

### 摘要

TPSM8286xAA0xEVM 有助于评估 TPSM82864AA0SRDJR 和 TPSM82866AA0SRDJR 4A 和 6A 引脚对引脚兼容降压电源模块 ( 具有 DCS-Control, 采用 3.5mm × 4mm × 1.4mm 超模压塑料 QFN 封装 ), 以及 TPSM82864AA0HRDMR 和 TPSM82866AA0HRDMR 4A 和 6A 引脚对引脚兼容降压电源模块 ( 具有 DCS-Control, 采用 3.5mm × 4mm × 1.8mm 超模压塑料 QFN 封装 )。EVM 提供 1.2V 输出电压, 输入电压范围为 2.4V 至 5.5V, 精度为 1%。TPSM82864A 和 TPSM82866A 是适用于以下应用的高效小型解决方案 :

- FPGA、CPU 和 ASIC 等应用中的负载点 (POL) 电源
- 光学模块
- 医疗成像
- 工业运输
- 固态硬盘 (SSD)
- 其他空间受限型应用

### 内容

<b>1 引言</b> .....	<b>2</b>
1.1 性能规格.....	2
1.2 更改.....	2
<b>2 设置</b> .....	<b>4</b>
2.1 设置.....	4
2.2 输入/输出连接器和跳线说明.....	4
<b>3 安全说明</b> .....	<b>4</b>
<b>4 测试结果</b> .....	<b>5</b>
<b>5 电路板布局</b> .....	<b>7</b>
<b>6 原理图和物料清单</b> .....	<b>7</b>
6.1 原理图.....	8
6.2 物料清单.....	9
<b>7 修订历史记录</b> .....	<b>9</b>

### 插图清单

图 1-1. 环路响应测量更改.....	3
图 4-1. 热性能 ( TPSM82866AA0SEVM, $V_{IN} = 5V$ , $V_{OUT} = 1.2V$ , $I_{OUT} = 6A$ ) .....	5
图 4-2. 热性能 ( TPSM82866AA0HEVM, $V_{IN} = 5V$ , $V_{OUT} = 1.2V$ , $I_{OUT} = 6A$ ) .....	5
图 4-3. 环路响应测量 ( $V_{IN} = 5V$ , $V_{OUT} = 1.2V$ , $I_{OUT} = 6A$ ) .....	6
图 5-1. 顶层装配图.....	7
图 5-2. 顶层.....	7
图 5-3. 内层 1.....	7
图 5-4. 内层 2.....	7
图 5-5. 底层.....	7
图 5-6. 底层 ( 镜像 ) .....	7
图 6-1. TPSM8286xAA0xEVM 原理图.....	8

### 表格清单

表 1-1. 性能规格汇总.....	2
表 6-1. TPSM8286xAA0xEVM 物料清单.....	9

## 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 引言

TPSM82866AA0SRDJR 和 TPSM82864AA0SRDJR 是同步降压转换器电源模块，采用高度为 1.4mm 的小型 3.5mm × 4mm 超模压 QFN 封装。TPSM82866AA0HRDMR 和 TPSM82864AA0HRDMR 是同步降压转换器电源模块，采用高度为 1.8mm 的小型 3.5mm × 4mm 超模压 QFN 封装。此系列中的四种不同器件支持 4A 或 6A 输出电流。

### 1.1 性能规格

表 1-1 提供了 TPSM8286xAA0xEVM 性能规格汇总。

表 1-1. 性能规格汇总

技术规格	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压		2.4	5	5.5	V
输出电压设定			1.2		V
输出电流	TPSM82866AA0SEVM (BSR182-001)	0		6	A
	TPSM82864AA0SEVM (BSR182-002)	0		4	
	TPSM82866AA0HEVM (BSR182-003)	0		6	
	TPSM82864AA0HEVM (BSR182-004)	0		4	

### 1.2 更改

此 EVM 的印刷电路板 (PCB) 设计用于适应用户所做的一些更改。可以添加额外的输入和输出电容器或前馈电容器。此外，可以更改 MODE 设置和输出电压设置配置。最后，可测量环路响应。

#### 1.2.1 输入和输出电容器

为附加输入电容器提供了图 6-1 中所示的 C9。该电容器不是正常运行所必需的，但有助于减少输入电压纹波。

提供了 C5、C6、C7 和 C8 作为附加的输出电容器。这些电容器不是正常运行所必需的，但有助于减少输出电压纹波和改进负载瞬态响应。总输出电容必须保持在数据表中推荐的范围内才能正常运行。

#### 1.2.2 前馈电容器

C4 作为可选前馈电容器 (C<sub>FF</sub>) 提供。

#### 1.2.3 VSET/MODE 电阻器

R4 选择 MODE 设置 (PSM 或 FPWM) 和输出电压设置配置。使用 VSET 配置来设置输出电压时，请短接 R1 并去除 R2。有关各种设置的详细信息，请参阅 [TPSM8286x 4A 和 6A 高效降压转换器 QFN 电源模块数据表](#)。

#### 1.2.4 环路响应测量

可通过略微改变电路来测量环路响应。首先，在 PCB 背面 R6 处的垫片上安装一个 10 Ω 电阻器。将这些电阻器垫隔开以能够安装 0603 大小的电阻器。接下来，切断靠近 R1 的通孔和 V<sub>OUT</sub> 平面之间顶层的一小段迹线。图 1-1 展示了此更改。完成这些更改后，交流信号 (建议使用 10mV 峰-峰值幅度) 通过所添加的 10 Ω 电阻器注入控制环路。图 4-3 展示了此测试的结果。

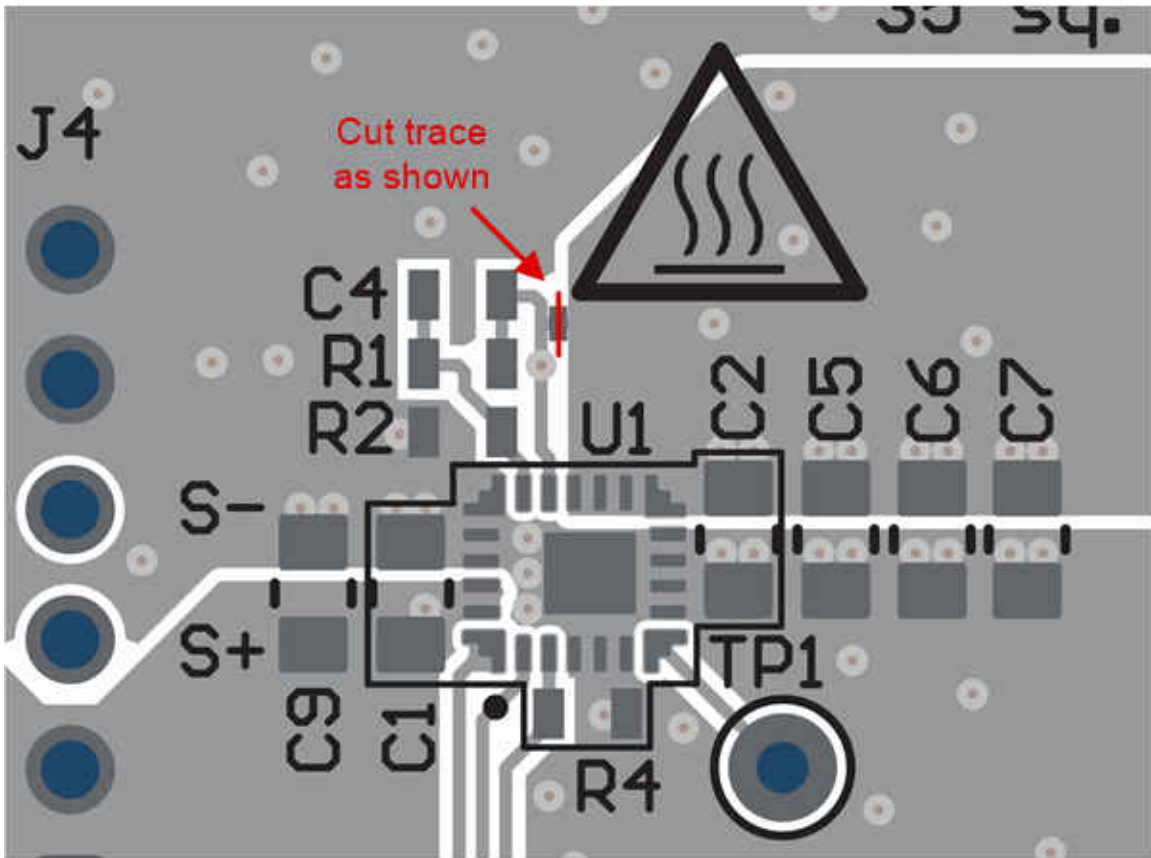


图 1-1. 环路响应测量更改

## 2 设置

本节介绍了如何正确使用 TPSM8286xAA0xEVM。

### 2.1 设置

要操作 EVM，请在 ON 和 EN 之间设置跳线 JP1 以打开器件，如 [输入/输出连接器和跳线说明](#) 中所示。将输入电源连接到 J1，将负载连接到 J2。

### 2.2 输入/输出连接器和跳线说明

<b>J1 - VIN/GND</b>	从 EVM 输入电源输入和返回连接。 此连接器支持超过 3A 的电流，并接受高达 16 AWG 导线。
<b>J2 - VOUT/GND</b>	从 EVM 到负载的输入和返回连接。 此连接器支持超过 3A 的电流，并接受高达 16 AWG 导线。
<b>J3 - PG/GND</b>	该接头的引脚 2 为 PG 输出，引脚 1 接地。
<b>J4、引脚 1 和引脚 2 - VIN</b>	EVM 的输入与输入电源的正极连接 请勿用于高于 3A 的电流。
<b>J4、引脚 3 和引脚 4 - S+/S -</b>	输入电压感测连接。测量此处的输入电压。
<b>J4、引脚 5 和引脚 6 - GND</b>	从 EVM 输入电源输入返回连接。 请勿用于高于 3A 的电流。
<b>J5、引脚 1 和引脚 2 - VOUT</b>	输出电压连接 请勿用于高于 3A 的电流。
<b>J5、引脚 3 和引脚 4 - S+/S -</b>	输出电压感测连接。测量此处的输出电压。
<b>J5、引脚 5 和引脚 6 - GND</b>	输出返回连接 请勿用于高于 3A 的电流。
<b>JP1 - EN</b>	EN 引脚输入跳线。使提供的跳线跨接 ON 和 EN 以开启模块。使用跳线跨接 OFF 和 EN，以便关断模块。
<b>JP2 - PG 上拉电压</b>	PG 引脚上拉电压跳线。将提供的跳线置于 JP2 上，从而将 PG 引脚上拉电阻器连接到 VOUT。或者，可移除跳线，并在引脚 1 上提供不同的电压，从而将 PG 引脚上拉到不同的电平。外部施加电压必须低于 6 V。
<b>JP3 - VSET/MODE</b>	VSET/MODE 引脚输入跳线。使提供的跳线跨接 PWM 和 VSET/MODE 以在强制 PWM 模式下运行 IC。使跳线穿过 PFM/PWM 和 VSET/MODE 以在自动 PFM/PWM 模式下运行 IC。移除跳线，从而使用由 R4 设置的固定输出电压来操作 IC。 对于固定输出电压配置，必须安装 R4，移除 R2，并短接 R1。

## 3 安全说明

### WARNING



表面高温。接触可能会导致烫伤。请勿触摸。

### WARNING

输入和输出端可能存在高电流。如果电流超过 3A，请使用连接器 J1 和 J2。

## 4 测试结果

TPSM8286xAA0xEVM 用于获取 [TPSM8286x 4A 和 6A 高效降压转换器 QFN 电源模块数据表](#) 中的所有数据。对于此 EVM 的性能，请参阅器件数据表。

图 4-1 显示了 TPSM82866AA0SEVM 的热性能，图 4-2 显示了 TPSM82866AA0HEVM 的热性能。图 4-3 显示了所有 EVM 的环路响应测量。

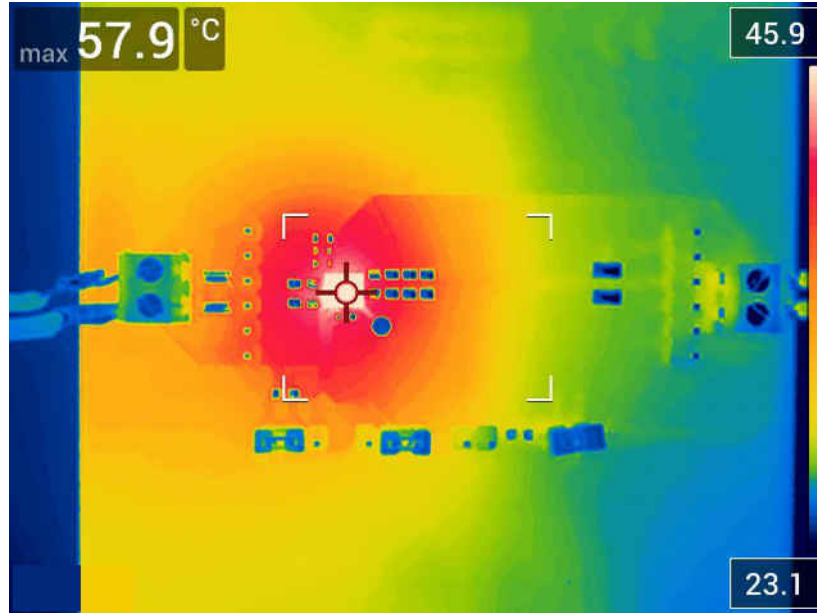


图 4-1. 热性能 ( TPSM82866AA0SEVM ,  $V_{IN} = 5V$  ,  $V_{OUT} = 1.2V$  ,  $I_{OUT} = 6A$  )

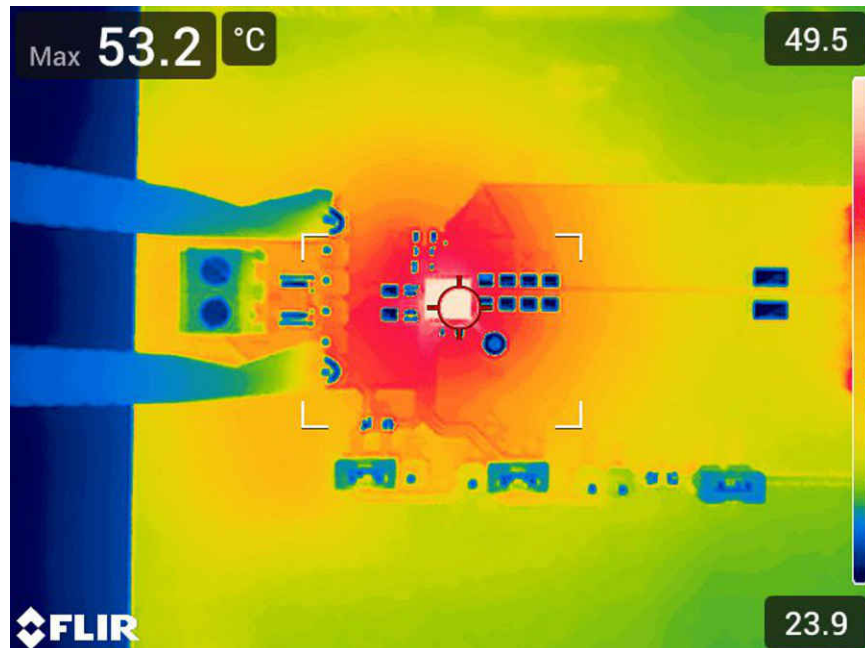


图 4-2. 热性能 ( TPSM82866AA0HEVM ,  $V_{IN} = 5V$  ,  $V_{OUT} = 1.2V$  ,  $I_{OUT} = 6A$  )

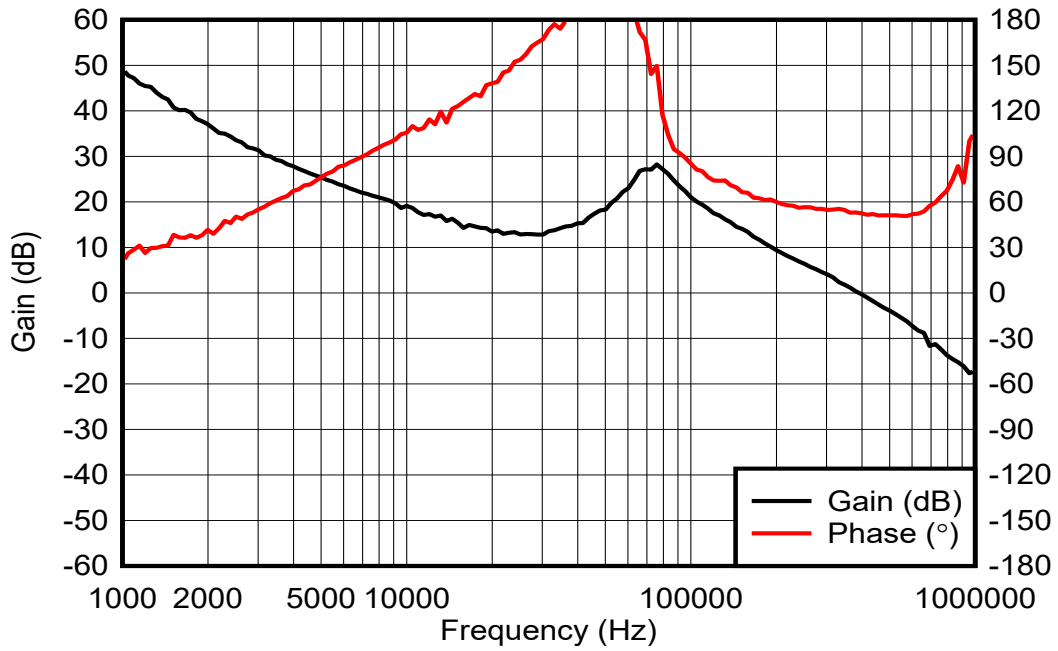


图 4-3. 环路响应测量 (  $V_{IN} = 5V$  ,  $V_{OUT} = 1.2V$  ,  $I_{OUT} = 6A$  )

## 5 电路板布局

本节在图 5-1 至图 5-6 中提供了 TPSM8286xAA0xEVM 电路板布局布线 and 图示。Gerbers 可从 [TPSM82866AA0SEVM 工具文件夹](#) 获取。所有四层均使用 2 盎司铜。

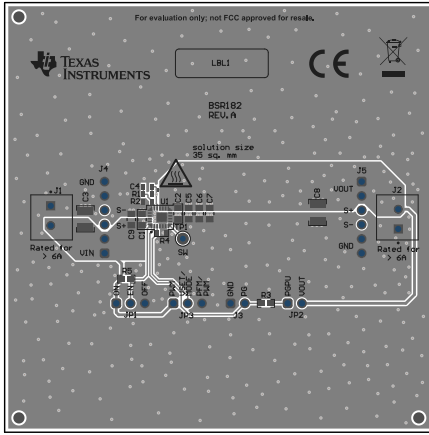


图 5-1. 顶层装配图

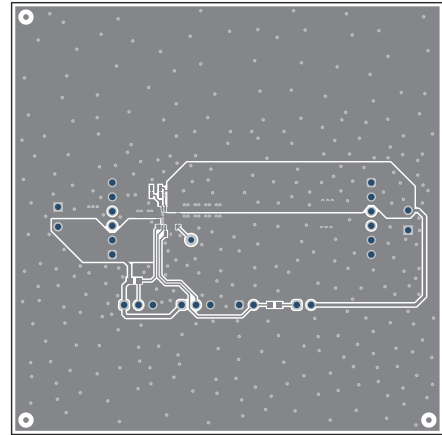


图 5-2. 顶层

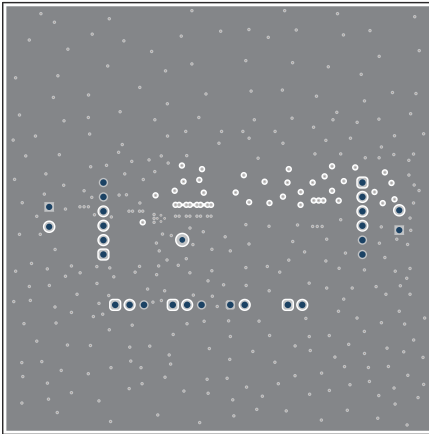


图 5-3. 内层 1

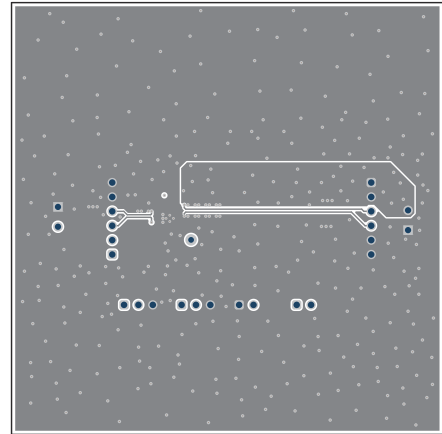


图 5-4. 内层 2

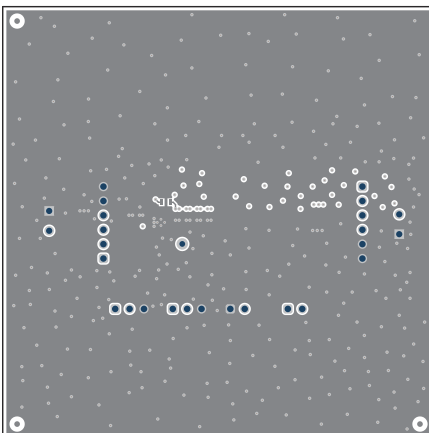


图 5-5. 底层

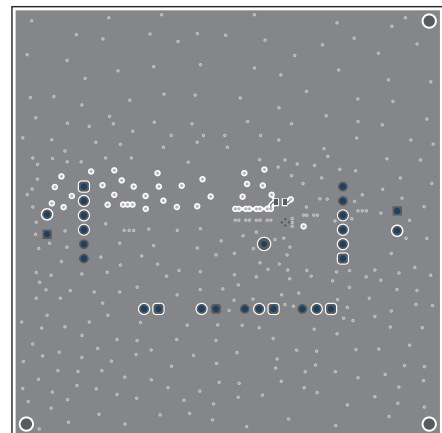


图 5-6. 底层 (镜像)

## 6 原理图和物料清单

本节提供了 TPSM8286xAA0xEVM 原理图和物料清单 (BOM)。

## 6.1 原理图

图 6-1 所示为 EVM 原理图。

TPSM82864AA0SEVM 使用 TPSM82864AA0SRDJR IC。

TPSM82866AA0SEVM 使用 TPSM82866AA0SRDJR IC。

TPSM82866AA0HEVM 使用 TPSM82866AA0HRDMR IC。

TPSM82866AA0HEVM 使用 TPSM82864AA0HRDMR IC。

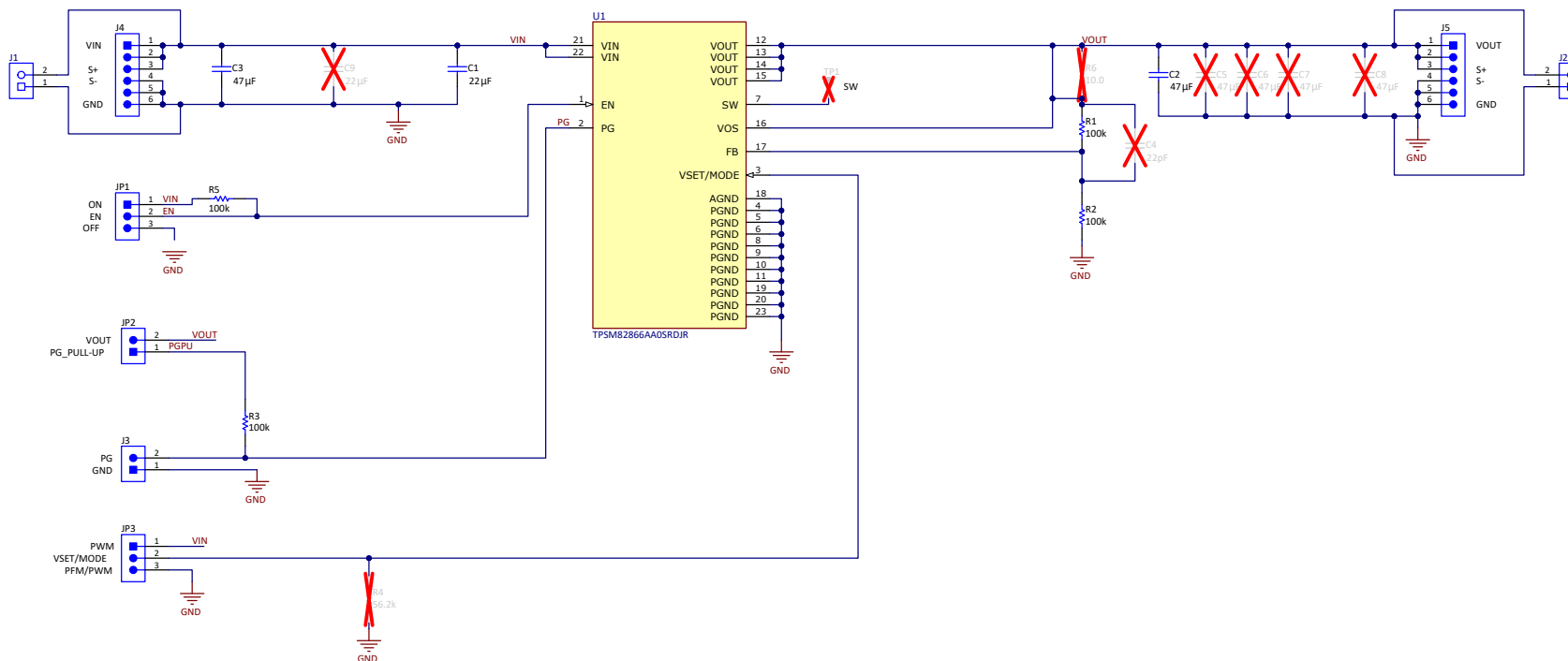


图 6-1. TPSM8286xAA0xEVM 原理图



## 6.2 物料清单

表 6-1 列出了该 EVM 的物料清单 (BOM)。

表 6-1. TPSM8286xAA0xEVM 物料清单

数量				代号	值	说明	尺寸	器件型号	制造商
-001	-002	-003	-004						
1	1	1	1	C1	22 $\mu$ F	电容、陶瓷、6.3V、 $\pm$ 20%、X7R	0805	GRM21BZ70J226ME44L	Murata ( 村田 )
1	1	1	1	C2	47 $\mu$ F	电容、陶瓷、6.3V、 $\pm$ 20%、X6S	0805	JMK212BC6476MG-T	Taiyo Yuden
1	1	1	1	C3	47 $\mu$ F	电容、陶瓷、10V、 $\pm$ 20%、X7R	1210	LMK325B7476MM-PR	Taiyo Yuden ( 太阳诱电 )
4	4	4	4	R1、R2、R3、R5	100k $\Omega$	电阻，100k $\Omega$ ，1%，0.1W	0603	Std	Std
1	0	0	0	U1			3.5mm $\times$ 4mm	TPSM82866AA0SRDJR	德州仪器 (TI)
0	1	0	0	U1			3.5mm $\times$ 4mm	TPSM82864AA0SRDJR	德州仪器 (TI)
0	0	1	0	U1 <sup>(1)</sup>			3.5mm $\times$ 4mm	TPSM82866AA0HRDMR	德州仪器 (TI)
0	0	0	1	U1 <sup>(1)</sup>			3.5mm $\times$ 4mm	TPSM82864AA0HRDMR	德州仪器 (TI)

(1) 这些 U1 器件可能不包含正确的顶部标记。它们仍是经过全面测试能正常运行的器件。

## 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 * (September 2021) to Revision A (November 2022)	Page
• 通篇添加了 TPSM82866AA0HEVM 和 TPSM82864AA0HEVM.....	2
• 添加了图 4-2 .....	5
• 在表 6-1 中添加了 -003 和 -004 型号.....	9

## 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