

TPS23882B1EVM : PoE、PSE、TPS23882B1 评估模块



摘要

本用户指南介绍了 TPS23882B1 (TPS23882B1EVM-008 和 BOOST-PSEMTHR8-097) 的评估模块 (EVM)。该 EVM 包含针对 TPS23882B1 的评估和参考电路。TPS23882B1 是一款用于电源设备 (PSE) 的以太网供电 (PoE) 器件。

内容

1 说明	2
1.1 特性.....	2
1.2 应用.....	2
2 快速入门	3
2.1 输入功率.....	3
2.2 PoE 端口接口.....	3
2.3 I ² C 接口.....	3
2.4 使用自主模式的基本测试设置.....	4
2.5 使用适用于 I ² C 接口的 USB2ANY 的基本测试设置 (支持 I ² C 监控的自动模式或半自动模式操作)	5
2.6 使用 MSP-EX430FR5969 LaunchPad™ 的高级测试设置.....	6
3 通用特性	7
3.1 EVM 输入/输出插孔和开关.....	7
3.2 EVM LED.....	7
3.3 EVM 测试点.....	8
3.4 EVM 测试跳线.....	9
4 TPS23882B1 GUI 设置	10
4.1 TPS23882B1 GUI 安装.....	10
4.2 TPS23882B1GUI 操作.....	10
4.3 MSP-EXP430FR5969 详细信息.....	13
4.4 MSP430 参考代码.....	15
5 EVM 原理图、布局布线指南、PCB 组装和板层图	16
5.1 原理图.....	17
5.2 布局布线指南.....	20
5.3 PCB 图纸.....	20
6 物料清单	25

商标

LaunchPad™ and Code Composer Studio™ are trademarks of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 说明

TPS23882B1 EVM 具有 TPS23882B1 : 一款符合 IEEE802.3bt 标准的 8 通道 PoE PSE 控制器。该 EVM 由主板 (BOOST-PSEMTHR8-097) 和包含一个 TPS23882B1 器件的子板 (TPS23882B1EVM-008) 组成。TPS23882B1 EVM 为 TPS23882B1EVM-008、[MSP-EXP430FR5969](#) (LaunchPad™) 和 [USB2ANY](#) (USB 接口适配器) 提供了一个多端口基础平台接口。

1.1 特性

该 EVM 支持以下特性：

- 八个采用 1000BASE-T 技术的 IEEE802.3bt 2 线对端口 (千兆位以太网数据直通)
- 单个直流电源输入
- 板载 3.3V 稳压器
- 从 [USB2ANY](#) 或 [MSP-EXP430FR5969](#) 连接到 TPS23882B1 器件的板载 I²C 接口。
- 端口运行状态发光二极管 (LED)
- 方便重新配置的重置按钮
- 用户测试点

1.2 应用

该 EVM 用于以下应用：

- 企业和 SoHO 交换机和路由器
- 互联 LED 吸顶灯开关
- PoE 直通电源模块
- 网络录像机 (NVR)
- 无线回程和小型蜂窝网络

2 快速入门

2.1 输入功率

2.1.1 输入功率 (被标记为 VPWR)

直流输入电压通过主板上的 J1 (螺纹插孔) 提供。具有足够电流能力的直流电源或壁式适配器可以为 EVM 供电。

CAUTION

不提供反向电压保护；确保在 J1 上施加正确的极性。

这个直流输入在原理图中标记为 VPWR，并用于端口 VBUS 以及 TPS23882B1 器件。VPWR 至 PoE 端口的连接未接保险丝。每个 2 线对端口能够提供至少 30W 的功率。

对于 1 类，最小 PSE 端口电压为 44V VDC，而对于 2 类和 3 类，则为 50V。在评估过程中，为不同环境选择合适的直流电源。

2.1.2 本地 3.3V (标记为 3.3 V)

用于本地器件的本地 3.3V 电压 (标记为 3.3V) 由板载 LM5019 降压转换器提供。LM5019 提供基本的上电序列并提供受到良好控制且一致的启动。除了 54V 电压外，TPS23882B1 需要 3.3V 数字电路电压，并通过连接器接口向上路由至 TPS23882B1EVM-008。电流消耗典型值为 6mA，最大值为 12mA。

2.1.3 外部 3.3V (标记为 3.3V_USB)

BOOST-PSEMTHR8-097 使用数字隔离器 (ISO7241CD) 提供 PoE 电源侧和主机侧之间的电流隔离。主机侧电源由主板的 J2 (来自 USB2ANY) 或主板的 J5 (来自 MSP-EXP430FR5969) 提供。

CAUTION

请勿同时使用 USB2ANY 和 LaunchPad。

表 2-1. TPS23882B1 电压轨电流要求

电压轨	典型值 (mA)	最大值 (mA)
3.3V_USB	2.5	3
3.3V	6	12
VPWR (混合)	35	57
VPWR (8×2 线对端口)	4800	5455
VPWR 总计 (8 × 2 线对端口)	4835	5512

2.2 PoE 端口接口

如果 TPS23882B1 器件未配置为自主模式 (如第 2.4 节所述)，则必须通过主机将该器件配置为可正常工作。此 EVM 提供了 2 种方式来控制 TPS23882B1：TPS238x EVM GUI (带有 USB2ANY) 和基本参考代码 (带有 MSP-EXP430FR5969 LaunchPad)。

2.2.1 IEEE802.3bt 2 线对端口

主板上提供了八个 2 线对端口，其中 2 线对端口 1、2、3、4、5、6、7 和 8 分别对应于主板上的 J19、J20、J8、J7、J32、J33、J21 和 J9。按照具有 MDI-X 极性的模式 A 提供功率。

2.3 I²C 接口

该 EVM 上提供了两个连接 TPS23882B1 的 I²C 接口。

2.3.1 USB2ANY

主板的 J2 提供了一个接口，以供在使用 PC 和 GUI 时与 USB2ANY 适配器连接。

2.3.2 MSP-EXP430FR5969

使用 PC 开发定制系统软件时，主板的 J3、J4 和 J5 提供了一个接口来与 [MSP-EXP430FR5969](#) 连接。

2.4 使用自主模式的基本测试设置

TPS23882B1 支持自主模式，这意味着它可以在没有任何主机控制的情况下运行。在上电期间，该器件会测量 AUTO 引脚上的电阻，并根据子板 J5 上的跳线配置进行预配置。所有端口均配置为相同的功率级别。由于主板上的硬件配置，所有 2 线对端口均可与 PD 进行互操作。TPS23882B1EVM-008 上只有 2P-15W 和 2P-30W 是有效的选择，因为其他电阻器未组装。

要使用自主模式进行测试，请在 J5 的引脚上安装一根与所需功率水平相对应的跳线，并在未连接 [USB2ANY](#) 或 [MSP-EXP430FR5969](#) 的情况下为电路板供电。图 2-1 显示了使用自主模式的基本设置。

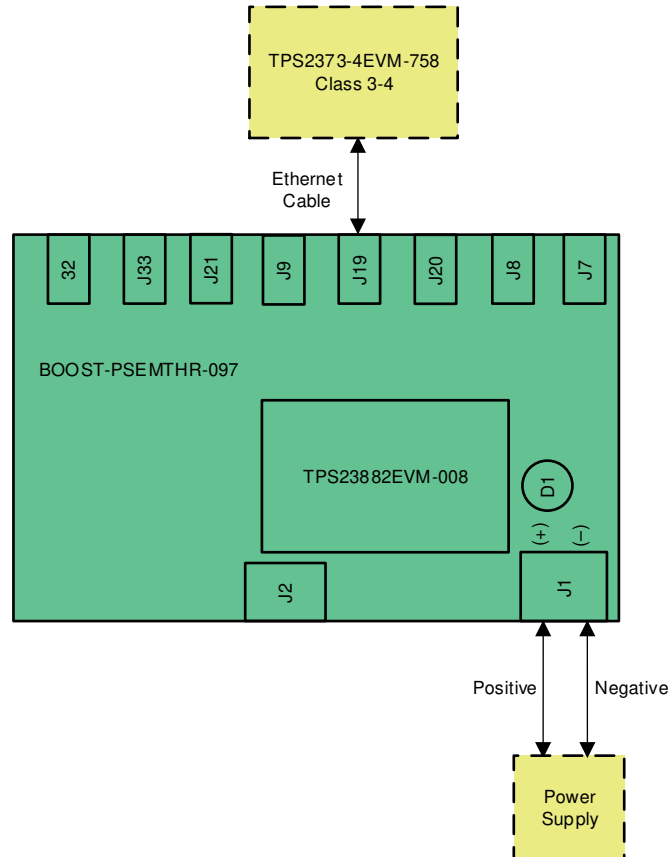


图 2-1. 使用自主模式的基本设置

如果使用子板 J5 上的跳线为 EVM 供电，器件将在选定的功率级别下自动进入自主模式。如果所选功率级别发生变化，则必须对 EVM 进行下电上电才能使更改生效。

表 2-2. AUTO 引脚编程

AUTO 引脚	自主模式配置	产生的配置寄存器		
		寄存器 0x12h	寄存器 0x14h	寄存器 0x29h
断开/悬空	禁用	0x00h	0x00h	0x00h
124k Ω	2 线对 15W	0xFFh	0xFFh	0x00h
62k Ω	2 线对 30W	0xFFh	0xFFh	0x33h

2.5 使用适用于 I²C 接口的 USB2ANY 的基本测试设置 (支持 I²C 监控的自动模式或半自动模式操作)

主板通过 J2 提供了一个 I²C 接口来连接到 TPS23882B1EVM-008 上的 TPS23882B1 器件。USB2ANY 适配器 (不含) 可与任何使用 USB2ANY 通过 I²C 总线进行读写的 TI GUI 配合使用。图 2-2 展示了使用 USB2ANY 的基本设置。

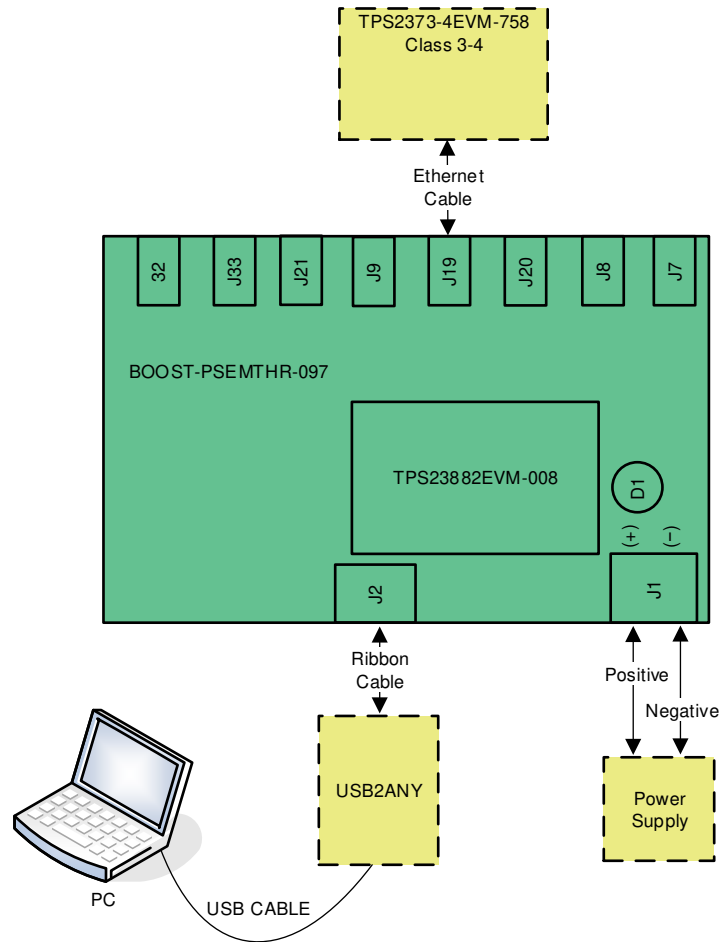


图 2-2. 使用 USB2ANY 的基本设置

CAUTION

如果要在半自动模式下运行 TPS23882B1，在给电路板上电之前，请移除 TPS23882B1 子板 J5 上安装的跳线。

2.6 使用 MSP-EX430FR5969 LaunchPad™ 的高级测试设置

运行自定义软件程序的 LaunchPad (不含) 能够与 TPS23882B1EVM-008 上的 TPS23882B1 器件进行通信。图 2-3 显示了使用 LaunchPad 的高级设置。

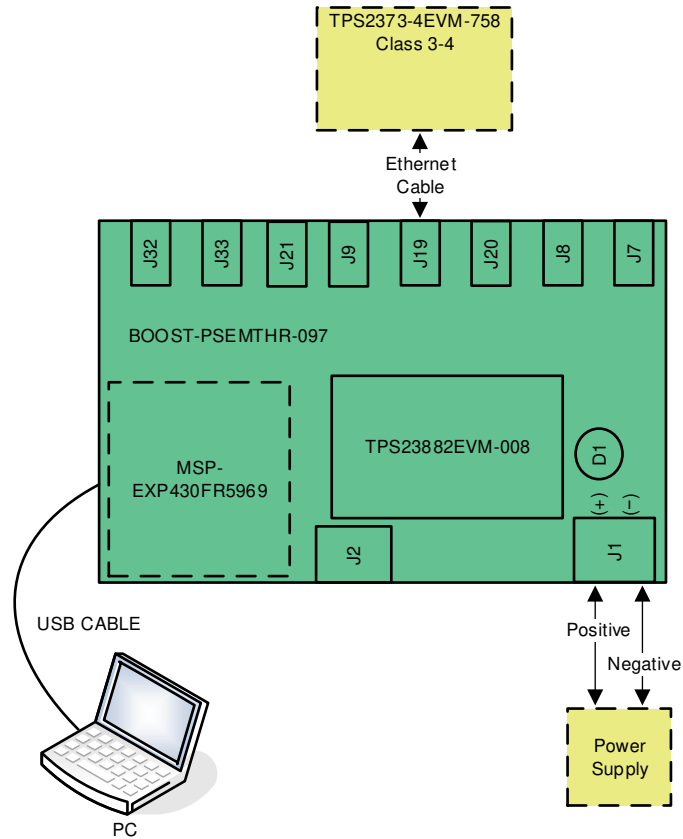


图 2-3. 使用 LaunchPad™ 的高级设置

CAUTION

如果要在半自动模式下运行 TPS23882B1，在给电路板上电之前，请移除 TPS23882B1 子板 J5 上安装的跳线。

CAUTION

通过 I2C 进行通信期间，请勿按主板上的 RESET 按钮 (S1)。按此按钮会将所有端口设置为关闭模式，并且参考代码将无法恢复。

3 通用特性

3.1 EVM 输入/输出插孔和开关

表 3-1 列出了主板上的 EVM 输入和输出连接器。

表 3-1. EVM 输入/输出插孔

连接器或开关	标签	说明
S1	复位	用于向 TPS23882B1 发送硬件复位信号的按钮
J1	J1	直流电源螺丝插孔。(44V 至 57V VDC) 对于类型 1 的 PSE 运行, 使用 48V VDC (标称值), 而对于类型 2、3 和 4 的 PSE 运行则使用 54V VDC (标称值)。
J2	J2	到 USB2ANY 适配器的带状电缆连接
J3	J3	LaunchPad 控制 (与 LaunchPad J1 配合使用)
J4	J4	LaunchPad I ² C (与 LaunchPad J2 配对)
J5	J5	LaunchPad 电源 (板载, 与 LaunchPad J6 配合使用)
J6	J6	TPS23882B1EVM-008 控制 (与 TPS23882B1EVM-008 J3 配合使用)
J17	J17	TPS23882B1EVM-008 通道 5 - 8 (与 TPS23882B1EVM-008 J2 配合使用)
J18	J18	TPS23882B1EVM-008 通道 1 - 4 (与 TPS23882B1EVM-008 J1 配合使用)
J22	J22	只提供两对端口 1 数据
J19	2 线对端口 1	两对端口 1 电源和数据
J23	J23	只提供两对端口 2 数据
J20	2 线对端口 2	两对端口 2 电源和数据
J11	J11	只提供两对端口 3 数据
J8	2 线对端口 3	两对端口 3 电源和数据
J10	J10	只提供两对端口 4 数据
J7	2 线对端口 4	两对端口 4 电源和数据
J31	J31	只提供两对端口 5 数据
J32	2 线对端口 5	两对端口 5 电源和数据
J30	J30	只提供两对端口 6 数据
J33	2 线对端口 6	两对端口 6 电源和数据
J24	J24	只提供两对端口 7 数据
J21	2 线对端口 7	两对端口 7 电源和数据
J12	J12	只提供两对端口 8 数据
J9	2 线对端口 8	两对端口 8 电源和数据
J29	J29	底盘接地连接点

3.2 EVM LED

表 3-2 列出了主板 LED 及相关的说明。

表 3-2. EVM LED

LED	颜色	标签	说明
D1	绿色	48V	48V 接通指示器
D13	蓝光	D13	两对端口 1 电源已打开。对于 J19 电源 #1 (请参阅物料清单 (BOM)), J19 内部端口 LED 激活。对于电源 #2, D13 导通。
D15	蓝光	D15	两对端口 2 电源接通。对于 J20 电源 #1 (请参阅节 6), J20 内部端口 LED 激活。对于电源 #2, D15 导通。
D14	蓝光	D14	两对端口 3 电源接通。对于 J8 电源 #1 (请参阅节 6), J8 内部端口 LED 激活。对于电源 #2, D14 导通。
D12	蓝光	D12	两对端口 4 电源接通。对于 J7 电源 #1 (请参阅节 6), J7 内部端口 LED 激活。对于电源 #2, D12 导通。

表 3-2. EVM LED (continued)

LED	颜色	标签	说明
D19	蓝光	D19	两对端口 5 电源接通。对于 J32 电源 #1 (请参阅 节 6), J32 内部端口 LED 激活。对于电源 #2, D19 导通。
D18	蓝光	D18	两对端口 6 电源接通。对于 J33 电源 #1 (请参阅 节 6), J33 内部端口 LED 激活。对于电源 #2, D18 导通。
D17	蓝光	D17	两对端口 7 电源接通。对于 J21 电源 #1 (请参阅 节 6), J21 内部端口 LED 激活。对于电源 #2, D17 导通。
D16	蓝光	D16	两对端口 8 电源接通。对于 J9 电源 #1 (请参阅 节 6), J9 内部端口 LED 激活。对于电源 #2, D16 导通。
D3	绿色	D3	调试 LED

3.3 EVM 测试点

表 3-3 列出并说明了 EVM 测试点。

表 3-3. EVM 测试点

TP	颜色	标签	说明
主板 : BOOST-PSEMTHR8-097			
TP1	红色	VPWR	用于 VPWR
TP2	红色	3.3V	用于 TPS23882B1 VDD
TP3	SMT	GND	VPWR 接地
TP4	WHT	SDA	来自 LaunchPad 和 USB-TO-GPIO 的 I ² C 数据
TP5	WHT	SCL	来自 LaunchPad 和 USB-TO-GPIO 的 I ² C 时钟
TP6	WHT	PSE_SDAO	从 TPS23882B1 输出的 I ² C 数据
TP7	WHT	PSE_SCL	到 TPS23882B1 的 I ² C 时钟
TP8	WHT	PSE_SDAI	输入 TPS23882B1 的 I ² C 数据
TP9	BLK	GND1	来自 LaunchPad 和 USB2ANY 的接地
TP10	SMT	GND	VPWR 接地测试点
TP11	SMT	TP11	VPWR 接地测试点
TP12	SMT	GND	VPWR 接地测试点
TP13	SMT	GND	VPWR 接地测试点
子板 : TPS23882B1EVM-008			
TP2	红色	2P4D	两对端口 4 漏极
TP3	WHT	2P4G	两对端口 4 栅极
TP4	WHT	2P5G	两对端口 5 栅极
TP5	红色	2P5D	两对端口 5 漏极
TP7	WHT	2P6G	两对端口 6 栅极
TP6	红色	2P6D	两对端口 6 漏极
TP1	BLK	GND	VPWR 接地
TP8	SMT	GND	VPWR 接地

3.4 EVM 测试跳线

该 EVM 在表 3-4 的默认引脚位置列中所确定的跳线位置处配备了分流器。使用中，分流器可按照需要移动和移除。

表 3-4. EVM 跳线

跳线	缺省引脚位置	标签	说明
主板 : BOOST-PSEMTHR8-097			
J27	1-2	P1	两对端口 1 LED 偏置
J28	1-2	P2	两对端口 2 LED 偏置
J16	1-2	P3	两对端口 3 LED 偏置
J15	1-2	P4	两对端口 4 LED 偏置
J26	1-2	P5	两对端口 5 LED 偏置
J25	1-2	P6	两对端口 6 LED 偏置
J14	1-2	P7	两对端口 7 LED 偏置
J13	1-2	P8	两对端口 8 LED 偏置
子板 : TPS23882B1EVM-008			
J4	1-2 ; 3-4 ; 5-6 ; 7-8	A1 ; A2 ; A3 ; A4	I2C A1-A4 地址线
J5	3-4	2P-30W	AUTO 引脚选择 (如果使用选定的电阻将 AUTO 引脚接地, 则启用自主模式, 而默认情况下选择 2 线对 30W 运行)

4 TPS23882B1 GUI 设置

4.1 TPS23882B1 GUI 安装

TI 的 TPS23882B1 GUI 与 TPS23882B1 一起用于控制端口并提供关于端口遥测的实时反馈。从 [工具和软件](#) 部分中的 [TPS23882B1 产品文件夹页面](#) 下载 TPS23882B1 GUI。

按照屏幕上的指示完成安装。TPS23882B1 GUI 使用 USB2ANY 作为 PC USB 端口与 BOOST-PSEMTHR8-097 J2 连接器 (I2C 接口) 之间的接口。在启动 TPS23882B1 GUI 之前, 请确保 USB2ANY 已正确连接到 TPS23882B1, 并且为 EVM 提供了 44V 至 57V 的电源, 如图 2-2 所示。

4.2 TPS23882B1 GUI 操作

双击 GUI 图标来启动 TPS23882B1 GUI。这时将出现一个类似于图 4-1 的窗口。

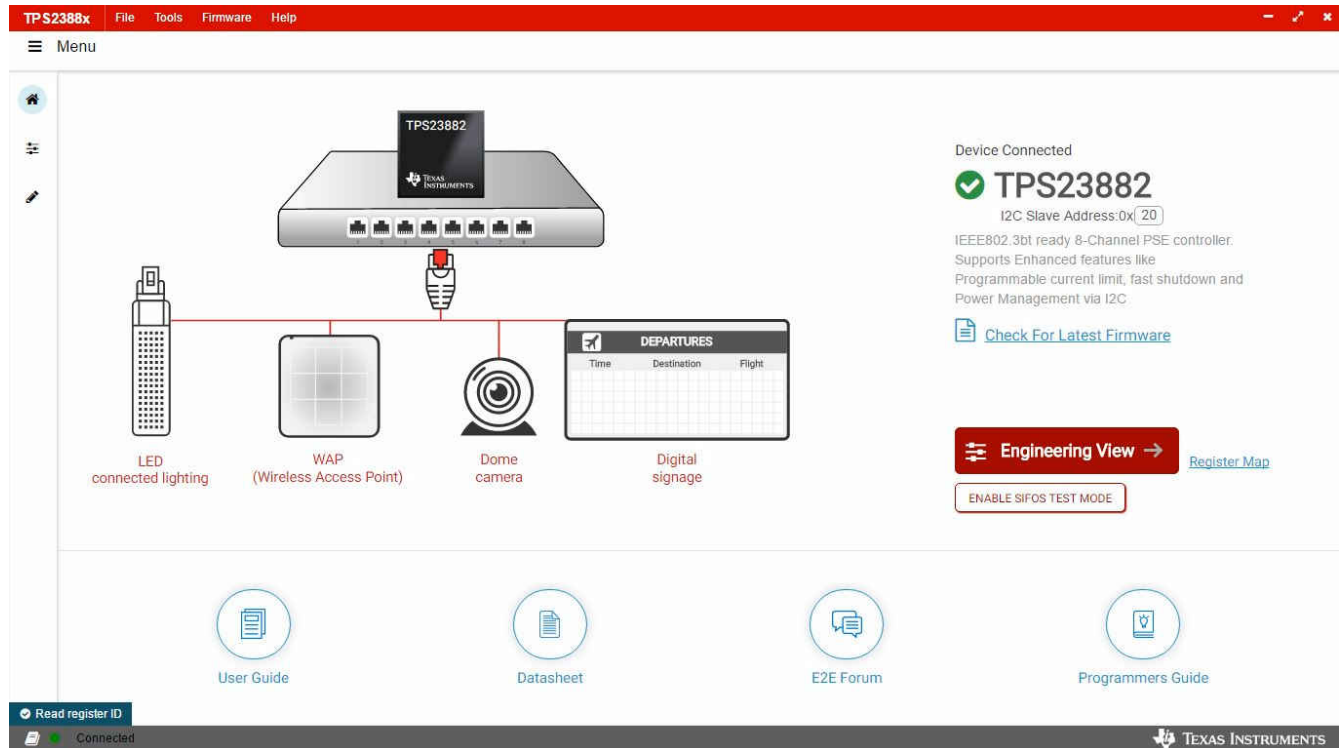


图 4-1. TPS23882B1 GUI 启动窗口

GUI 中的默认器件地址设置为 0x20, 这与 EVM 的默认配置相匹配 (子卡上的 J4 通过跳线进行安装)。GUI 将 TPS23882B1 设置为配置 B 模式 (有关详细信息, 请参阅数据表中的 [通用屏蔽寄存器](#) 部分)。该地址可通过 A1 至 A4 引脚进行编程, 而 GUI 中的 I2C 地址设置需要与硬件配置相匹配。有关详细信息, 请参阅数据表中的 [引脚状态寄存器](#) 部分。启动页面包含 EVM 用户指南、TPS23882B1 数据表、E2E 论坛和 MSP430 参考代码的链接。四种常见的 PD 终端设备图像连接到 PSE 交换机。另外还提供了指向每个终端设备的推荐 PD 器件的链接。

连接 TPS23882B1 器件后, 点击“Firmware”以选择要加载到 TPS23882B1 的固件。

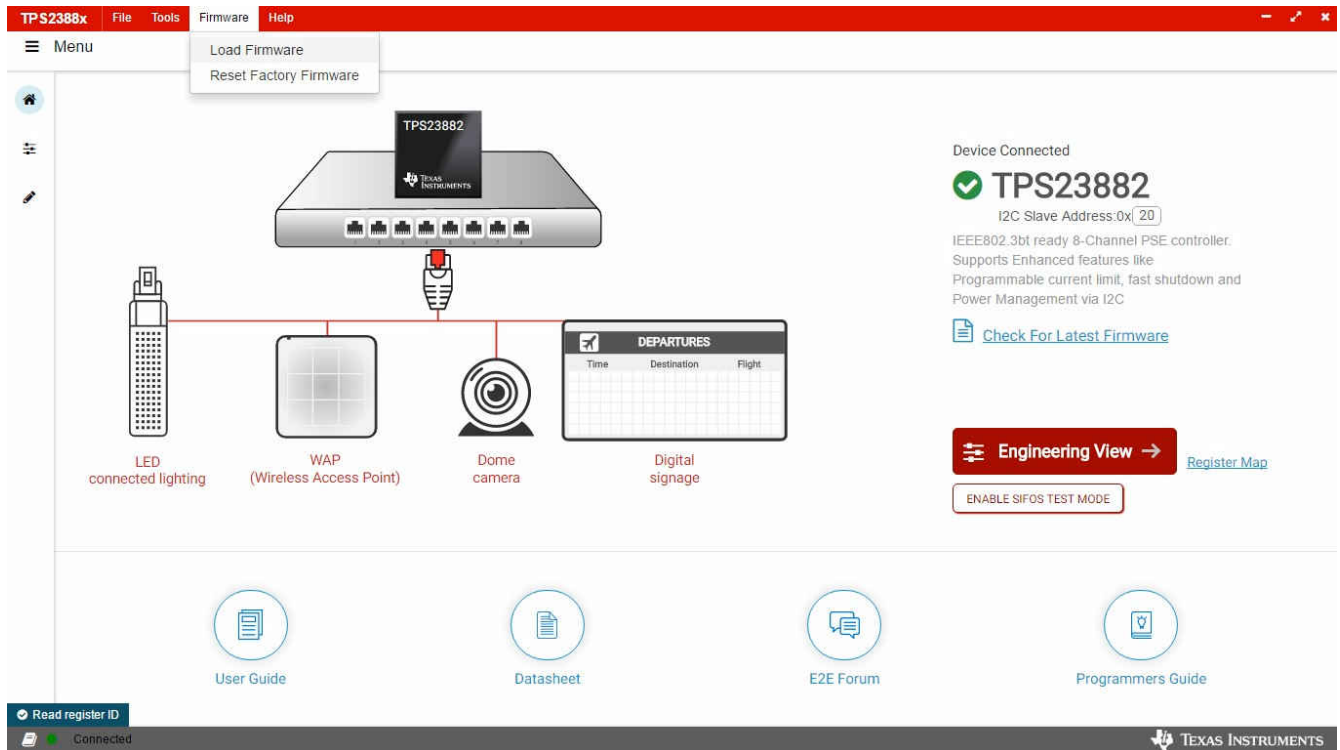


图 4-2. TPS23882B1 GUI 加载固件 1

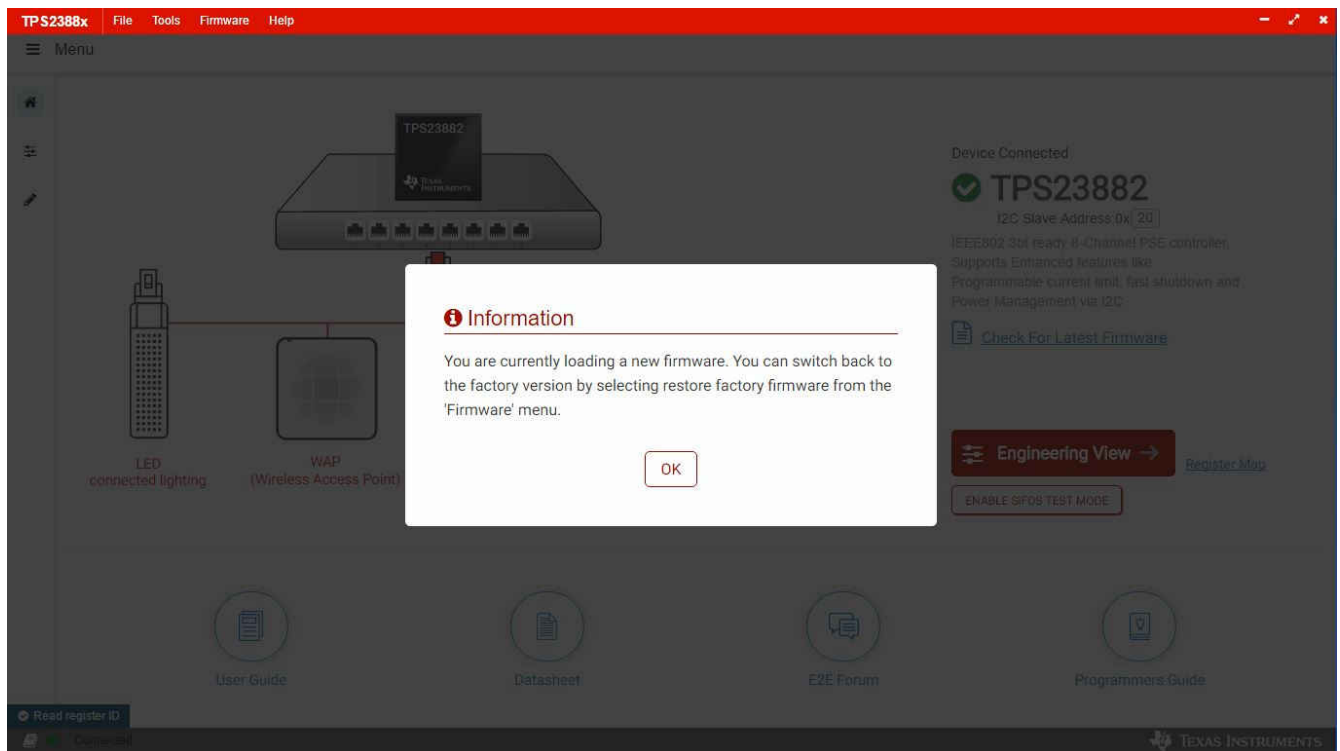


图 4-3. TPS23882B1 GUI 加载固件 2

成功加载固件并显示 *Device Connected* 且选择端口配置类型后，点击 *Engineering View*。

在图 4-4 中显示的页面上，可以通过点击每个 RJ45 连接器来单独配置每个端口。默认情况下，TPS23882B1 配置为关闭模式。每个端口都可以通过点击 RJ45 图标进行配置。点击 *SET ALL PORTS TO STANDARD* 按钮会将

所有端口设置为标准配置 (在半自动模式下配置端口, 启用 OSS、功率管制和直流断开)。点击 **SET ALL PORTS TO AUTO MODE** 按钮会为所有端口启用 **Auto Mode**。

每个端口的状态均会显示在配置和遥测页面上。也可以在此页面上通过点击 **RJ45** 连接器来编辑端口的配置。

如果端口配置为 **Auto Mode**, 则在连接有效的 PD 后, PSE 器件自动开启该端口。如果未配置为 **Auto Mode**, 则需要使用端口启用命令。仅当 PD 具有有效的检测和分类结果时, 才能打开相应端口。

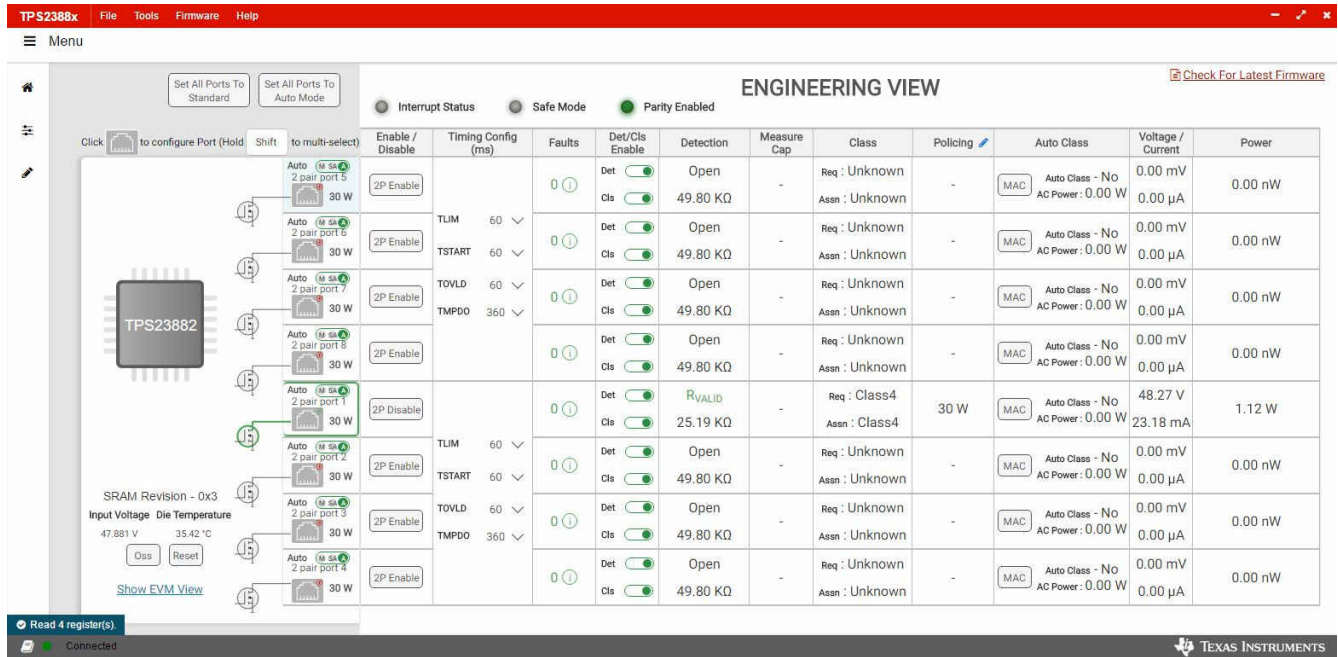


图 4-4. 器件配置和端口遥测页面

GUI 还可以访问寄存器映射中器件的每个寄存器。

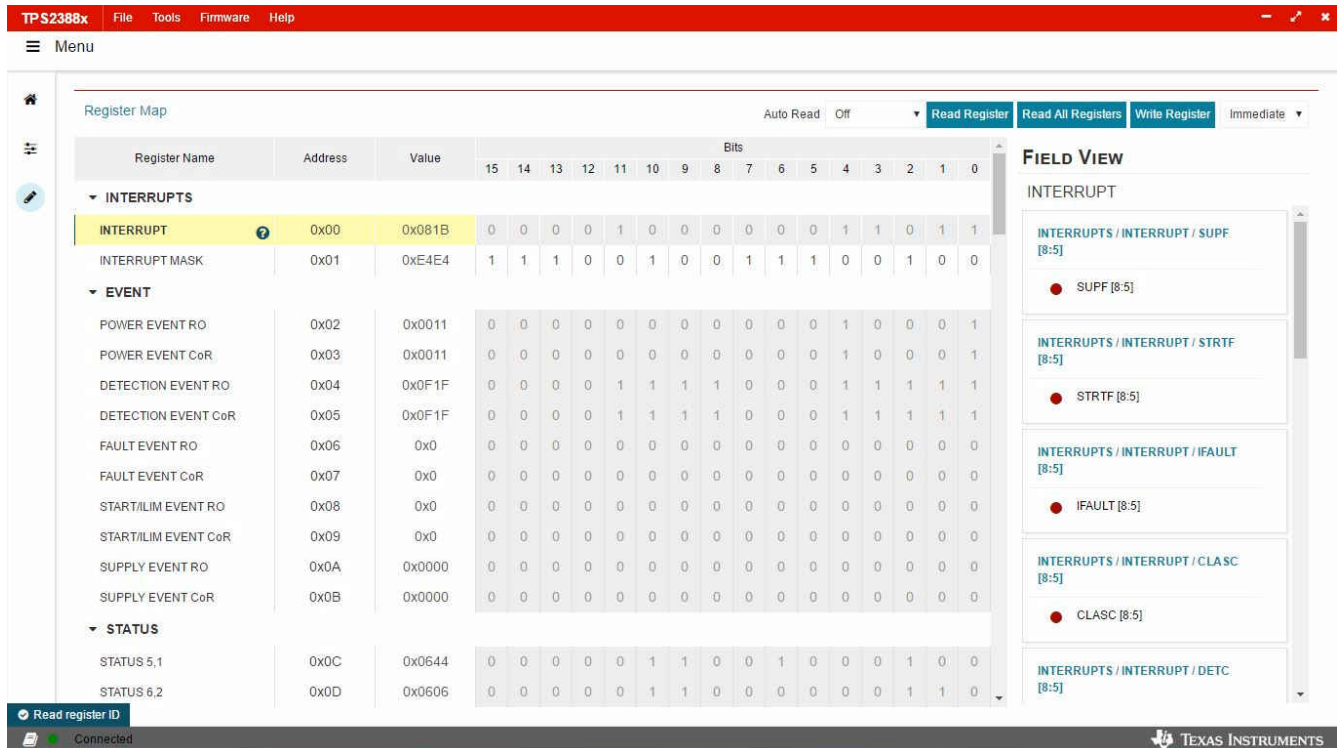


图 4-5. 寄存器映射

4.3 MSP-EXP430FR5969 详细信息

当应用要求通过外部控制器管理 TPS23882B1 器件时，TPS23882B1 接受 MSP-EXP430FR5969 评估模块。

1. 将 MSP-EXP430FR5969 安装在 BOOST-PSEMTHR8-097 上，并确保 USB2ANY 带状电缆未安装到 J2 上。
2. 如 图 2-3 中所示，将 PC 连接至 LaunchPad。
3. 该源代码是使用 Code Composer Studio™ (CCS) 版本 7.2.0 开发环境为 MSP430 LaunchPad 开发套件 (MSP-EXP430GFR5969) 开发的。可在这个环境内编辑目标 MSP430。
4. 在安装 CCS 后，使用 节 4.3.1 中列出的基本指令集来导入、构建并运行该项目。CCS 版本 7.2.0 被用在以下示例中。谨记，需要诸如 HyperTerminal 或 Teraterm 的终端程序来查看 EVM 运行时的输出。

4.3.1 基本 CCS 和终端设置

使用以下步骤进行基本 CCS 和终端设置：

1. 在 PC 上启动 CCS 程序：*Start* → *Texas Instruments* → *Code Composer Studio 7.2.0* → *Code Composer Studio 7.2.0*。
2. 确认工作区位置后，CCS 便会启动
3. 导入项目：*Project* → *Import CCS Projects* (确保处于 CCS Edit 模式) 。
4. 导航到项目位置，然后点击 *Finish* 按钮。
5. 通过点击锤子状符号来构建项目。可以使用锤子符号右侧的下拉箭头来选择半自动或自动模式。
6. 从 CCS 启动调试会话以激活当前项目：*Run*、*Debug* (或 F11) 。
7. 运行当前项目：*Run*、*Resume* (或播放按钮、F8) 。
8. 通过前往 *Device Manager Ports* (COM 和 LPT) 部分，确定连接到 LaunchPad 的 PC COM 端口。启动终端程序。
9. 在终端程序正确地连接至运行 POE 固件的 LaunchPad 后，便会出现与下图中类似的文本。

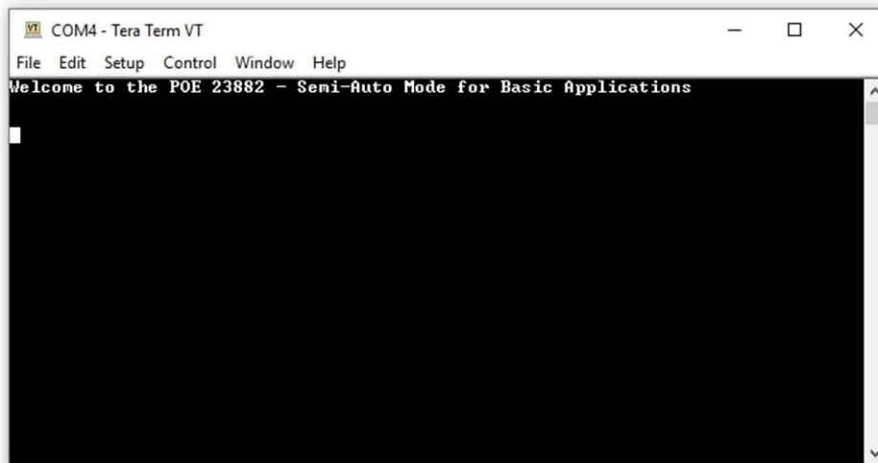


图 4-6. 半自动 UART 传输启动

10. TPS23882B1 现在会等待 PD 负载进行安装。在端口安装时，系统会自动检测端口，对端口进行分类，并为端口加电，如 图 4-7 所示。屏幕上大约每 10 秒钟会更新一次端口状态。

```

COM4 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
Welcome to the POE 23882 - Semi-Auto Mode for Basic Applications

Input Voltage: 54893 mV
Device Temperature: 41 degrees C
Firmware Revision: 03

Channel 01: OFF
  Detection Status: OPEN CIRCUIT
  Classification Status: Unknown
Channel 02: OFF
  Detection Status: OPEN CIRCUIT
  Classification Status: Unknown
Channel 03: OFF
  Detection Status: OPEN CIRCUIT
  Classification Status: Unknown
Channel 04: OFF
  Detection Status: OPEN CIRCUIT
  Classification Status: Unknown
Channel 05: ON
  Voltage: 54900 mV      Current: 25 mA
  Detection Status: RESISTANCE VALID  Detection Resistance: 24804 Ohm
  Classification Status: Class 4
Channel 06: ON
  Voltage: 54743 mV      Current: 31 mA
  Detection Status: RESISTANCE VALID  Detection Resistance: 24804 Ohm
  Classification Status: Class 8, 4 Pair Single Signature
Channel 07: OFF
  Detection Status: OPEN CIRCUIT
  Classification Status: Unknown
Channel 08: OFF
  Detection Status: OPEN CIRCUIT
  Classification Status: Unknown

----- Event Registers ----- Dev : 00-----
0x00  0x0F  0x00  0x00  0x00

----- Port Status -----
0x06  0x06  0x06  0x06

----- Power Status -----
0x00

-----
----- Event Registers ----- Dev : 01-----
0x00  0x0C  0x00  0x00  0x00

----- Port Status -----
0x44  0xB4  0x06  0x06

----- Power Status -----
0x33

```

图 4-7. 半自动 UART 传输状态

4.4 MSP430 参考代码

4.4.1 概述

ti.com.cn 上发布了用于基本应用的 MSP430 参考代码。此参考代码将在以下各节中讨论。

该系统软件支持以下功能：

- IEEE802.3bt PoE 规范
- 器件检测、连接检查和分类
- 自动上电 (标准 2 线对 PD)
- 直流断开
- 端口遥测更新

MSP430 通过 UART 与 PC 通信来报告端口的参数和状态。

4.4.2 自动模式

MSP430 参考代码中演示了自动模式运行，而图 4-8 显示了流程图。基本上，配置完成后，TPS23882B1 会自行处理端口检测、分类、开启和故障，无需主机进行控制。

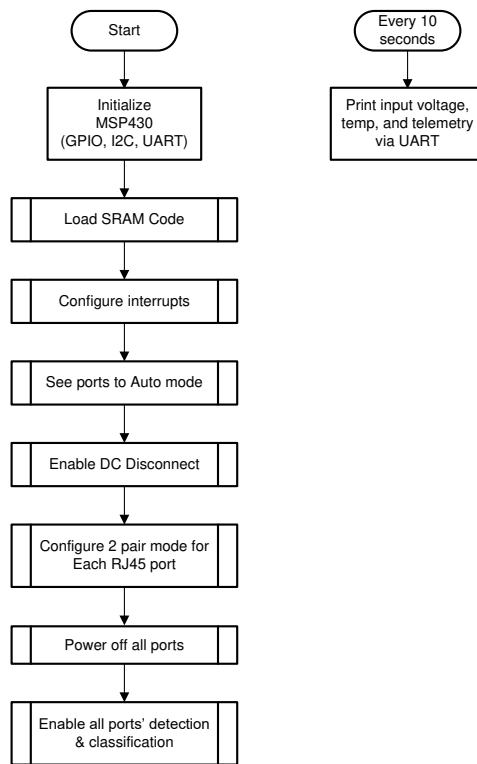


图 4-8. 自动模式系统软件结构

4.4.3 半自动模式

半自动运行模式参考代码基于中断。当 MSP430 从 PSE 的 INT 引脚收到中断时，该代码检查中断寄存器和事件寄存器以继续执行相应的操作。图 4-9 中显示了半自动模式代码的流程图。

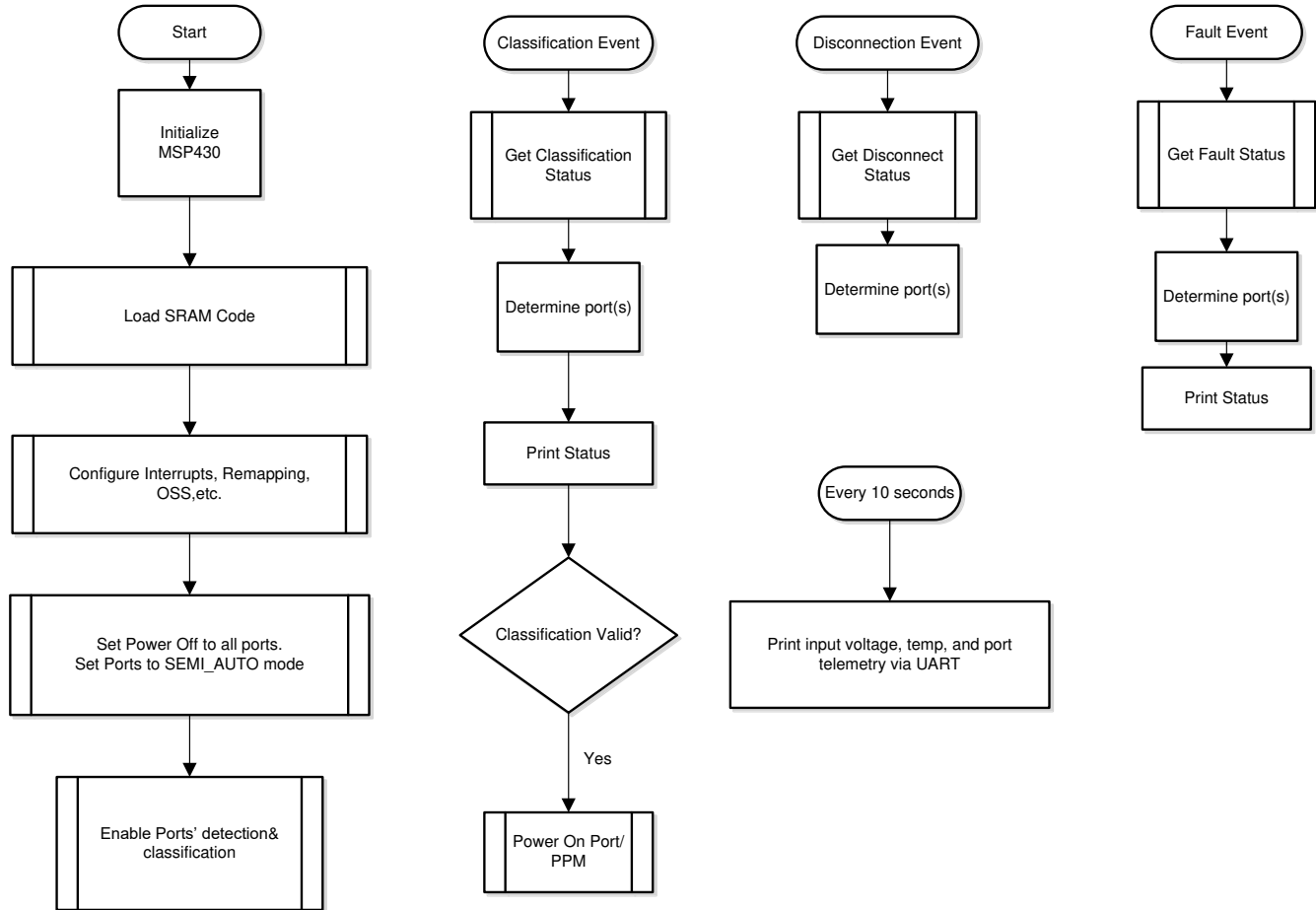


图 4-9. 半自动模式系统软件结构

5 EVM 原理图、布局布线指南、PCB 组装和板层图

本节包含 TPS23882B1 原理图、布局布线指南以及印刷电路板 (PCB) 组装和板层图。

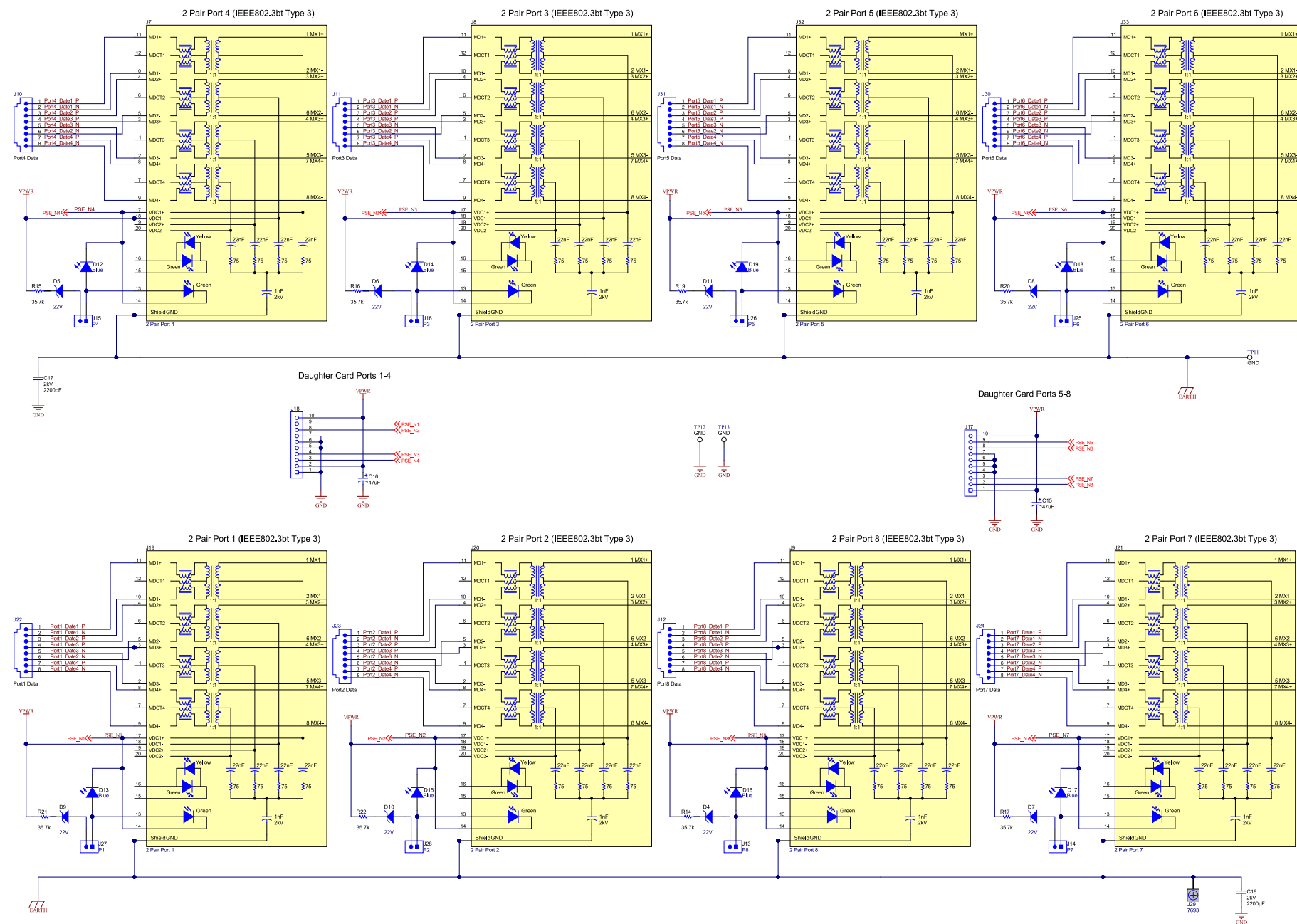


图 5-2. BOOST-PSEMTHR8-097 (主板) 原理图：为端口供电

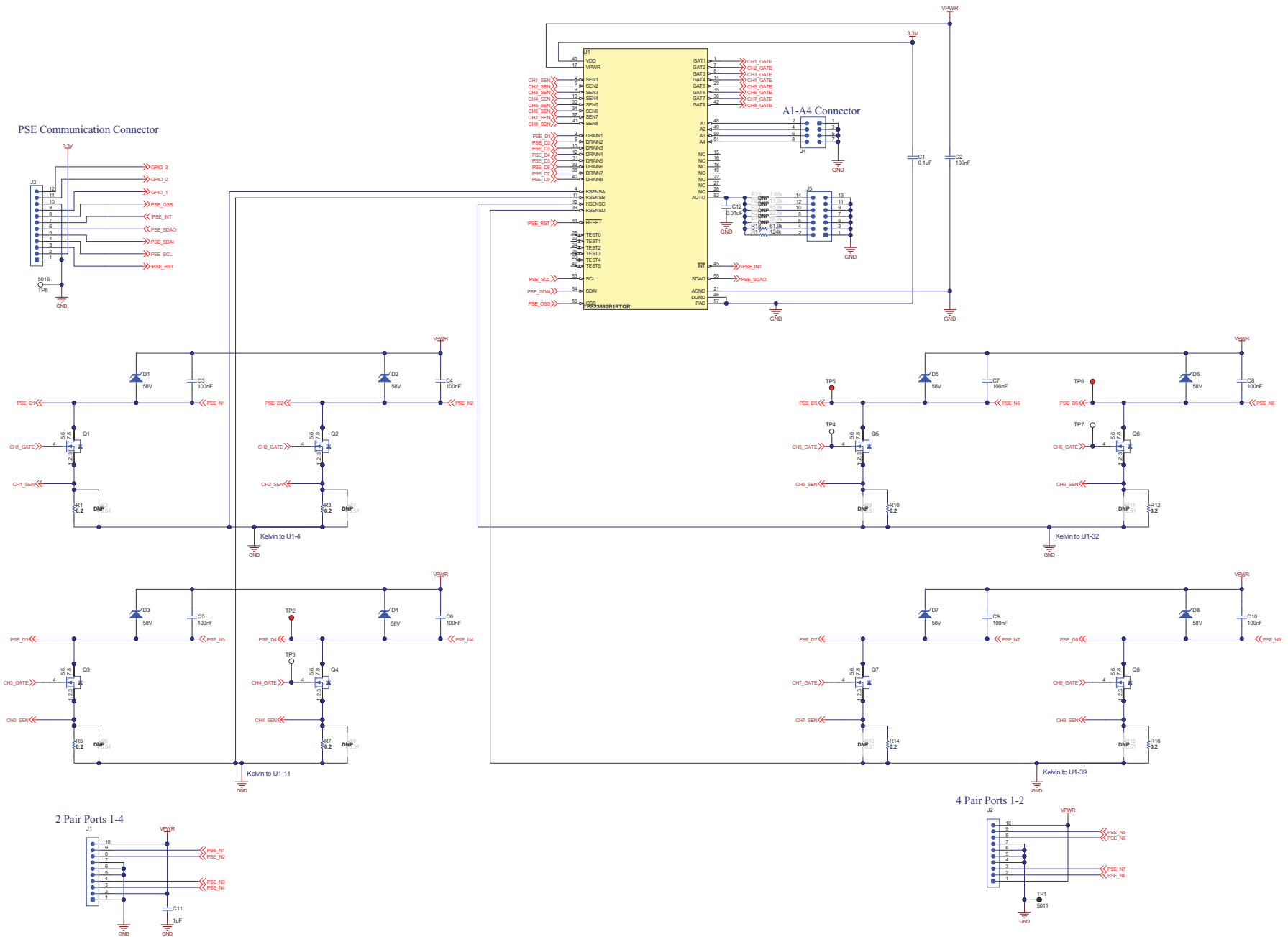


图 5-3. TPS23882B1EVM-008 (子板) 原理图

5.2 布局布线指南

5.2.1 电源电压去耦合

为 TPS23882B1 器件提供电源引脚旁路，如下所示：

- 引脚 28 (VPWR) 上的 0.1 μ F, 100V, X7R 陶瓷电容器
- 引脚 1 (VDD) 上的 0.1 μ F, 50V, X7R 陶瓷电容器

5.2.2 端口电流摄氏温度感测

KSENSA 由 SEN1 和 SEN2 共用，而 KSENSA 在 SEN3 和 SEN4 之间共享。为了优化测量的准确度，必须小心完成 PCB 布局布线，以最大限度地降低 PCB 走线电阻的影响。示例请参考图 5-10。

5.2.3 接地层间隔和隔离 (GND, GND1 和接地网)

如图 5-6 中所示，应该在 GND, GND1 和接地网之间提供适当的间隔。

5.3 PCB 图纸

图 5-4 至图 5-12 显示了此 EVM 的 PCB 布局和组装。

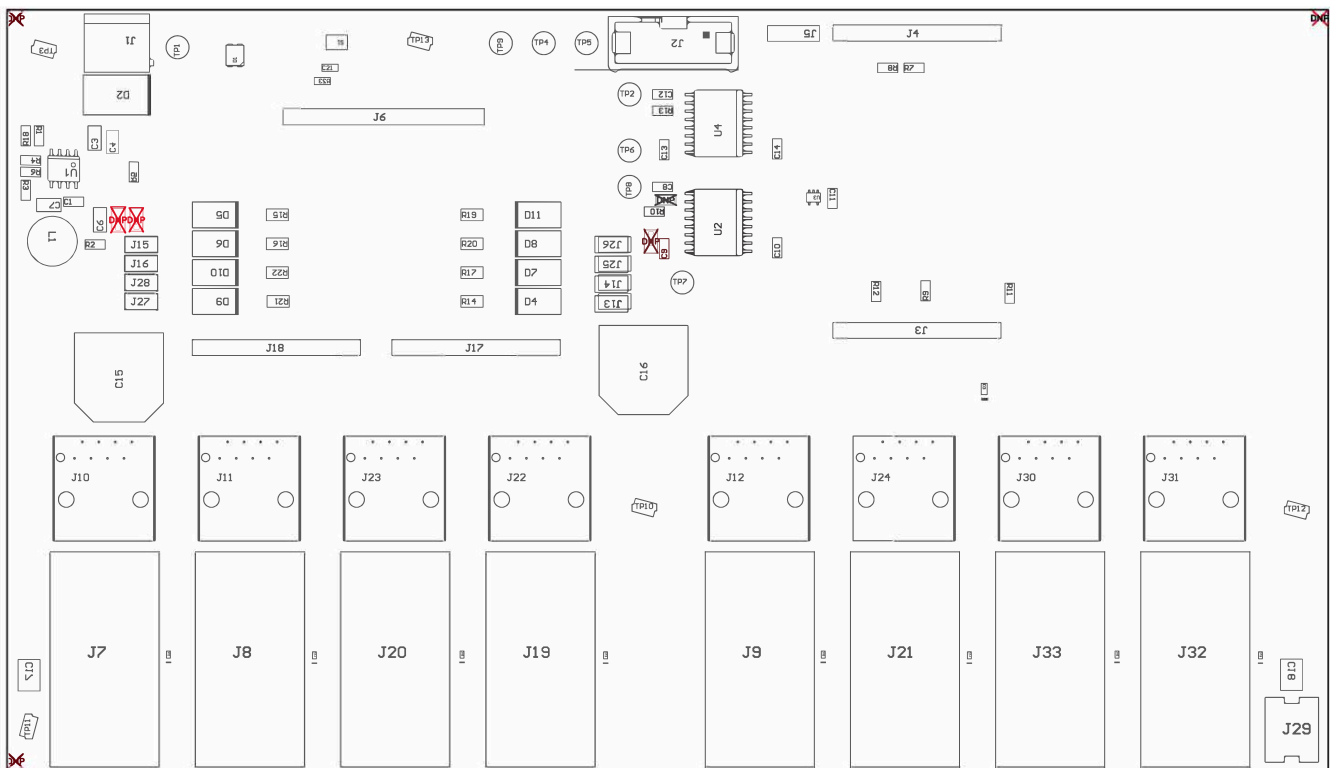


图 5-4. BOOST-PSEMTHR8-097 (主板) 顶部组装

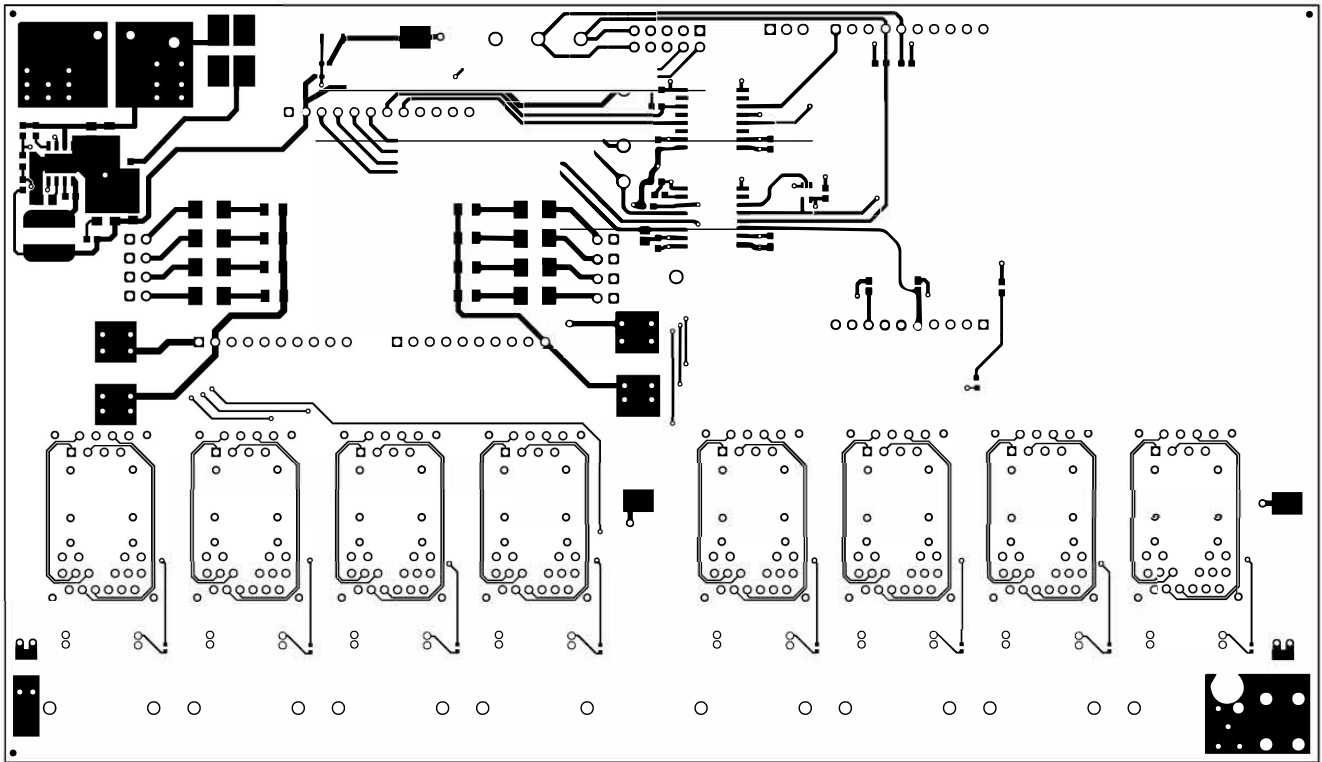


图 5-5. BOOST-PSEMTHR8-097 (主板) 顶部布线

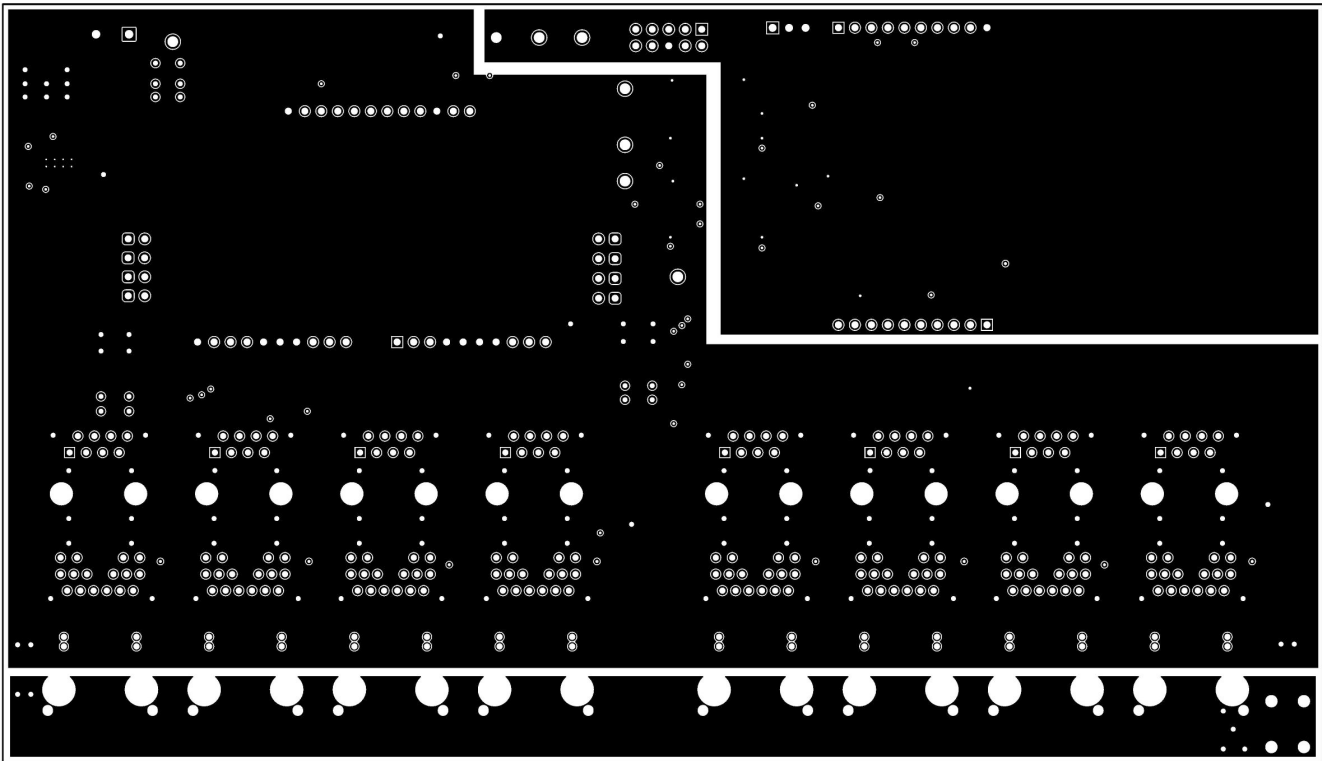


图 5-6. BOOST-PSEMTHR8-097 (主板) 第 2 层布线

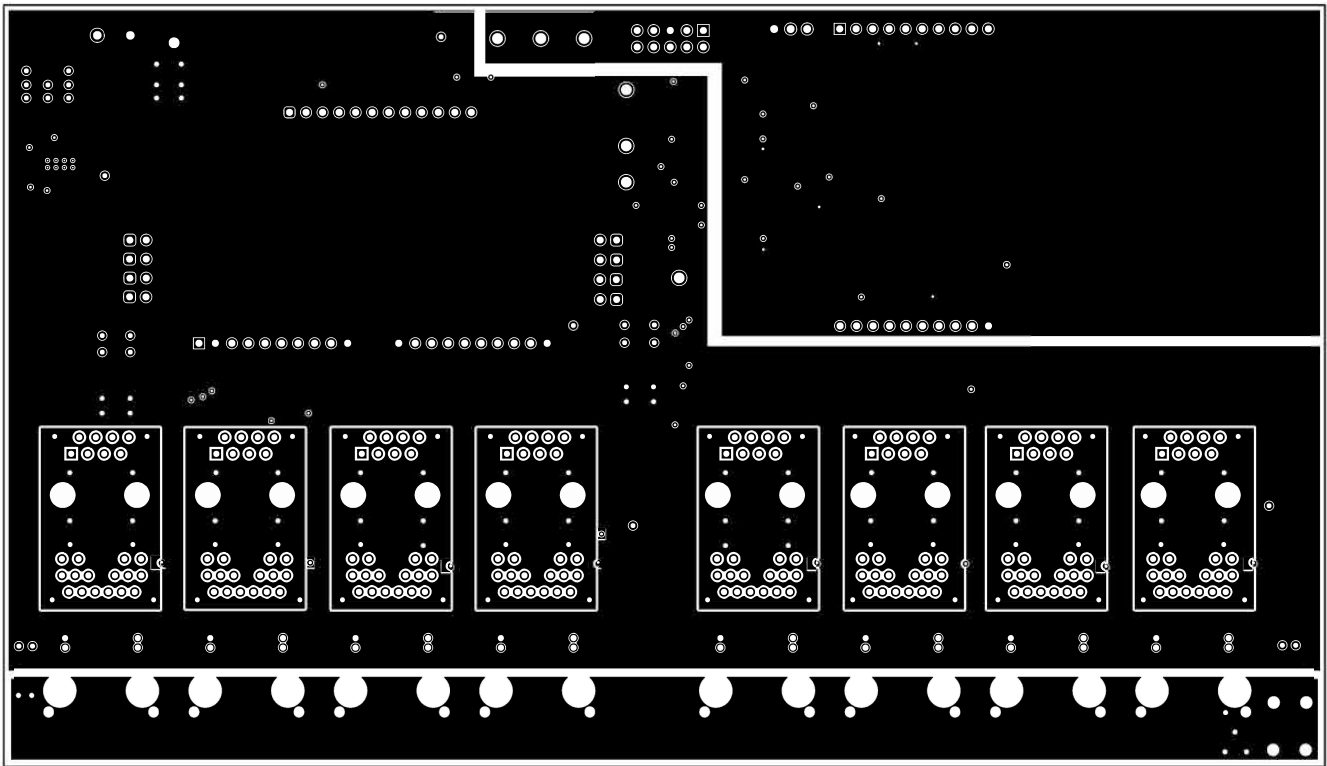


图 5-7. BOOST-PSEMTHR8-097 (主板) 第 3 层布线

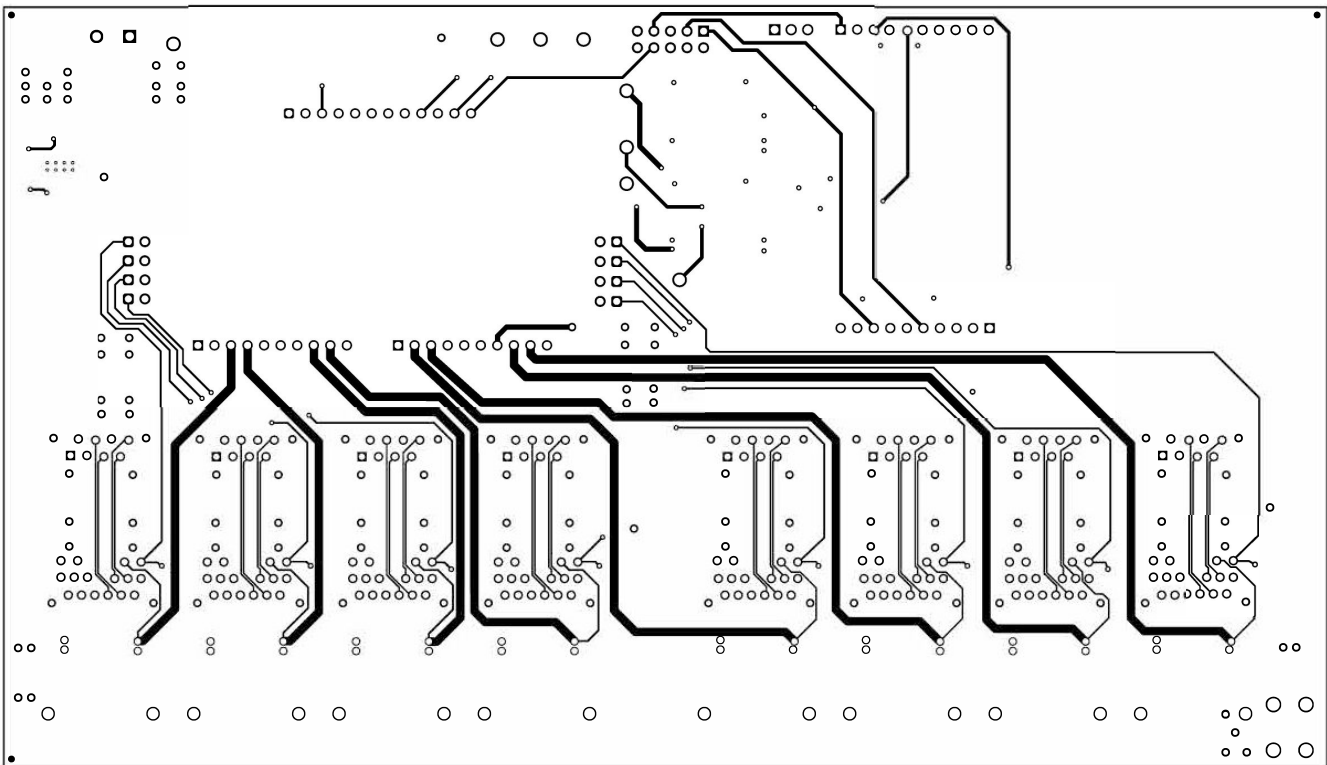


图 5-8. BOOST-PSEMTHR8-097 (主板) 底部布线

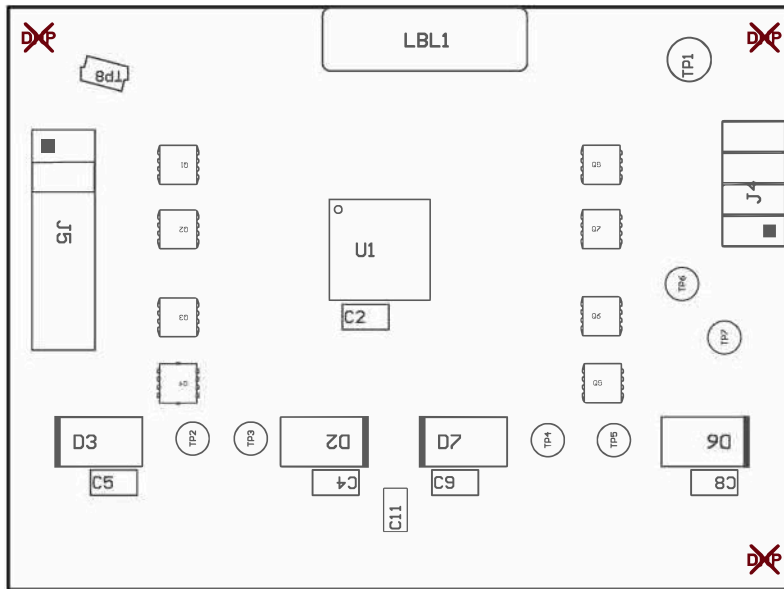


图 5-9. TPS23882B1EVM-008 (子板) 顶部组装

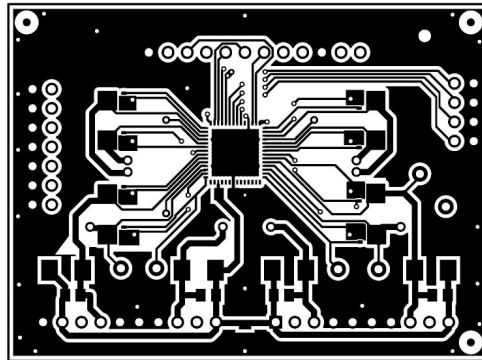


图 5-10. TPS23882B1EVM-008 (子板) 顶部布线

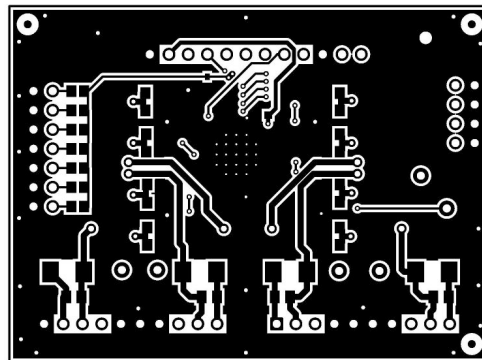


图 5-11. TPS23882B1EVM-008 (子板) 底部布线

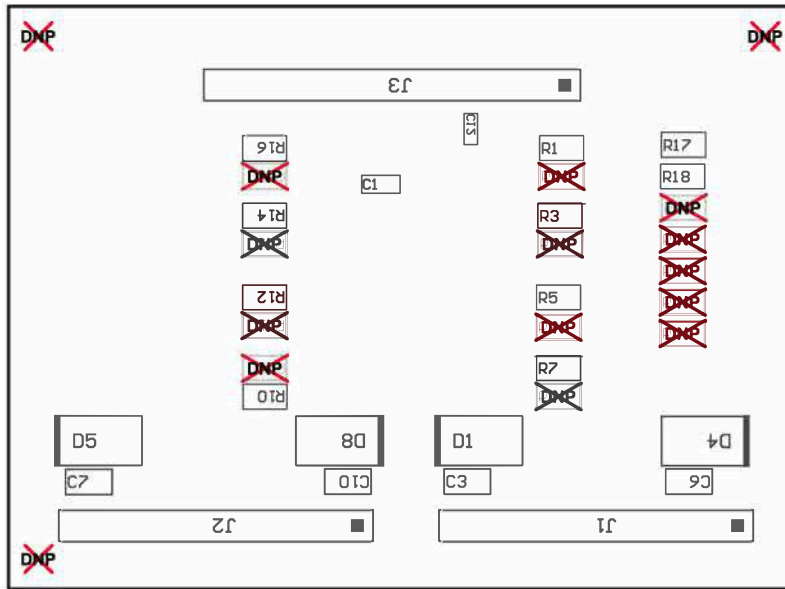


图 5-12. TPS23882B1EVM-008 (子板) 底部组装

6 物料清单

表 6-1 和表 6-2 中列出了 BOOST-PSEMTHR8-097 和 TPS23882B1EVM-008 的物料清单。

表 6-1. BOOST-PSEMTHR8-097 物料清单⁽¹⁾

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	备选制造商
!PCB	1		印刷电路板		PSIL097	不限		
C1, C8, C11, C12	4	0.01μF	电容, 陶瓷, 0.01μF, 100V, ±10%, X7R, 0603	0603	06031C103KAT2A	AVX		
C3	1	0.1μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 100V, ±10%, X7R, 0805	0805	C2012X7R2A104K125A A	TDK (东电化)		
C4	1	1μF	电容, 陶瓷, 1μF, 100V, ±10%, X7R, 1206	1206	CL31B105KCHNNNE	Samsung (三星)		
C6	1	4.7μF	电容, 陶瓷, 4.7μF, 10V, ±10%, X5R, 0805	0805	C0805C475K8PACTU	Kemet		
C7	1	1μF	电容, 陶瓷, 1μF, 10V, ±10%, X7R, 0805	0805	0805ZC105KAT2A	AVX		
C9, C10, C13, C14	4	0.1μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 50V, ±10%, X7R, 0603	0603	06035C104KAT2A	AVX		
C15, C16	2	47μF	电容, 铝制, 47μF, 100V, ±20%, 0.32Ω, AEC-Q200 2 级, SMD	SMT 径向引线 H13	EEV-FK2A470Q	松下 (Panasonic)		
C17, C18	2	2200pF	电容, 陶瓷, 2200pF, 2000V, ±10%, X7R, 1812	1812	C4532X7R3D222K130K A	TDK		
C21	1	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 50V, ±10%, X7R, 0402	0402	885012205061	德国伍尔特电子 (Wurth Elektronik)		
D1	1	白色	LED, True Green, SMD	2.8mmx3.2mm	LT E6SG-AABB-35-1	OSRAM (欧司朗)		
D2	1	58V	二极管, TVS, 单向, 58V, 93.6Vc, SMC	SMC	SMCJ58A-13-F	Diodes Inc.		
D3	1	绿色	LED, 绿光, SMD	1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190KGKT	Lite-On		
D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11	8	22V	二极管, 齐纳, 22V, 550mW, SMB	SMB	1SMB5933BT3G	安森美半导体		
D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18, D19	8	蓝色	LED, 蓝色, SMD	1mmx0.5mm	LB QH9G-N100-35-1	OSRAM (欧司朗)		
H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9	9		缓冲垫, 圆柱形, 0.312 X 0.200, 黑色	黑色缓冲垫	SJ61A1	3M		
J1	1		端子块, 5.08mm, 2x1, 黄铜, TH	2x1 5.08mm 端子块	ED120/2DS	On-Shore Technology		
J2	1		接头 (有罩), 100mil, 5x2, 高温, 镀金, TH	5x2 有罩接头	N2510-6002-RB	3M		
J3, J4, J17, J18	4		插座, 2.54mm, 10x1, 锡, TH	插座, 2.54mm, 10x1, TH	SSW-110-01-T-S	Samtec (申泰)		
J5	1		插座, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 插座	SSW-103-01-G-S	Samtec (申泰)		
J6	1		插座, 2.54mm, 12x1, 金, TH	插座, 2.54mm, 12x1, TH	PPPC121LFBN-RC	Sullins Connector Solutions		

表 6-1. BOOST-PSEMTHR8-097 物料清单⁽¹⁾ (continued)

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	备选制造商
J7、J8、J9、 J19、J20、 J21、J32、 J33	8		集成电磁元件的 RJ-45	RJ-45 插座	JK0-0177NL	Pulse Engineering (普思)		
J10、J11、 J12、J22、 J23、J24、 J30、J31	8		RJ45, 垂直, TH	RJ-45 插座, 8 位置直 角	SS-7188V-A-NF	Stewart Connector		
J13, J14, J15, J16, J25, J26, J27, J28	8		接头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	2x1 接头	TSW-102-07-G-S	Samtec		
J29	1		端子螺钉, 垂直, 卡入式	7693	7693	Keystone		
L1	1	820uH	电感, 鼓芯, 铁氧体, 820uH, 0.23A, 4 Ω, SMD	SDR0805	SDR0805-821KL	伯恩斯	768775282	Würth Electronics (伍 尔特电子)
R1	1	82.5k	电阻, 82.5k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060382K5FKEA	Vishay-Dale		
R2	1	10.0	电阻, 10.0, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060310R0FKEA	Vishay-Dale (威世达 勒)		
R3、R7、 R8、R9、R12	5	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060310K0FKEA	Vishay-Dale (威世达 勒)		
R4	1	13.3k	电阻, 13.3k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060313K3FKEA	Vishay-Dale (威世达 勒)		
R5	1	47k	电阻, 47k Ω, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060347K0JNEA	Vishay-Dale (威世达 勒)		
R6	1	6.04k	电阻, 6.04k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06036K04FKEA	Vishay-Dale		
R10、R13	2	4.7k	电阻, 4.7k Ω, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06034K70JNEA	威世达勒		
R11	1	340	电阻, 340, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW0603340RFKEA	Vishay-Dale (威世达 勒)		
R14、R15、 R16、R17、 R19、R20、 R21、R22	8	35.7k	电阻, 35.7k, 1%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 1206	1206	CRCW120635K7FKEA	Vishay-Dale (威世达 勒)		
R18	1	200k	电阻, 200k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW0603200KFKEA	Vishay-Dale (威世达 勒)		
R23	1	47.0k	电阻, 47.0k Ω, 1%, 0.0625W, 0402	0402	RC0402FR-0747KL	Yageo America (国 巨)		
S1	1		开关, SPST-NO, 0.05A, 12 VDC, SMT	3mmx2mm	TL3780AF330QG	E-Switch		

表 6-1. BOOST-PSEMTHR8-097 物料清单⁽¹⁾ (continued)

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	备选制造商
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4、SH-J5、SH-J6、SH-J7、SH-J8	8	1x2	分流器，100mil，镀金，黑色	顶部闭合 100mil 分流器	SPC02SYAN	Sullins Connector Solutions		
TP1, TP2	2		测试点，通用，红色，TH	红色多用途测试点	5010	Keystone		
TP3、TP10、TP11、TP12、TP13	5		测试点，紧凑型，SMT	Testpoint_Keystone_Compact	5016	Keystone (启信)		
TP4, TP5, TP6, TP7, TP8	5		测试点，多用途，白色，TH	白色通用测试点	5012	Keystone		
TP9	1		测试点，通用，黑色，TH	黑色通用测试点	5011	Keystone		
U1	1		7.5V 至 100V 宽输入电压、100mA 恒定导通时间同步降压稳压器，DDA0008B (SOIC-8)	DDA0008B	LM5019MRX/NOPB	德州仪器 (TI)	LM5019MR/NOPB	德州仪器 (TI)
U2, U4	2		2.5kVrms、25Mbps、4 通道 3/1 数字隔离器，DW0016B (SOIC-16)	DW0016B	ISO7241CDW	德州仪器 (TI)		
U3	1		具有开漏输出的单路缓冲器/驱动器，DCK0005A, LARGE T&R	DCK0005A	SN74LVC1G07DCKR	德州仪器 (TI)		
C2、C5、C20	0	1μF	电容，陶瓷，1μF，10V，±10%，X7R，0805	0805	0805ZC105KAT2A	AVX		
C19	0	0.1μF	电容，陶瓷，0.1μF，50V，±10%，X7R，0603	0603	06035C104KAT2A	AVX		
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		

(1) 除非备选器件型号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. TPS23882B1EVM-008 物料清单

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⁾
1		印刷电路板		PSIL008	不限		
1	0.1μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 50V, ±10%, X7R, 0603	0603	06035C104KAT2A	AVX		
9	0.1μF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 100V, ±10%, X7R, 0805	0805	C2012X7R2A104K125AA	TDK		
1	1μF	电容, 陶瓷, 1μF, 100V, ±10%, X7R, 1206	1206	C3216X7R2A105K160AA	TDK		
1	0.01μF	电容, 陶瓷, 0.01μF, 16V, ±10%, X7R, 0402	0402	520L103KT16T	AT Ceramics		
8	58V	二极管, TVS, 单向, 58V, 93.6Vc, SMB	SMB	SMBJ58A-13-F	Diodes Inc.		
2		接头, 100mil, 10x1, 镀金, TH	10x1 接头	TSW-110-07-G-S	Samtec (申泰)		
1		接头, 100mil, 12x1, 金, TH	12x1 接头	TSW-112-07-G-S	Samtec (申泰)		
1		接头, 100mil, 4x2, 金, TH	4x2 接头	TSW-104-07-G-D	Samtec (申泰)		
1		接头, 100mil, 7x2, 金, TH	7x2 接头	TSW-107-07-G-D	Samtec (申泰)		
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		
8	100V	MOSFET, N 沟道, 100V, 5A, DNH0008A (VSONP-8)	DNH0008A	CSD19538Q3A	德州仪器 (TI)		无
8	0.2	电阻, 0.2, 1%, 0.333W, 0805	0805	RL1220S-R20-F	Susumu Co Ltd		
1	124k	电阻, 124k, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	CRCW0805124KFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)		
1	61.9k	电阻, 61.9k, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	CRCW080561K9FKEA	威世达勒		
5	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	顶部闭合 100mil 分流器	SPC02SYAN	Sullins Connector Solutions		
1		测试点, 通用, 黑色, TH	黑色通用测试点	5011	Keystone		
3		测试点, 微型, 红色, TH	红色微型测试点	5000	Keystone		
3		测试点, 微型, 白色, TH	白色微型测试点	5002	Keystone		
1		测试点, 紧凑型, SMT	Testpoint_Keystone_Compact	5016	Keystone (启信)		
1		具有 200mΩ RSENSE 的高功率、8 通道、以太网供电 PSE, RTQ0056E (VQFN-56)	RTQ0056E	TPS23882B1RTQR	德州仪器 (TI)	TPS23882B1RTQT	德州仪器 (TI)
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		
0	0.51	电阻, 0.51Ω, 1%, 0.25W, 0805	0805	CRM0805-FX-R510ELF	伯恩斯		

表 6-2. TPS23882B1EVM-008 物料清单 (continued)

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⁾
0	35.7k	电阻, 35.7k, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	ERJ-6ENF3572V	Panasonic (松下)		
0	22.6k	电阻, 22.6k, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	ERJ-6ENF2262V	Panasonic (松下)		
0	15.8k	电阻, 15.8k, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	ERJ-6ENF1582V	Panasonic (松下)		
0	11.0k	电阻, 11.0k, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	ERJ-6ENF1102V	Panasonic (松下)		
0	7.68k	电阻, 7.68k, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	ERJ-6ENF7681V	Panasonic		

(1) 除非备选器件型号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。

重要声明和免责声明

TI 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安全、安保或其他要求。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 (<https://www.ti.com/legal/termsofsale.html>) 或 [ti.com](https://www.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。

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2021, 德州仪器 (TI) 公司

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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司