



## 摘要

TPSM5D1806 评估模块 (EVM) 是一个易于使用的平台，便于对 TPSM5D1806 电源模块的功能和性能进行全面评估。电路板上半部分的模块 (U1) 配置为双路输出 (VOUT1 和 VOUT2) 器件。电路板下半部分的模块 (U2) 配置为交错降压转换器，它通过并联双路输出来提供更高的输出电流 (VOUT3)。可使用配置跳线，将三个输出电压均设置为五个常用电压中的任何值。电路板上装有输入和输出电容，可在 EVM 上提供完整的输入电压范围和所需的输出电压。通过提供监控测试点，可测量以下参数：

- 效率
- 功率耗散
- 输入纹波
- 输出纹波
- 线路和负载调节率
- 瞬态响应

提供了控制测试点和元件封装尺寸，以便使用器件使能 (EN)、电源正常 (PGOOD) 和同步功能。EVM 采用推荐的 PCB 布局，可更大限度地提高热性能并降低输出波纹和噪声。

## 内容

1 入门.....	2
2 测试点说明.....	3
3 PCB 布局.....	4
4 原理图.....	8
5 物料清单 (BOM).....	10
6 修订历史记录.....	11

## 插图清单

图 1-1. EVM 用户界面.....	2
图 3-1. 元件顶部视图 (顶视图) .....	4
图 3-2. 第 1 层 (顶视图) .....	4
图 3-3. 第 2 层 (顶视图) .....	5
图 3-4. 第 3 层 (顶视图) .....	5
图 3-5. 第 4 层 (顶视图) .....	6
图 3-6. 第 5 层 (顶视图) .....	6
图 3-7. 第 6 层 (顶视图) .....	7
图 3-8. 元件底部布局 (底视图) .....	7
图 4-1. TPSM5D1806EVM 独立双路输出原理图.....	8
图 4-2. TPSM5D1806EVM 独立并行输出原理图.....	9

## 表格清单

表 1-1. TPSM5D1806EVM 工作范围.....	2
表 2-1. 测试点说明.....	3
表 5-1. TPSM5D1806EVM 物料清单.....	10

## 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 入门

图 1-1 突出显示了与 EVM 关联的用户界面项目。VIN 和 PGND 端子块 ( J1 和 J3 ) 用于连接主机输入电源，VOUT 和 PGND 端子块 ( J4、J10、J13、J16 ) 用于连接负载。这些端子块可以接受高达 16 AWG 导线

表 1-1. TPSM5D1806EVM 工作范围

器件	输出电压	输出电流范围	输入电压
U1 双路输出	$V_{OUT1} = 0.8V、1.0V、1.2V、1.8V$ 或 $3.3V$	每路输出 0 到 6A	$V_{IN} = 4.5V$ 至 $15V$
	$V_{OUT2} = 0.9V、1.1V、1.2V、1.5V$ 或 $2.5V$		
U2 并行输出	$V_{OUT3} = 0.9V、1.0V、1.1V、1.2V$ 或 $1.8V$	0 至 12 A	

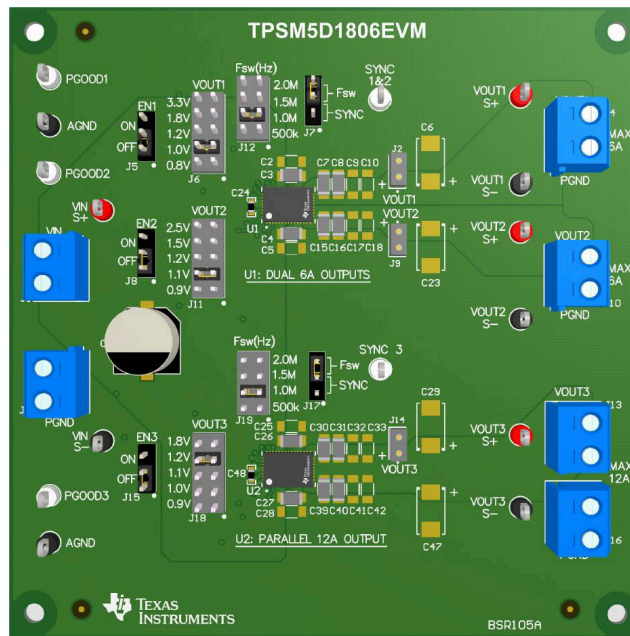


图 1-1. EVM 用户界面

- VIN S+ 和 VIN S- 输入电压测试点以及 VOUT S+ 和 VOUT S- 输出电压测试点均位于电源端子块附近，专门用作电压监测点，通过连接电压表来测量 VIN 和 VOUT。请勿将 S+ 和 S- 监控测试点用作输入电源或输出负载连接点。连接到这些测试点的 PCB 迹线不能支持高电流。
- VOUT1 (J2)、VOUT2 (J9) 和 VOUT3 (J14) 示波器插座可用于通过示波器监测 VOUT 波形。这些测试点适用于配有低电感接地引线 ( 接地弹簧，安装到桶式示波器探针 ) 的无帽示波器探针。每个测试点的两个插座的中心间距为 0.1 英寸。应将示波器探针尖端插入电路板上标有白点的插座上，并将示波器接地引线插入其他插座。
- 位于器件旁边的控制测试点可用于测试器件的功能。关于各控制测试点的更多信息，请参阅测试点说明。
- 提供了 VOUT 跳线 ( J6、J11、J18 ) 和  $F_{SW}$  跳线 ( J12、J19 )，以选择所需的输出电压和合适的开关频率。提供了  $F_{sw}/SYNC$  跳线 ( J7、J17 )，以选择所需的开关频率方法，即选择外部时钟 (SYNC) 或由  $F_{sw}$  跳线选择的开关频率 ( $F_{sw}$ )。在向 EVM 供电之前，请确保已在合适的位置放置了跳线，以获得所需输出电压。请务必在更改跳线设置之前移除输入电源。

## 2 测试点说明

为数字电压表 (DVM) 或示波器探针提供了导线回路测试点和示波器探针插座，以帮助评估器件。每个测试点的说明如下：

**表 2-1. 测试点说明**

名称 <sup>(1)</sup>	说明
VIN S+	输入电压监测。将 DVM 的正极引线连接到此点以测量效率。
VIN S-	输入电压监测。将 DVM 的负极引线连接到此点以测量效率。
VOUT1 S+	输出 1 电压监测。将 DVM 的正极引线连接到此点以测量效率，进行线路调整和负载调整。
VOUT1 S-	输出 1 电压监测。将 DVM 的负极引线连接到此点以测量效率，进行线路调整和负载调整。
VOUT2 S+	输出 2 电压监测。将 DVM 的正极引线连接到此点以测量效率，进行线路调整和负载调整。
VOUT2 S-	输出 2 电压监测。将 DVM 的负极引线连接到此点以测量效率，进行线路调整和负载调整。
VOUT3 S+	输出 3 电压监测。将 DVM 的正极引线连接到此点以测量效率，进行线路调整和负载调整。
VOUT3 S-	输出 3 电压监测。将 DVM 的负极引线连接到此点以测量效率，进行线路调整和负载调整。
AGND	模拟接地测试点。
PGND	电源接地测试点。
VOUT 范围 ( J2、J9、J14 )	输出电压范围监测。将示波器探针连接到这组测试点，以测量输出纹波电压和瞬态响应。
ENABLE ( J5、J8、J15 )	为了方便使用，可将 J13 置于“ON”位置以启用器件，置于“OFF”位置以禁用器件。
PGOOD1	监测通道 1 输出的电源正常信号。这是一个开漏信号。
PGOOD2	监测通道 2 输出的电源正常信号。这是一个开漏信号。
PGOOD3	监测通道 3 输出的电源正常信号。这是一个开漏信号。
SYNC1&2	U1 的同步输入测试点。当与外部时钟同步时，连接到此测试点。
SYNC 3	U2 的同步输入测试点。当与外部时钟同步时，连接到此测试点。

(1) 请参阅产品数据表，了解与以上功能相关的绝对最大额定值。

### 3 PCB 布局

图 3-1 至图 3-8 描绘了 TPSM5D1806EVM 的 PCB 各层。

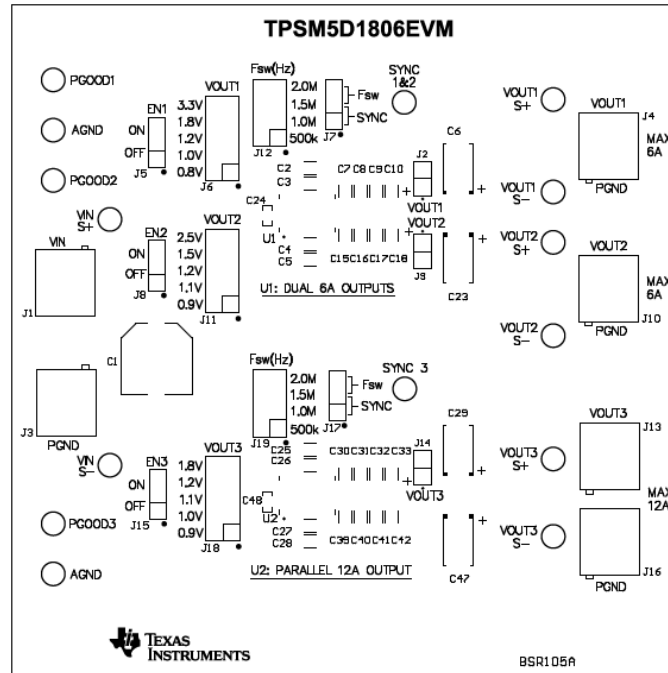


图 3-1. 元件顶部视图 (顶视图)

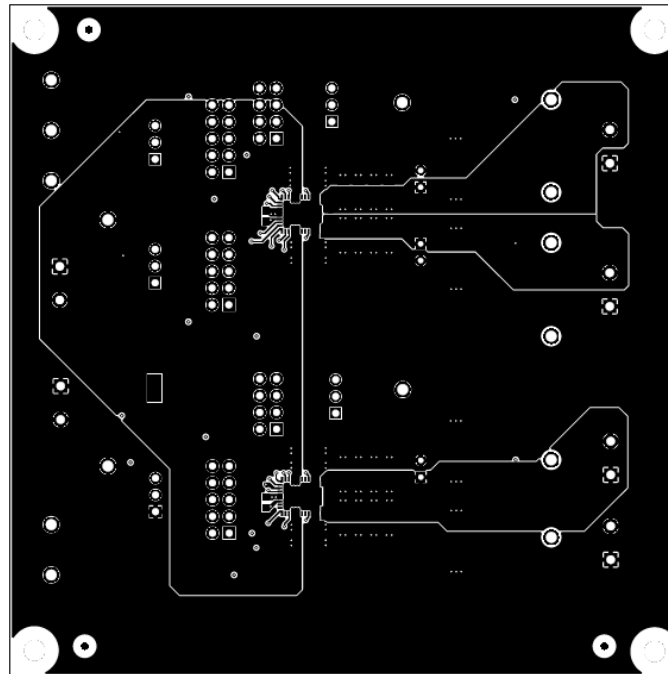


图 3-2. 第 1 层 (顶视图)

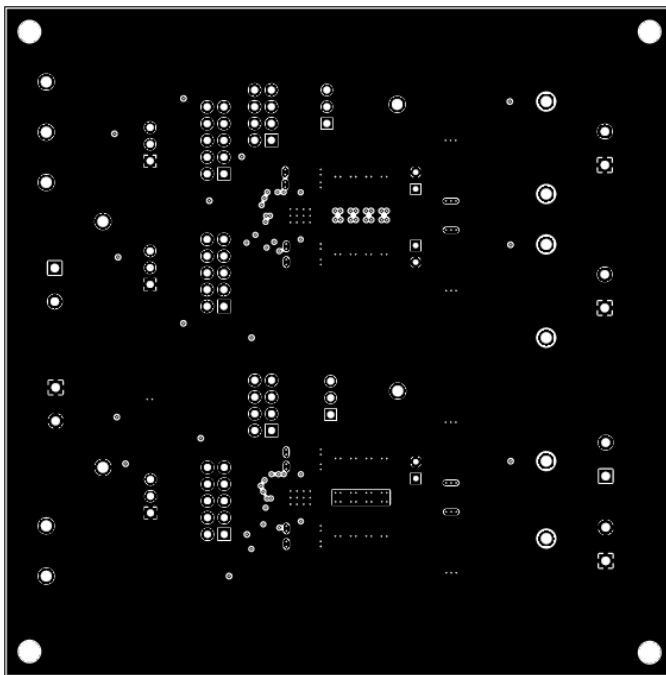


图 3-3. 第 2 层 ( 顶视图 )

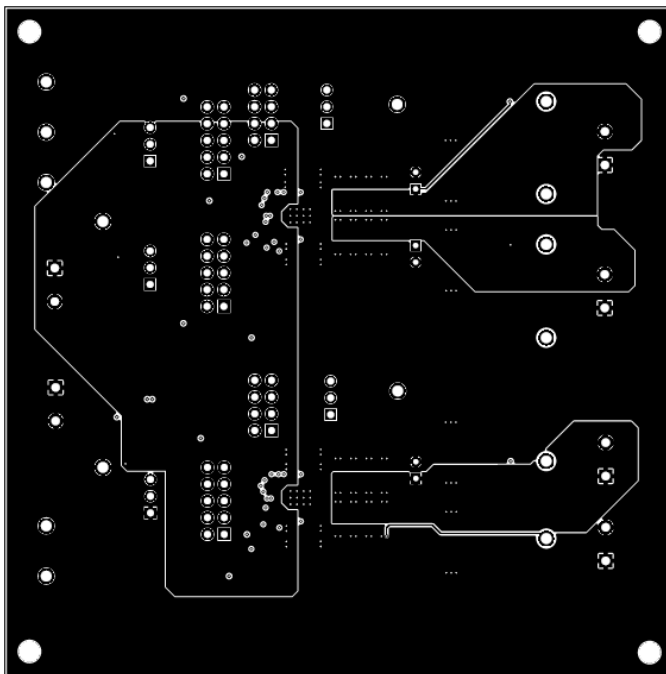


图 3-4. 第 3 层 ( 顶视图 )

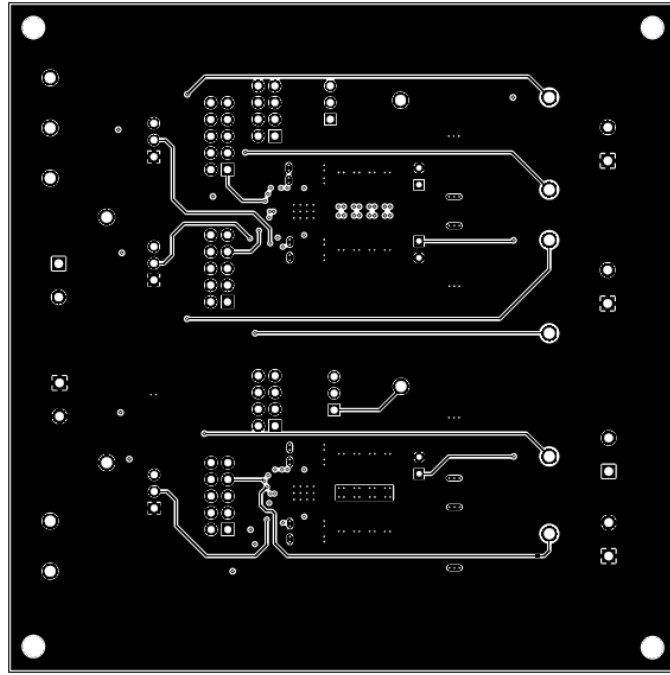


图 3-5. 第 4 层 ( 顶视图 )

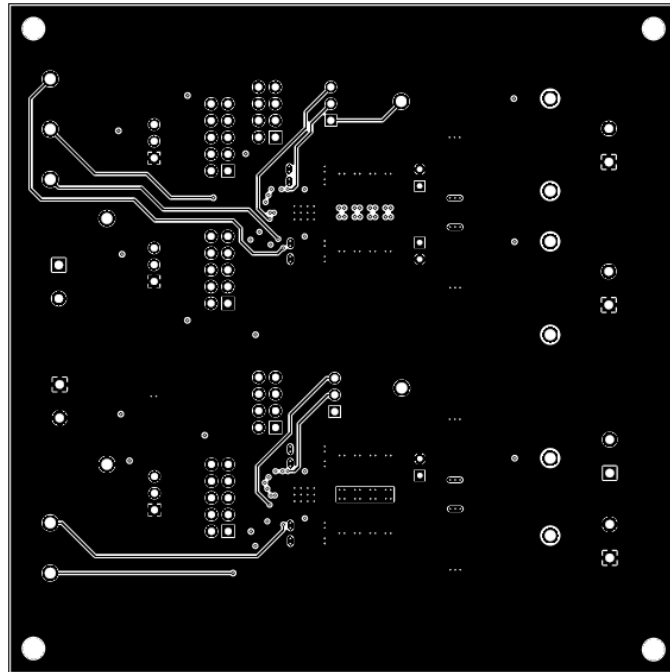


图 3-6. 第 5 层 ( 顶视图 )

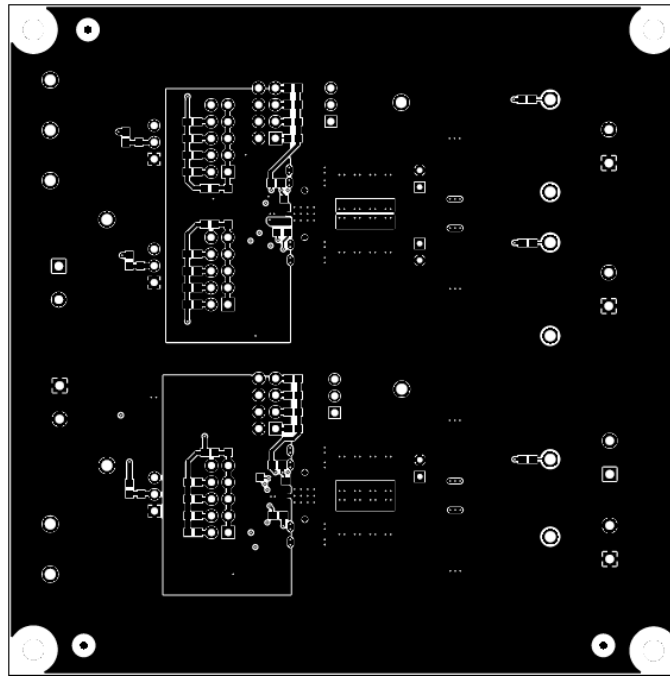


图 3-7. 第 6 层 ( 顶视图 )

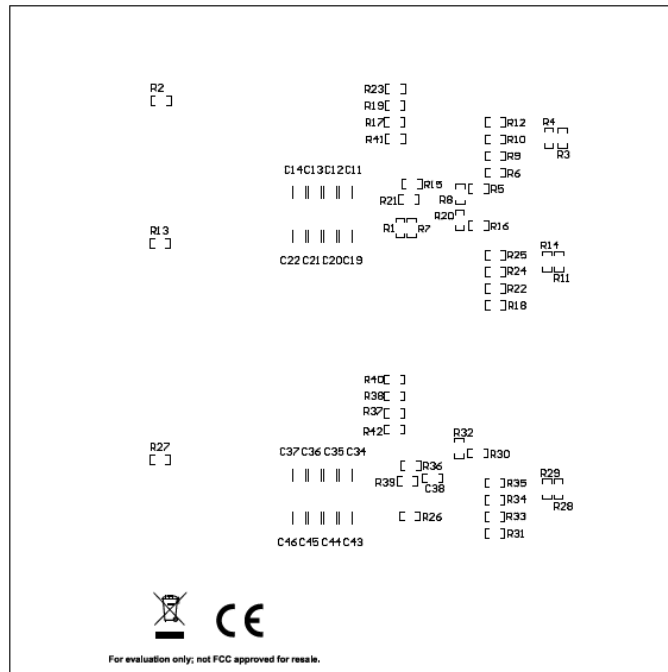


图 3-8. 元件底部布局 ( 底视图 )

## 4 原理图

图 4-1 是 TPSM5D1806EVM 上半部分的原理图。

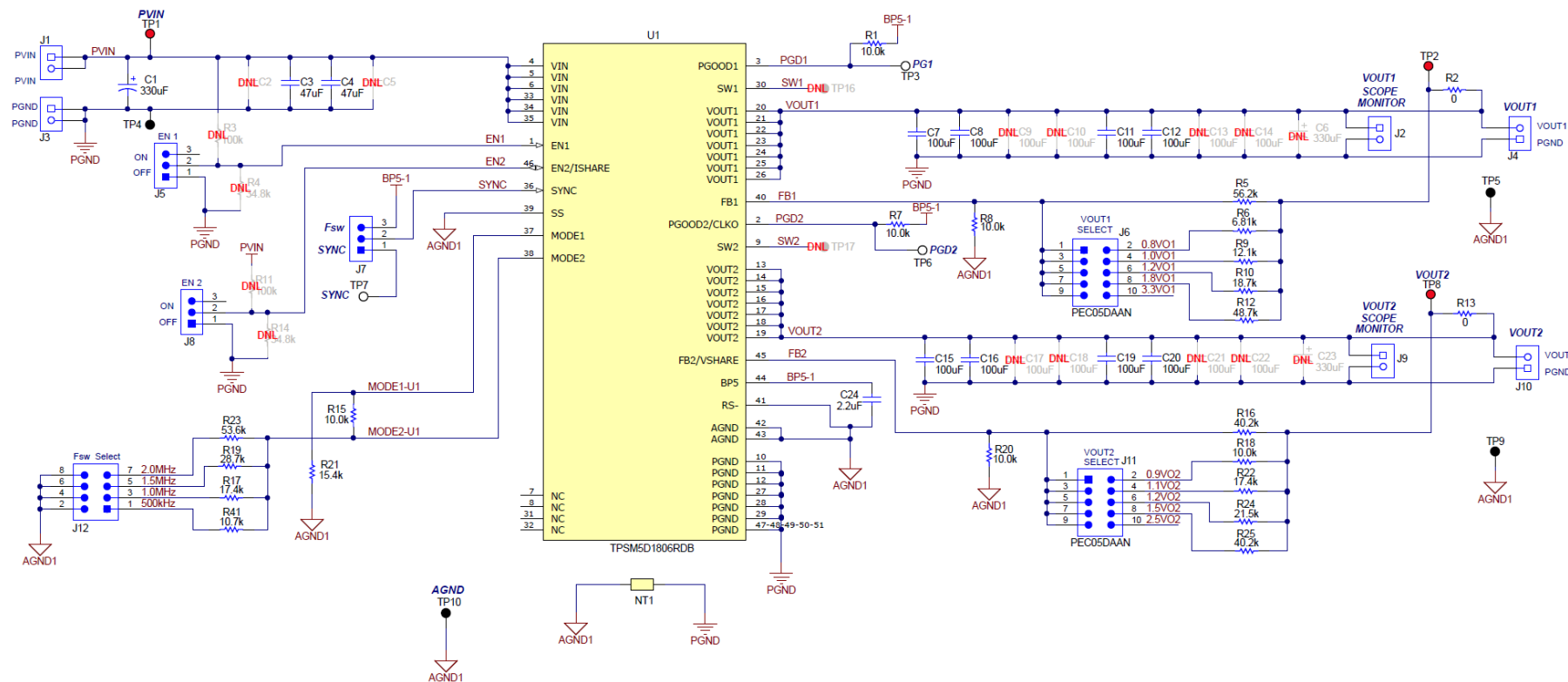


图 4-1. TPSM5D1806EVM 独立双路输出原理图



图 4-2 是 TPSM5D1806EVM 下半部分的原理图。

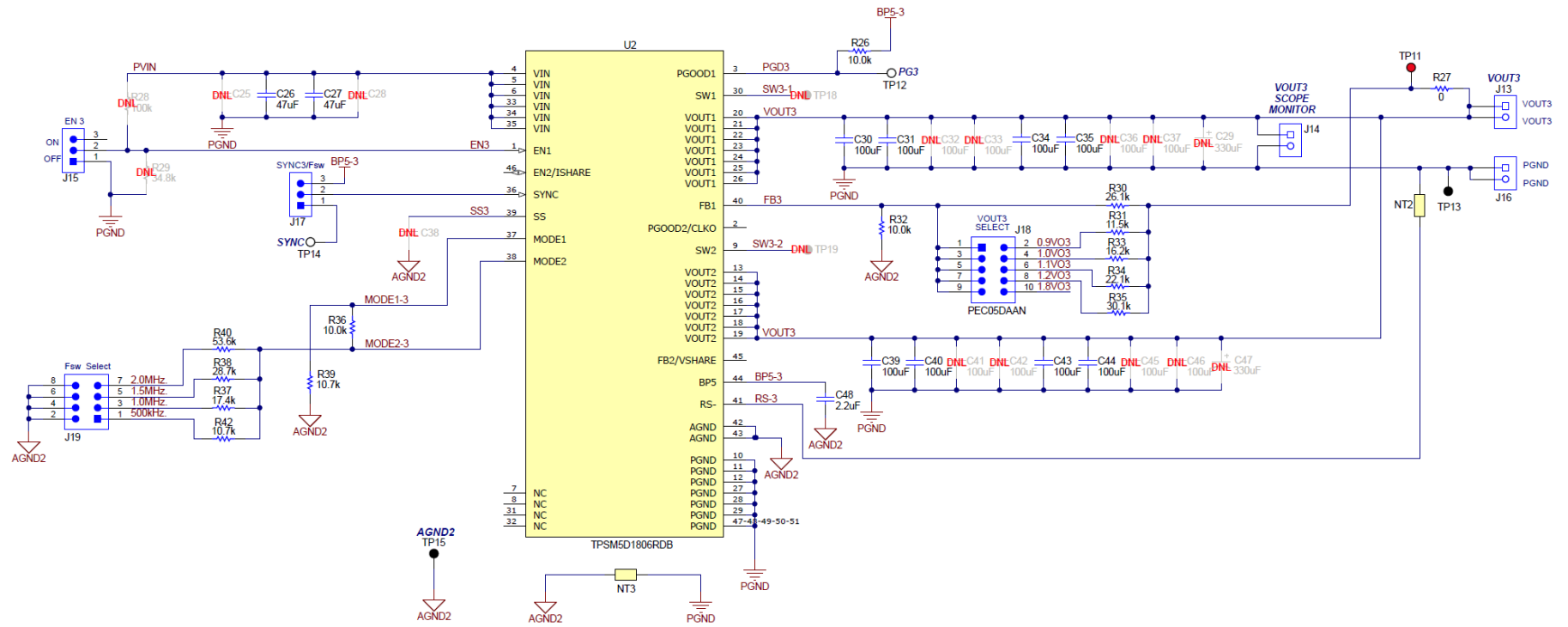


图 4-2. TPSM5D1806EVM 独立并行输出原理图

## 5 物料清单 (BOM)

表 5-1 列出了 EVM BOM

表 5-1. TPSM5D1806EVM 物料清单

标识符	数量	值	说明	尺寸	器件型号
C1	1	330uF	电容, 铝制, 330uF, 25V	SMT 径向 G	EEE-FC1E331P
C3, C4, C26, C27	4	47uF	电容, 陶瓷, 47uF, 25V, X5R	1206	C3216X5R1E476M160AC
C7, C8, C11, C12, C15, C16, C19, C20, C30, C31, C34, C35, C39, C40, C43, C44	16	100uF	电容, 陶瓷, 100uF, 25V, X5R	1206	GRM31CR60J107ME39L
C24, C48	2	2.2uF	电容, 陶瓷, 2.2uF, 16V, X6S	0603	GRM188Z71C225KE43
J1, J3, J4, J10, J13, J16	6		端子块, 5.08mm, 2x1	2x1 5.08mm	ED120/2DS
J2, J9, J14	3		插排, 2x1, 100mil	2x1, 100mil	310-43-102-41-001000
J5, J7, J8, J15, J17	5		接头, 100mil, 3x1, 锡, TH	3x1, 100mil	PEC03SAAN
J6, J11, J18	3		接头, 100mil, 5x2, 锡, TH	5x2, 100mil	PEC05DAAN
J12	1		插头, 100mil, 4x2, 锡, TH	4x2, 100mil	PEC04DAAN
J19	1		接头, 100mil, 3x2, 锡, TH	3x2, 100mil	PEC03DAAN
R1, R7, R8, R15, R18, R20, R26, R32, R36	9	10.0k	电阻, 10.0k $\Omega$ , 1%, 0.1W	0603	CRCW060310K0FKEA
R2, R13, R27	3	0	电阻, 0, 5%, 0.1W	0603	CRCW06030000Z0EA
R5	1	56.2k	电阻, 56.2k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060356K2FKEA
R6	1	6.81k	电阻, 6.81k, 1%, 0.1W	0603	CRCW06036K81FKEA
R9	1	12.1k	电阻, 12.1k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060312K1FKEA
R10	1	18.7k	电阻, 18.7k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060318K7FKEA
R12	1	48.7k	电阻, 48.7k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060348K7FKEA
R16, R25	2	40.2k	电阻, 40.2k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060340K2FKEA
R17, R22, R37	3	17.4k	电阻, 17.4k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060317K4FKEA
R19, R38	2	28.7k	电阻, 28.7k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060328K7FKEA
R21	1	15.4k	电阻, 15.4k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060315K4FKEA
R23, R40	2	53.6k	电阻, 53.6k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060353K6FKEA
R24	1	21.5k	电阻, 21.5k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060321K5FKEA
R30	1	26.1k	电阻, 26.1k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060326K1FKEA
R31	1	11.5k	电阻, 11.5k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060311K5FKEA
R33	1	16.2k	电阻, 16.2k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060316K2FKEA
R34	1	22.1k	电阻, 22.1k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060322K1FKEA
R35	1	30.1k	电阻, 30.1k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060330K1FKEA
R39, R41, R42	3	10.7k	电阻, 10.7k, 1%, 0.1W	0603	CRCW060310K7FKEA
TP1, TP2, TP8, TP11	4		测试点, 通用, 红色	红色 TP	5010
TP3, TP6, TP7, TP12, TP14	5		测试点, 通用, 白色	黑色 TP	5012
TP4, TP5, TP9, TP10, TP13, TP15	6		测试点, 通用, 黑色	白色 TP	5011
U1, U2	2		18V, 6A, 电源模块	QFN-FCMOD51	TPSM5D1806RDB
未加载					
C6, C23, C29, C47	0			7343-40	

**表 5-1. TPSM5D1806EVM 物料清单 (continued)**

标识符	数量	值	说明	尺寸	器件型号
C2、C5、C9、C10、C13、 C14、C17、C18、C21、 C22、C25、C28、C32、 C33、C36、C37、C41、 C42、C45、C46	0			1206	
C38	0			0603	
R3、R4、R11、R14、R28、 R29	0			0603	

## 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

### Changes from Revision A (February 2021) to Revision B (April 2021) Page

- 更新了用户指南的标题.....2

### Changes from Revision \* (November 2020) to Revision A (February 2021) Page

- 更新了表 1-1 中的输入电压范围。.....2

## 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