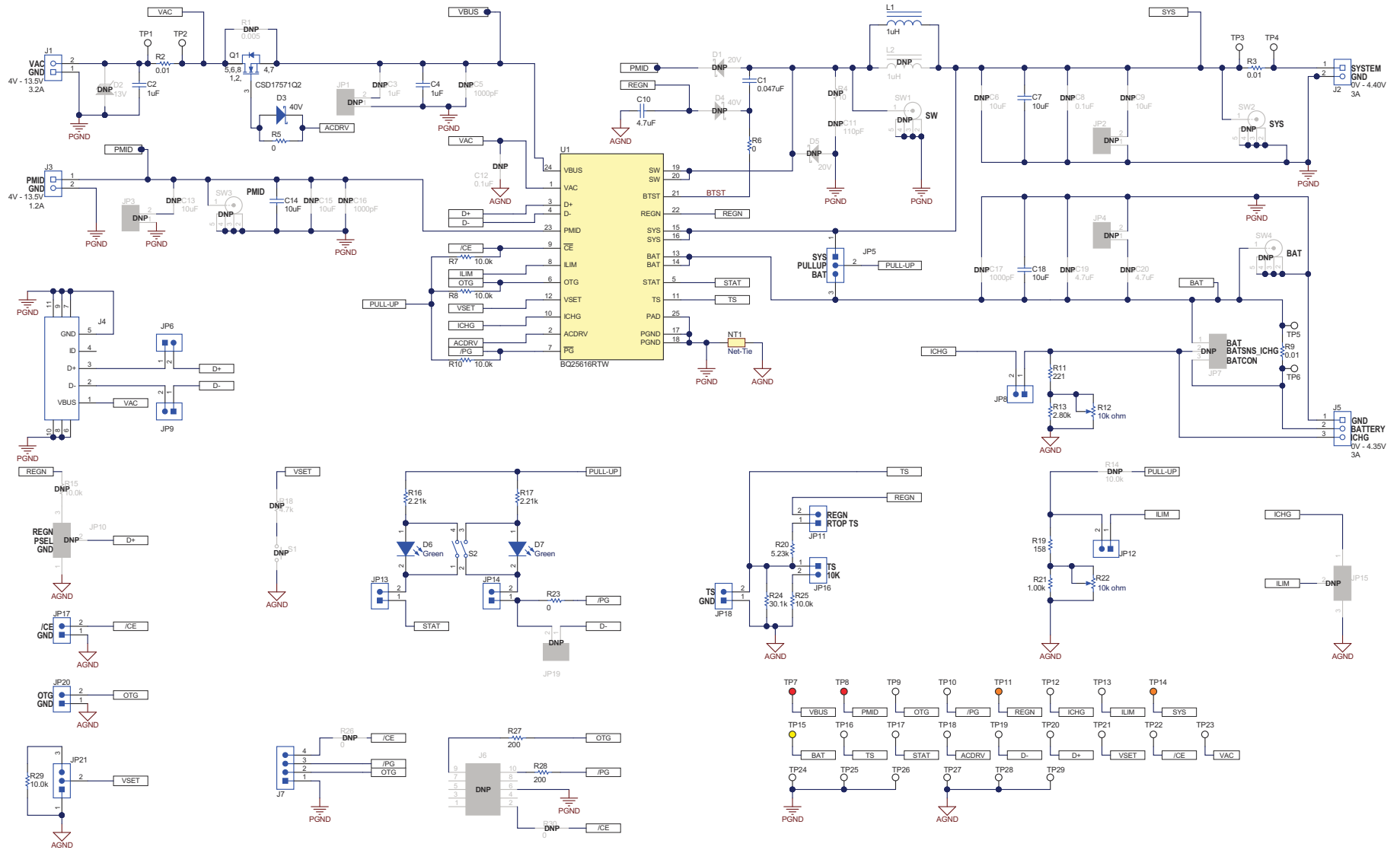


图 5-1. BQ25616EVM 原理图

图 5-2 显示了 BQ25616JEM 的原理图

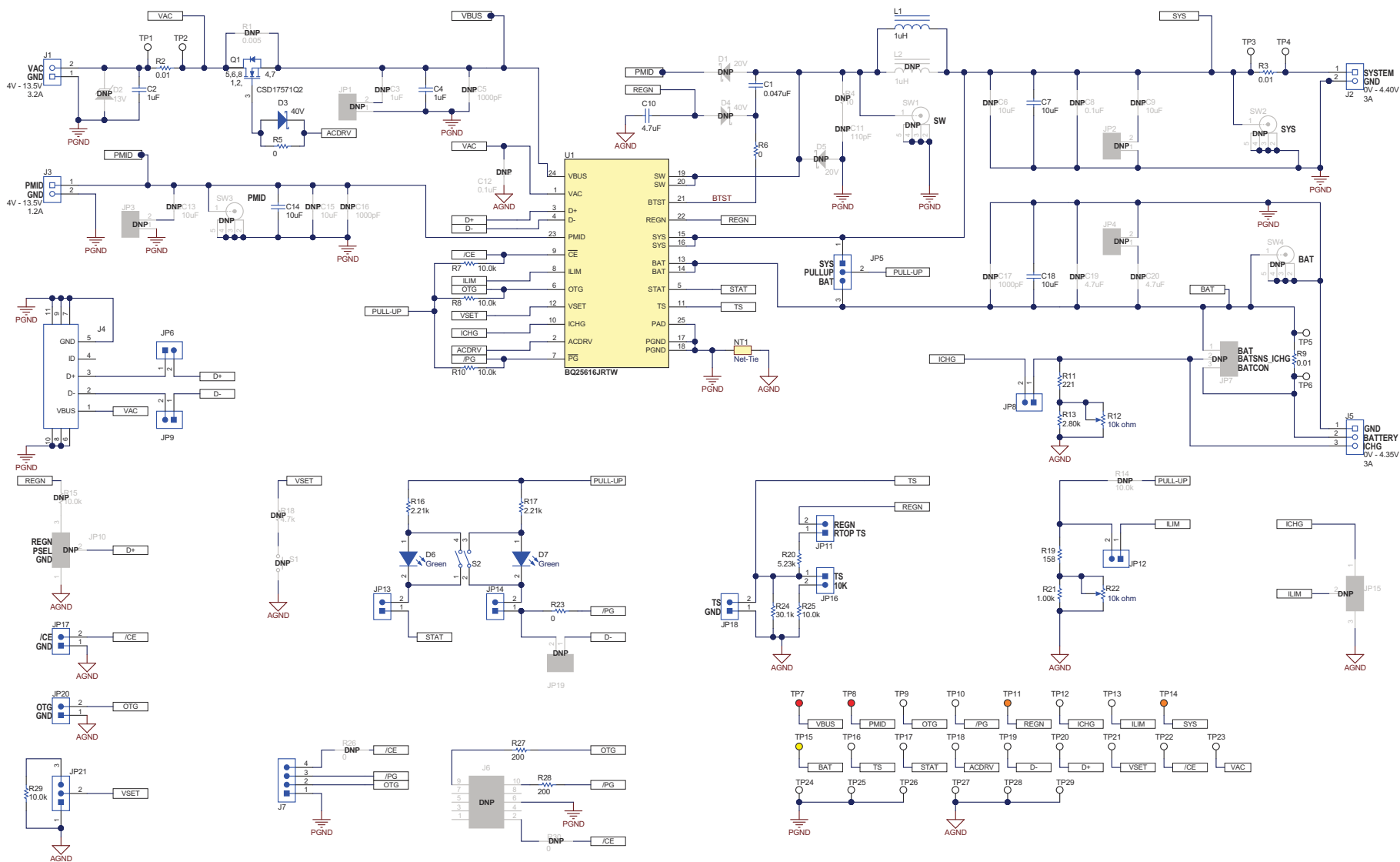


图 5-2. BQ25616JEM 原理图

6 物料清单

表 6-1 列出了 BQ25616EVM BOM。

表 6-1. BQ25616EVM 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商	备选器件型号 ⁽¹⁾	备选制造商 ⁽¹⁾
PCB1	1		印刷电路板		BMS026	不限		
C1	1	0.047μF	电容, 陶瓷, 0.047μF, 25V, +/-10%, X7R, 0402	0402	GRM155R71E473KA88D	Murata		
C2	1	1μF	电容, 陶瓷, 1μF, 25V, +/-10%, X7R, 0805	0805	GRM219R71E105KA88D	MuRata		
C4	1	1μF	电容, 陶瓷, 1μF, 35V, +/-10%, X5R, 0603	0603	GMK107BJ105KA-T	Taiyo Yuden		
C7	1	10μF	电容, 陶瓷, 10μF, 10V, +/-10%, X7R, 0805	0805	GRM21BR71A106KA73L	MuRata		
C10	1	4.7μF	电容, 陶瓷, 4.7μF, 16V, +/-10%, X5R, 0603	0603	GRM188R61C475KAAJD	MuRata		
C14	1	10μF	电容, 陶瓷, 10μF, 25V, +/-10%, X5R, 0805	0805	GRM21BR61E106KA73L	Murata		
C18	1	10μF	电容, 陶瓷, 10μF, 10V, +/-10%, X7R, 0805	0805	GRM21BR71A106KE51L	MuRata		
D3	1	40V	二极管, 肖特基, 40V, 0.38A, SOD-523	SOD-523	ZLLS350TA	Diodes Inc.		
D6、D7	2	绿色	LED, 绿光, SMD	1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190GKT	Lite-On		
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		连接端子块, 2 位, 3.81mm, TH	2 位端子块	1727010	Phoenix Contact		
J4	1		连接器, 插座, Micro-USB Type B, R/A, 底部安装 SMT	MICRO USB CONN, R/A	1981568-1	TE Connectivity		
J5	1		接线端子插座, 3x1, 3.81mm, R/A, TH	接线端子, 3 位	1727023	Phoenix Contact		
J7	1		接头 (摩擦锁), 100mil, 4x1, R/A, TH	4x1 R/A 接头	0022053041	Molex		
JP5、JP21	2		接头, 100mil 3x1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil, 锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions		
JP6、JP8、JP9、JP11、JP12、JP13、JP14、JP16、JP17、JP18、JP20	11		接头, 100mil, 2x1, 锡, TH	接头, 2 引脚, 100mil, 锡	PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions		
L1	1	1μH	电感器, 1μH, 3.2A, 0.028Ω, SMD	2.5x2mm	MPIM252010F1R0M-LF	Microgate		

表 6-1. BQ25616EVM 物料清单 (续)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商	备选器件型号 ⁽¹⁾	备选制造商 ⁽¹⁾
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		
Q1	1	30V	MOSFET, N 沟道, 30V, 22A, DQK0006C (WSON-6)	DQK0006C	CSD17571Q2	德州仪器 (TI)		无
R2、R3、R9	3	0.01	电阻, 0.01, 1%, 1W, 2010	2010	WSL2010R0100FEA18	Vishay-Dale		
R5、R6、R23	3	0	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04020000Z0ED	Vishay-Dale		
R7、R8、R10、R25、R29	5	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040210K0FKED	Vishay-Dale		
R11	1	221	电阻, 221 Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402221RFKED	Vishay-Dale		
R12, R22	2	10k Ω	微调器, 10k Ω , 0.25W, TH	4.5x8x6.7mm	3266W-1-103LF	伯恩斯		
R13	1	2.80k	电阻, 2.80k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04022K80FKED	Vishay-Dale		
R16, R17	2	2.21k	电阻, 2.21k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04022K21FKED	Vishay-Dale		
R19	1	158	电阻, 158 Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402158RFKED	Vishay-Dale		
R20	1	5.23k	电阻, 5.23k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04025K23FKED	Vishay-Dale		
R21	1	1.00k	电阻, 1.00k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04021K00FKED	Vishay-Dale		
R24	1	30.1k	电阻, 30.1k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040230K1FKED	Vishay-Dale		
R27、R28	2	200	电阻, 200, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402200RFKED	Vishay-Dale		
S2	1		SPST 开关, 2 芯, 25mA, 24VDC, SMD	3.71x5.8mm	218-2LPST	CTS Electrocomponents		
SH-JP5、SH-JP6、SH-JP8、SH-JP9、SH-JP11、SH-JP12、SH-JP13、SH-JP14、SH-JP16、SH-JP17、SH-JP20	11	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec	969102-0000-DA	3M

表 6-1. BQ25616EVM 物料清单 (续)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商	备选器件型号 ⁽¹⁾	备选制造商 ⁽¹⁾
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP9、TP10、TP12、TP13、TP16、TP17、TP18、TP19、TP20、TP21、TP22、TP23	18		测试点, 微型, 白色, TH	白色微型测试点	5002	Keystone		
TP7、TP8	2		测试点, 微型, 红色, TH	红色微型测试点	5000	Keystone		
TP11、TP14	2		测试点, 微型, 橙色, TH	橙色微型测试点	5003	Keystone		
TP15	1		测试点, 微型, 黄色, TH	黄色微型测试点	5004	Keystone		
TP24、TP25、TP26、TP27、TP28、TP29	6		测试点, 紧凑型, SMT	Testpoint_Keystone_Compact	5016	Keystone		
U1	1		BQ25616RTW、RTW0024P (PVQFN-24)	RTW0024P	BQ25616RTW	德州仪器 (TI)		德州仪器 (TI)
C3	0	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 35V, +/-10%, X5R, 0603	0603	GMK107BJ105K A-T	Taiyo Yuden		
C5、C16、C17	0	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	0402	GRM1555C1H1 02JA01D	Murata		
C6、C9	0	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 10V, +/-10%, X7R, 0805	0805	GRM21BR71A1 06KE51L	MuRata		
C8	0	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 25V, +/-20%, X7R, 0402	0402	C1005X7R1E10 4M050BB	TDK		
C11	0	110pF	电容, 陶瓷, 110pF, 25V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	0402	GRM1555C1E1 11JA01D	MuRata		
C12	0	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 0402	0402	GRM155R71E1 04KE14D	MuRata		
C13	0	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 25V, +/-10%, X5R, 0805	0805	GRM21BR61E1 06KA73L	MuRata		
C15	0	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 25V, +/-10%, X7S, 0805	0805	GRM21BC71E1 06KE11L	MuRata		
C19, C20	0	4.7 μ F	电容, 陶瓷, 4.7 μ F, 16V, +/-10%, X5R, 0603	0603	GRM188R61C4 75KAAJ	MuRata		
D1、D5	0	20V	二极管, 肖特基, 20V, 1A, 152AD	152AD	NSR10F20NXT5 G	ON Semiconductor		
D2	0	13V	二极管, TVS, 单向, 13V, 21.5Vc, SOD-123W	SOD-123W	PTVS13VS1UR, 115	NXP Semiconductor		
D4	0	40V	二极管, 肖特基, 40V, 0.38A, SOD-523	SOD-523	ZLLS350TA	Diodes Inc.		

表 6-1. BQ25616EVM 物料清单 (续)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商	备选器件型号 ⁽¹⁾	备选制造商 ⁽¹⁾
FID1、FID2、 FID3、FID4、 FID5、FID6	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		
J6	0		接头 (有罩), 100mil, 5x2, 高温, 镀金, TH	5x2 有罩接头	N2510-6002-RB	3M		
JP1、JP2、 JP3、JP4、 JP19	0		接头, 100mil, 2x1, 锡, TH	接头, 2 引脚, 100mil, 锡	PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions		
JP7、JP10、 JP15	0		接头, 100mil, 3x1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil, 锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions		
L2	0	1 μ H	电感, 线绕, 1 μ H, 4A, 0.041 Ω , SMD	4.06mm x 4.06mm	74437321010	Würth Elektronik		
R1	0	0.005	电阻, 0.005, 1%, 0.25W, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	ERJ3LWFR005 V	Panasonic		
R4	0	10	电阻, 10, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040210R 0JNED	Vishay-Dale		
R14, R15	0	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040210K 0FKED	Vishay-Dale		
R18	0	4.7k	电阻, 4.7k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04024K7 0JNED	Vishay-Dale		
R26、R30	0	0	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402000 0Z0ED	Vishay-Dale		
S1	0		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- JP7、SH- JP10、SH- JP15、SH- JP18、SH- JP19、SH-JP21	0	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec	969102-0000- DA	3M
SW1, SW2, SW3, SW4	0		紧凑型探头尖端电路板测试点, TH, 25 件装	TH 示波器探头	131-5031-00	Tektronix		

(1) 除非备选器件型号和/或备选制造商栏中另外注明, 否则所有器件均可替换为等效产品。

表 6-2 列出了 BQ25616JEVM BOM。

表 6-2. BQ25616JEVM 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商	备选器件型号 ⁽¹⁾	备选制造商 ⁽¹⁾
!PCB1	1		印刷电路板		BMS026	不限		
C1	1	0.047μF	电容, 陶瓷, 0.047μF, 25V, +/-10%, X7R, 0402	0402	GRM155R71E4 73KA88D	Murata		
C2	1	1μF	电容, 陶瓷, 1μF, 25V, +/-10%, X7R, 0805	0805	GRM219R71E1 05KA88D	MuRata		
C4	1	1μF	电容, 陶瓷, 1μF, 35V, +/-10%, X5R, 0603	0603	GMK107BJ105K A-T	Taiyo Yuden		
C7	1	10μF	电容, 陶瓷, 10μF, 10V, +/-10%, X7R, 0805	0805	GRM21BR71A1 06KA73L	MuRata		
C10	1	4.7μF	电容, 陶瓷, 4.7μF, 16V, +/-10%, X5R, 0603	0603	GRM188R61C4 75KAAJD	MuRata		
C14	1	10μF	电容, 陶瓷, 10μF, 25V, +/-10%, X5R, 0805	0805	GRM21BR61E1 06KA73L	Murata		
C18	1	10μF	电容, 陶瓷, 10μF, 10V, +/-10%, X7R, 0805	0805	GRM21BR71A1 06KE51L	MuRata		
D3	1	40V	二极管, 肖特基, 40V, 0.38A, SOD-523	SOD-523	ZLLS350TA	Diodes Inc.		
D6、D7	2	绿色	LED, 绿光, SMD	1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190GKT	Lite-On		
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		连接端子块, 2 位, 3.81mm, TH	2 位端子块	1727010	Phoenix Contact		
J4	1		连接器, 插座, Micro-USB Type B, R/A, 底部安装 SMT	MICRO USB CONN, R/A	1981568-1	TE Connectivity		
J5	1		接线端子插座, 3x1, 3.81mm, R/A, TH	接线端子, 3 位	1727023	Phoenix Contact		
J7	1		接头 (摩擦锁), 100mil, 4x1, R/A, TH	4x1 R/A 接头	0022053041	Molex		
JP5、JP21	2		接头, 100mil 3x1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil, 锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions		
JP6、JP8、 JP9、JP11、 JP12、JP13、 JP14、JP16、 JP17、JP18、 JP20	11		接头, 100mil, 2x1, 锡, TH	接头, 2 引脚, 100mil, 锡	PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions		
L1	1	1μH	电感器, 1μH, 3.2A, 0.028Ω, SMD	2.5x2mm	MPIM252010F1 R0M-LF	Microgate		

表 6-2. BQ25616JEVM 物料清单 (续)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商	备选器件型号 ⁽¹⁾	备选制造商 ⁽¹⁾
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		
Q1	1	30V	MOSFET, N 沟道, 30V, 22A, DQK0006C (WSON-6)	DQK0006C	CSD17571Q2	德州仪器 (TI)		无
R2、R3、R9	3	0.01	电阻, 0.01, 1%, 1W, 2010	2010	WSL2010R0100 FEA18	Vishay-Dale		
R5、R6、R23	3	0	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402000 0Z0ED	Vishay-Dale		
R7、R8、R10、R25、R29	5	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040210K 0FKED	Vishay-Dale		
R11	1	221	电阻, 221 Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402221 RFKED	Vishay-Dale		
R12, R22	2	10k Ω	微调器, 10k Ω , 0.25W, TH	4.5x8x6.7mm	3266W-1-103LF	伯恩斯		
R13	1	2.80k	电阻, 2.80k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04022K8 0FKED	Vishay-Dale		
R16, R17	2	2.21k	电阻, 2.21k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04022K2 1FKED	Vishay-Dale		
R19	1	158	电阻, 158 Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402158 RFKED	Vishay-Dale		
R20	1	5.23k	电阻, 5.23k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04025K2 3FKED	Vishay-Dale		
R21	1	1.00k	电阻, 1.00k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04021K0 0FKED	Vishay-Dale		
R24	1	30.1k	电阻, 30.1k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040230K 1FKED	Vishay-Dale		
R27、R28	2	200	电阻, 200, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402200 RFKED	Vishay-Dale		
S2	1		SPST 开关, 2 芯, 25mA, 24VDC, SMD	3.71x5.8mm	218-2LPST	CTS Electrocompone nts		
SH-JP5、SH-JP6、SH-JP8、SH-JP9、SH-JP11、SH-JP12、SH-JP13、SH-JP14、SH-JP16、SH-JP17、SH-JP20	11	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec	969102-0000-DA	3M

表 6-2. BQ25616JEVM 物料清单 (续)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商	备选器件型号 ⁽¹⁾	备选制造商 ⁽¹⁾
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP9、TP10、TP12、TP13、TP16、TP17、TP18、TP19、TP20、TP21、TP22、TP23	18		测试点, 微型, 白色, TH	白色微型测试点	5002	Keystone		
TP7、TP8	2		测试点, 微型, 红色, TH	红色微型测试点	5000	Keystone		
TP11、TP14	2		测试点, 微型, 橙色, TH	橙色微型测试点	5003	Keystone		
TP15	1		测试点, 微型, 黄色, TH	黄色微型测试点	5004	Keystone		
TP24、TP25、TP26、TP27、TP28、TP29	6		测试点, 紧凑型, SMT	Testpoint_Keystone_Compact	5016	Keystone		
U1	1		BQ25616JRTW、RTW0024P (PVQFN-24)	RTW0024P	BQ25616JRTW	德州仪器 (TI)		德州仪器 (TI)
C3	0	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 35V, +/-10%, X5R, 0603	0603	GMK107BJ105K A-T	Taiyo Yuden		
C5、C16、C17	0	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	0402	GRM1555C1H102JA01D	Murata		
C6、C9	0	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 10V, +/-10%, X7R, 0805	0805	GRM21BR71A106KE51L	MuRata		
C8	0	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 25V, +/-20%, X7R, 0402	0402	C1005X7R1E104M050BB	TDK		
C11	0	110pF	电容, 陶瓷, 110pF, 25V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	0402	GRM1555C1E111JA01D	MuRata		
C12	0	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 0402	0402	GRM155R71E104KE14D	MuRata		
C13	0	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 25V, +/-10%, X5R, 0805	0805	GRM21BR61E106KA73L	MuRata		
C15	0	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 25V, +/-10%, X7S, 0805	0805	GRM21BC71E106KE11L	MuRata		
C19, C20	0	4.7 μ F	电容, 陶瓷, 4.7 μ F, 16V, +/-10%, X5R, 0603	0603	GRM188R61C475KAAJ	MuRata		
D1、D5	0	20V	二极管, 肖特基, 20V, 1A, 152AD	152AD	NSR10F20NXT5G	ON Semiconductor		
D2	0	13V	二极管, TVS, 单向, 13V, 21.5Vc, SOD-123W	SOD-123W	PTVS13VS1UR, 115	NXP Semiconductor		
D4	0	40V	二极管, 肖特基, 40V, 0.38A, SOD-523	SOD-523	ZLLS350TA	Diodes Inc.		

表 6-2. BQ25616JEVM 物料清单 (续)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商	备选器件型号 ⁽¹⁾	备选制造商 ⁽¹⁾
FID1、FID2、 FID3、FID4、 FID5、FID6	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		
J6	0		接头 (有罩), 100mil, 5x2, 高温, 镀金, TH	5x2 有罩接头	N2510-6002-RB	3M		
JP1、JP2、 JP3、JP4、 JP19	0		接头, 100mil, 2x1, 锡, TH	接头, 2 引脚, 100mil, 锡	PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions		
JP7、JP10、 JP15	0		接头, 100mil, 3x1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil, 锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions		
L2	0	1 μ H	电感, 线绕, 1 μ H, 4A, 0.041 Ω , SMD	4.06mm x 4.06mm	74437321010	Würth Elektronik		
R1	0	0.005	电阻, 0.005, 1%, 0.25W, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	ERJ3LWFR005 V	Panasonic		
R4	0	10	电阻, 10, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040210R 0JNED	Vishay-Dale		
R14, R15	0	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW040210K 0FKED	Vishay-Dale		
R18	0	4.7k	电阻, 4.7k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW04024K7 0JNED	Vishay-Dale		
R26、R30	0	0	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	CRCW0402000 0Z0ED	Vishay-Dale		
S1	0		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- JP7、SH- JP10、SH- JP15、SH- JP18、SH- JP19、SH-JP21	0	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec	969102-0000- DA	3M
SW1, SW2, SW3, SW4	0		紧凑型探头尖端电路板测试点, TH, 25 件装	TH 示波器探头	131-5031-00	Tektronix		

(1) 除非备选器件型号和/或备选制造商栏中另外注明, 否则所有器件均可替换为等效产品。

7 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 2020) to Revision A (December 2023)	Page
• 更改了 电路板布局布线 图像.....	7

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 © 2024，德州仪器 (TI) 公司