



摘要

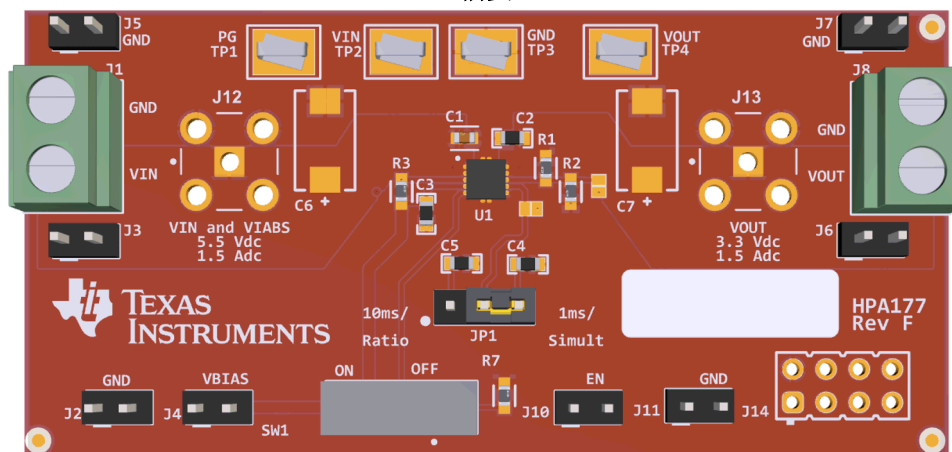


图 1-1. TPS74x01EVM-177 评估模块 (EVM)

本用户指南描述了 TPS74x01EVM-177 评估模块 (EVM) 的特性、运行和使用情况。此 EVM 包含 TPS74701 或 TPS74801 低压降线性稳压器器件。本用户指南涵盖 EVM 规范、推荐测试设置、测试结果、物料清单 (BOM) 以及原理图。

内容

1 引言	3
1.1 性能规格汇总.....	3
1.2 更改.....	3
2 输入和输出连接器说明	3
2.1 J1 - VIN/GND.....	3
2.2 J2 - GND.....	3
2.3 J3 - VIN.....	3
2.4 J4 - VBIAS.....	4
2.5 J5 - GND.....	4
2.6 J6 - VOUT.....	4
2.7 J7 - GND.....	4
2.8 J8 - VOUT/GND.....	4
2.9 J10 - EN.....	4
2.10 J11 - GND.....	4
2.11 J12-VIN/GND.....	4
2.12 J13-VOUT/GND.....	4
2.13 JP1 - 1ms/同步与 10ms/速率间的关系.....	4
2.14 S1.....	4
2.15 TP1.....	4
2.16 TP2.....	4
2.17 TP3.....	4
2.18 TP4.....	4
3 测试设置	5
4 测试结果	5
5 电路板布局	6
6 物料清单和原理图	8
6.1 原理图.....	9
7 修订历史记录	10

插图清单

图 1-1. TPS74x01EVM-177 评估模块 (EVM).....	1
图 4-1. TPS74701 和 TPS74801 在 1ms 内启动，具有 PG.....	5
图 4-2. TPS74701 和 TPS74801 在 10ms 内启动，具有 PG.....	5
图 5-1. 顶部覆盖层.....	6
图 5-2. 顶层.....	6
图 5-3. 底层.....	7
图 5-4. 底部覆盖层.....	7
图 6-1. 原理图.....	9

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

德州仪器 (TI) TPS74x01EVM-177 评估模块使用 TPS74701 或 TPS74801 低压降线性稳压器器件。这些稳压器需要低功耗偏置电压 V_{BIAS} 和电源输入电压 V_{IN} 。这两个稳压器能够提供低至 0.8V 的输出电压，并具有带开漏输出的集成监控电路，该输出可在输出电压达到稳压（电源正常，即 PG）时进入高阻抗。TPS74701 和 TPS74801 可分别提供高达 0.5A 和 1.5A 的输出电流，并且每个都具有软启动 (SS) 引脚，允许用户在启动时设置输出电压的线性斜坡速率。此 EVM 的目标是简化 TPS74x01 器件的评估。

1.1 性能规格汇总

表 1-1 提供了 TPS74x01EVM-177 性能规格的汇总。所有规格均为在 25°C 环境温度下的值。

表 1-1. 典型性能规格汇总

	条件	电压范围 (V)			电流范围 (mA)		
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值
V_{BIAS} 电源	TPS74801EVM-177 (HPA177-001), $V_{IN} = V_{BIAS}$, $I_{OUT} = 1.5A$	2.83 ⁽¹⁾	5	5.5	5		
	TPS74701EVM-177 (HPA177-002), $V_{IN} = V_{BIAS}$, $I_{OUT} = 0.5A$	2.7 ⁽¹⁾	5	5.5	5		
V_{IN} 电源	TPS74801EVM-177 (HPA177-001), $V_{BIAS} - V_{OUT} \geq 3.25V$, $I_{OUT} = 1.5A$	1.395 ⁽¹⁾		5.5 ⁽²⁾	1500		
	TPS74701EVM-177 (HPA177-002), $V_{BIAS} - V_{OUT} \geq 1.62V$, $I_{OUT} = 0.5A$	1.35 ⁽¹⁾		5.5 ⁽²⁾	500		
V_{OUT}	TPS74801EVM-177 (HPA177-001)	1.17 ⁽³⁾	1.20	1.23 ⁽³⁾	1500 ⁽²⁾		
V_{OUT}	TPS74701EVM-177 (HPA177-002)	1.17 ⁽³⁾	1.20	1.23 ⁽³⁾	500 ⁽²⁾		

- (1) 该电压是假设施加了典型 V_{BIAS} 电压，可在表中提供最大输出电流的最小电压。使用更低的 V_{IN} 和 V_{BIAS} 电压可实现更低的输出电流。有关 V_{IN} 至 V_{OUT} 和 V_{BIAS} 至 V_{OUT} 压降数据，请参阅数据表。
- (2) 线性稳压器功率耗散的计算公式为 $P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{OUT}$ 。根据数据表中的规定，稳压器封装的功率耗散额定值有限，具体取决于环境温度、电路板类型和空气流量。使用表中建议的典型电压以外的任何 V_{IN} 或 V_{OUT} 电压，或者在环境温度高于 25°C 的环境中使用 EVM，可显著降低允许的最大输出电流。请参阅稳压器封装热阻数据的数据表，并参阅 [针对线性电压稳压器和热管理的数字化设计人员指南](#) 应用手册以了解完整的说明。
- (3) EVM 使用 $\pm 1\%$ 反馈电阻器。因此，EVM 输出容差为 $\pm 2\%$ 内部基准容差加 $2 \times (1 - V_{REF}/V_{OUT}) \times TOL_{FBRES} = 2 \times (1 - 0.8V/1.2V) \times \pm 1\% = 0.67\%$ 或 $\pm 2.67\%$ 。必须使用更严格的容差反馈电阻器，以实现更严格的输出容差。

1.2 更改

TPS74x01EVM-177 电路板专为具有 0603 或更大尺寸的器件而设计，以帮助用户定制 EVM。实际实施可以占用更少的总布板空间。

更换元件会提高或降低 EVM 性能。例如，添加一个更大的输出电容器可减少输出电压下冲，但会延长负载瞬态事件后的响应时间。 V_{IN} 引脚电源的电感引线会在负载瞬态期间导致压降。增加一个较大的输入电容器可减少 V_{IN} 引脚上的压降。

2 输入和输出连接器说明

2.1 J1 - V_{IN}/GND

此端子块具有与电源输入 (V_{IN}) 电源的正极和接地回路连接。输入电源的引线必须绞合并尽可能短。

2.2 J2 - GND

此接头是辅助 (V_{BIAS}) 电源的回路连接。

2.3 J3 - V_{IN}

此接头是电源输入电源 (V_{IN}) 的正极连接。使用此接头进行低功耗（例如， $I_{IN} = I_{OUT} < 1A$ ）评估或作为电压测试点。

2.4 J4 - VBIAS

此接头是辅助 (V_{BIAS}) 电源的正极连接。

2.5 J5 - GND

此接头是电源输入 (V_{IN}) 电源的接地回路连接。使用此接头进行低功耗 (例如, $I_{IN} = I_{OUT} < 1A$) 评估或作为接地测试点。

2.6 J6 - VOUT

此接头是 V_{OUT} 上输出负载的正极连接。使用此接头仅进行低功耗 (例如, $I_{IN} = I_{OUT} < 1A$) 评估或作为电压测试点。

2.7 J7 - GND

此接头是输出负载的接地回路连接。使用此接头进行低功耗 (例如, $I_{IN} = I_{OUT} < 1A$) 评估或作为接地测试点。

2.8 J8 - VOUT/GND

该端子块具有用于输出负载的正极和接地回路连接。输出负载的引线必须绞合并尽可能短。

2.9 J10 - EN

此接头连接到使能引脚 (EN), 该引脚也连接到 S1 的中间引脚。当 S1 关断时, EN 引脚通过下拉电阻器被拉至接地。当施加外部信号来驱动 EN 时, S1 必须处于关闭位置。

2.10 J11 - GND

此接头是接地连接。

2.11 J12-VIN/GND

此 SMA 连接器具有与电源输入 (V_{IN}) 电源的正极和接地回路连接。这有助于实现探针连接和获得读数。

2.12 J13-VOUT/GND

此 SMA 连接器具有与电源输入 (V_{OUT}) 电源的正极和接地回路连接。这有助于实现探针连接和获得读数。

2.13 JP1 - 1ms/同步与 10ms/速率间的关系

对于 TPS74701 和 TPS74801, 用户可以使用该跳线为输出电压选择 1ms 或 10ms 的软启动时间。将跳线保持开路会导致输出电压上升, 默认软启动时间为 500 μs 。

2.14 S1

此开关连接到器件的 EN 引脚, 并允许用户通过下拉电阻器将使能 (EN) 引脚连接到 V_{BIAS} 或接地来打开或关闭器件。

2.15 TP1

该测试点是连接至 V_{PG} 的开尔文测试点。

2.16 TP2

该测试点是连接至 V_{IN} 的开尔文测试点。

2.17 TP3

该测试点是连接至 IC 接地的开尔文测试点。

2.18 TP4

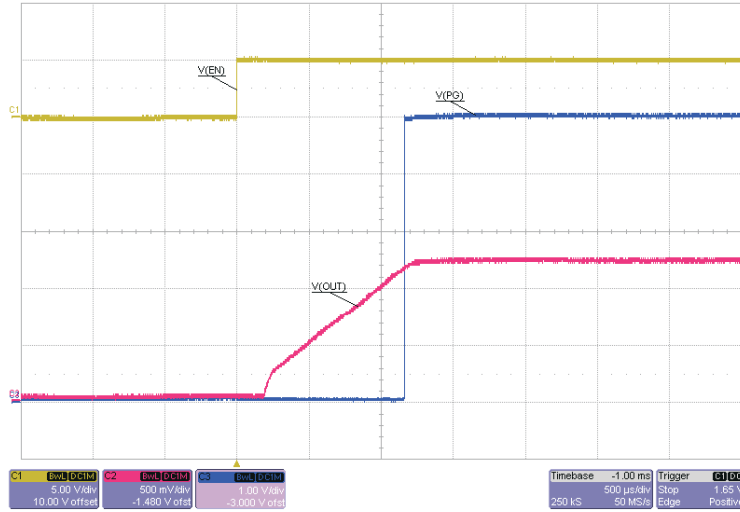
该测试点是连接至 V_{OUT} 的开尔文测试点。

3 测试设置

BIAS、IN 或 EN 引脚上允许的绝对最大电压为 6V。TPS74701 和 TPS74801 器件设计为在 V_{IN} 和 V_{BIAS} 小于或等于 5.5V 的情况下运行。要启用稳压器，请将 S1 滑到 ON 位置。连接外部负载时，请使用短的双绞线，以在移除瞬态负载后更大程度地减小连接器上的直流压降和电感电压骤降。

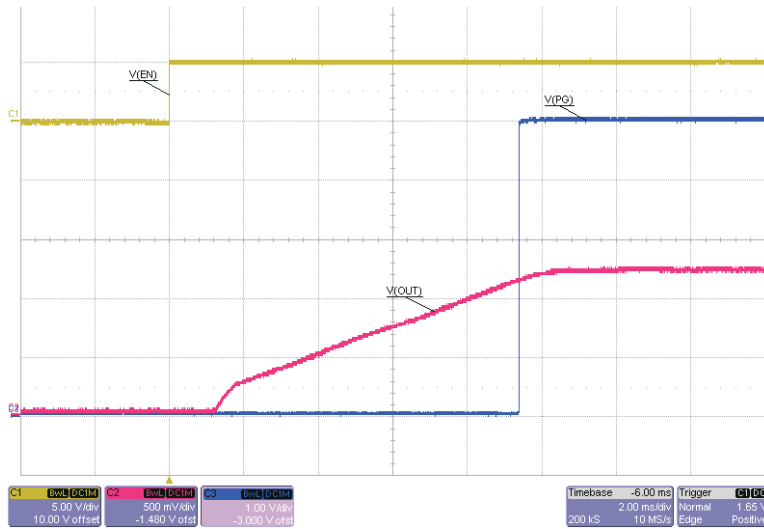
4 测试结果

图 4-1 和图 4-2 使用此 EVM 描述了 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 时的测试结果。



$V_{IN} = 1.8\text{V}$, $V_{BIAS} = 5.0\text{V}$, $I_{OUT} = 500\text{mA}$

图 4-1. TPS74701 和 TPS74801 在 1ms 内启动，具有 PG



$V_{IN} = 1.8\text{V}$, $V_{BIAS} = 5.0\text{V}$, $I_{OUT} = 500\text{mA}$

图 4-2. TPS74701 和 TPS74801 在 10ms 内启动，具有 PG

5 电路板布局

电路板布局布线对于改善电源抑制比 (PSRR) 和降低噪声至关重要。图 5-1、图 5-2、图 5-3 和图 5-4 展示了 HPA177 EVM 的电路板布局布线。具有高频噪声的开关节点与噪声敏感型反馈电路相隔离。有关更具体的布局指南，请参阅数据表。

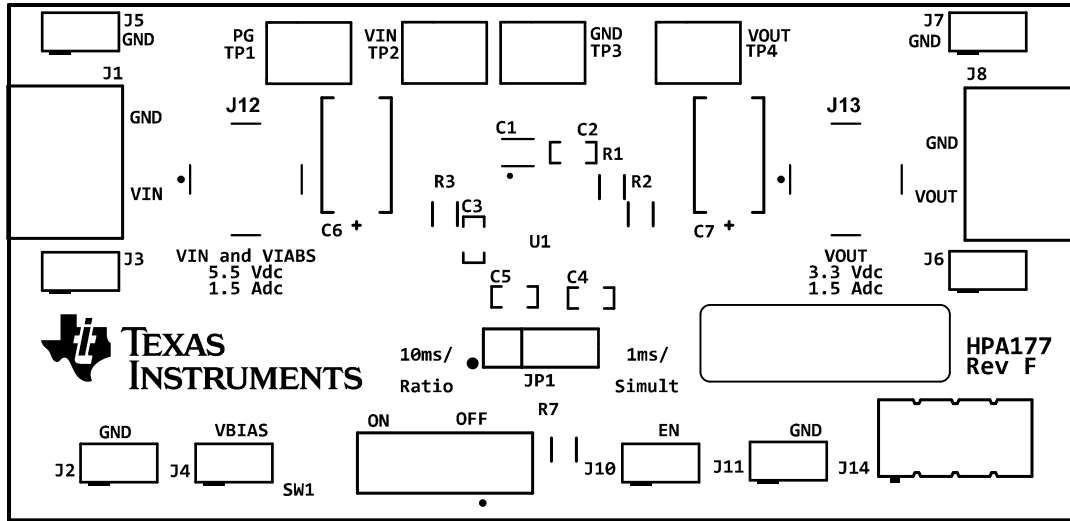


图 5-1. 顶部覆盖层

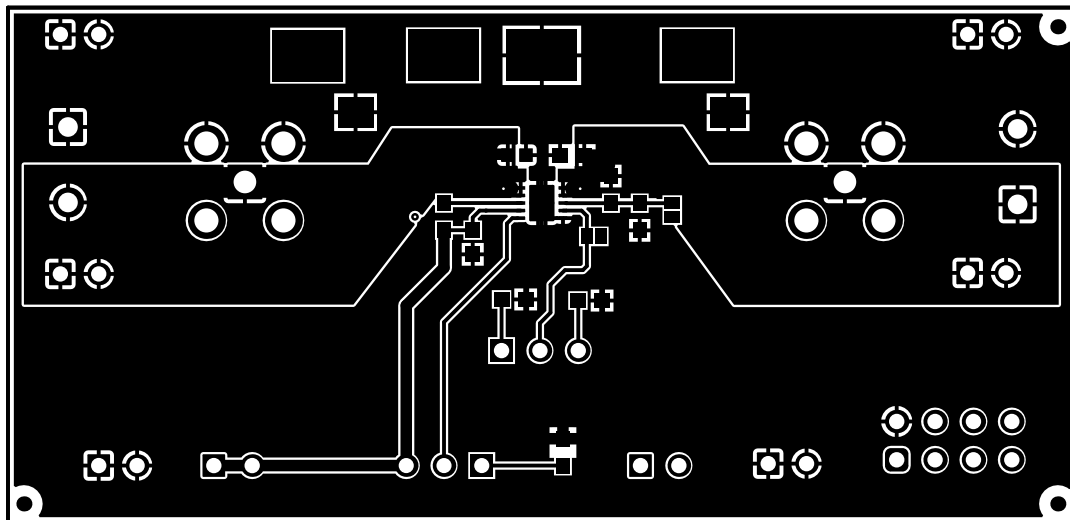


图 5-2. 顶层

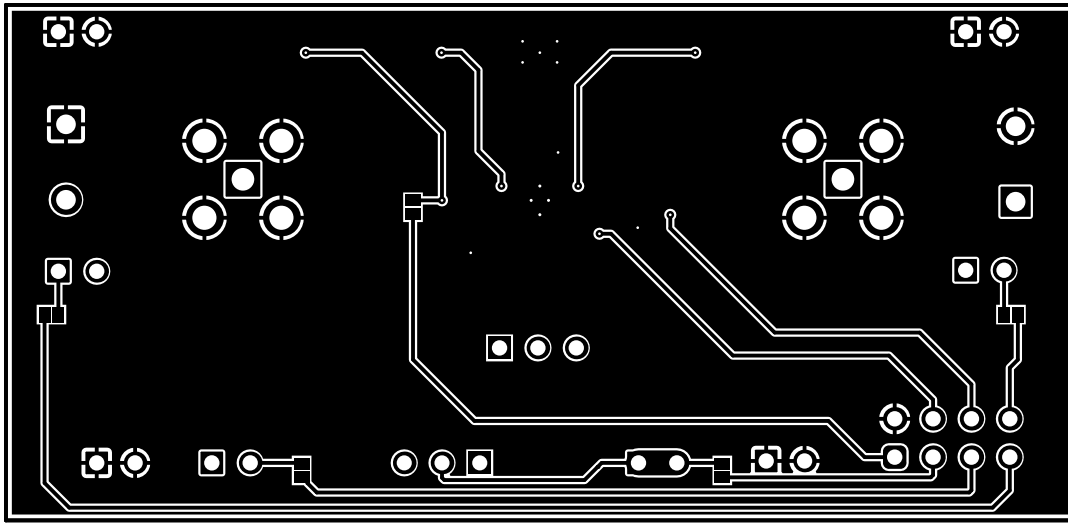


图 5-3. 底层



图 5-4. 底部覆盖层

6 物料清单和原理图

表 6-1. HPA177 物料清单

数量		参考指示符	值	说明	尺寸	产品型号	制造商
-001	-002						
1	0	U1		IC, 具有软启动功能的 1.5A LDO 稳压器	SON-10	TPS74801DRCRM3	TI
0	1	U1		IC, 具有可编程软启动功能的 500mA LDO	SON-10	TPS74701DRCRM3	TI
1	1	C1	1.0 μ F	片式电容器, 0603, X5R, 25V, 1 μ F, \pm 10%	0603	C0603X5R250-105KNE	Venkel
2	2	C3、C2	4.7 μ F	片式电容器, 0603, X5R, 6.3V, 4.7 μ F, \pm 10%	0603	C0603X5R6R3-475KNE	Venkel
1	1	C4	560 pF	片式电容器, 0603, C0G, 50V, 560pF, \pm 1%	0603	C0603C0G500-561FNE	Venkel
1	1	C5	5600pF	片式电容器, 0603, C0G, 50V, 5600pF, \pm 5%	0603	C0603C0G500-562JNP	Venkel
2	2	J1、J8		端子块、线对板、2 引脚、16A、5mm		691137710002	Würth Elektronik (伍尔特电子)
8	8	J2、J3、J4、J5、J6、J7、J10、J11		接头, 100mil, 2x1, 锡, TH	100mil x 2	PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions
1	1	JP1		接头, 100mil 3x1, 锡, TH	100mil x 2	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions
1	1	R1	2.49k Ω	片式电阻器、0603、1/16W、2.49k、 \pm 1%	0603	CR0603-16W-2491FT	Venkel
1	1	R2	4.99k Ω	片式电阻器、0603、1/16W、4.99k、 \pm 1%	0603	CR0603-16W-4991FT	Venkel
1	1	R3	10k Ω	片式电阻器、0603、1/16W、10k、 \pm 1%	0603	CR0603-16W-1002FT	Venkel
1	1	R7	100k Ω	片式电阻器、0603、1/16W、100k、 \pm 1%	0603	CR0603-16W-1003FT	Venkel
1	1	SH-J1	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtech
1	1	SW1		滑动开关、30V、-20 至 70°C、3 引脚 TH	EG1218	EG1218	E-Switch
4	4	TP1、TP2、TP3、TP4		测试点, 紧凑型, SMT	Testpoint_Keystone_Compact	5016	Keystone Electronics
0	0	C6, C7	330 μ F			2917	
0	0	J12、J13		SMA 连接器插孔, 母插座, 50 Ω , 通孔焊接	CONN_RF_7MM00_7MM00	RF2-04A-T-00-50-G	Adam Tech
0	0	J14		接头, 2.54mm, 4x2, 金, TH			
0	0	J15、J16、J17、J18、J19、J20、J21		焊接短路跳线		JMP-36-30X40SMT	

6.1 原理图

图 6-1 是 TPS74x01EVM-177 的原理图。

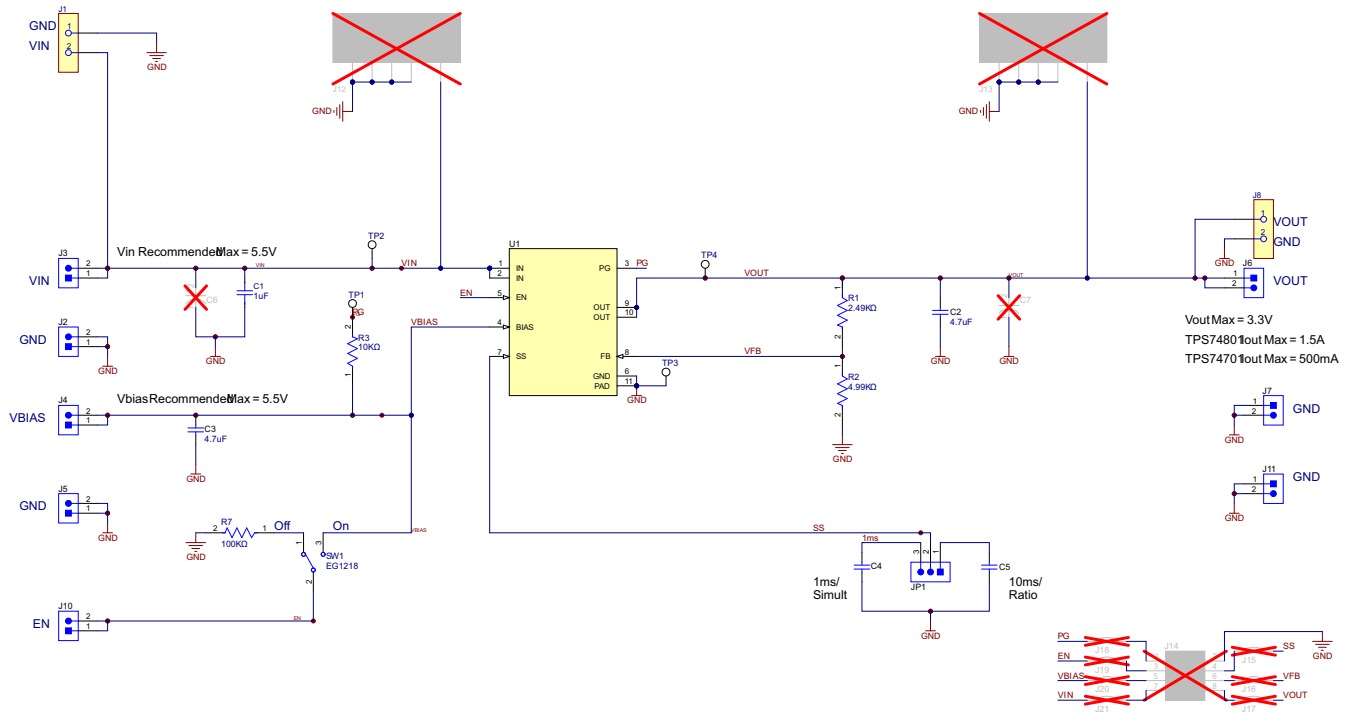


图 6-1. 原理图

7 修订历史记录

Changes from Revision A (December 2007) to Revision B (May 2023)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式.....	1
• 向首页添加了 TPS74x01EVM-177 的电路板图像.....	1
• 删除了未使用接头 <i>J9-TRACK IN</i> 的接头信息.....	3
• 添加了节 2.14 中所述 <i>S1</i> 开关的信息.....	3
• 更改了电路板布局布线图像，以反映 EVM 布局和丝印的更改.....	6
• 向节 5 添加了图 5-4 以显示 HPA177 EVM 的底部覆盖层.....	6
• 在表 6-1 中添加和删除了信息，以反映 EVM 布局的更改以及 EVM 上已组装元件的更改.....	8
• 更改了图 6-1 以反映当前 TPS74x01EVM-177 原理图.....	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 © 2023，德州仪器 (TI) 公司