



摘要

TPS6290xEVM-069 (BSR069) 有助于评估 TPS6290x 采用小型 1.5mm x 2mm QFN 封装的 1A、2A 和 3A 引脚对引脚兼容降压转换器。BSR069-003 使用 3A TPS62903 通过 3V 至 17V 的输入电压输出 1.2V 输出电压。BSR069-002 使用 2A TPS62902 通过 3V 至 17V 的输入电压输出 1.8V 输出电压。BSR069-001 使用 1A TPS62901 通过高达 17V 的输入电压输出 3.3V 输出电压。TPS6290x 是一款高效率、低 I_Q 降压转换器，适用于各种工业、企业和个人电子应用（例如工厂和楼宇自动化、IP 网络摄像机、工业 PC、数据中心交换机、伺服驱动器、移动和嵌入式计算）以及任何具有 12V 输入电压或 1-4 芯锂电池包的应用。

内容

1 引言.....	2
1.1 性能规格.....	2
1.2 更改.....	2
2 设置.....	4
2.1 输入/输出连接器说明.....	4
3 安全说明.....	5
4 测试结果.....	6
5 电路板布局.....	7
6 原理图和物料清单.....	10
6.1 原理图.....	10
6.2 物料清单.....	13
7 修订历史记录.....	14

插图清单

图 1-1. 环路响应测量修改 (顶层).....	3
图 4-1. 热性能 ($V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.2V$, $I_{OUT} = 3000mA$, JP2 打开).....	6
图 4-2. 环路响应测量 ($V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.2V$, $I_{OUT} = 3000mA$, JP2 打开).....	6
图 5-1. 顶层装配图.....	7
图 5-2. 顶层.....	7
图 5-3. 内层 1.....	8
图 5-4. 内层 2.....	8
图 5-5. 底层.....	9
图 5-6. 底层 (镜像).....	9
图 6-1. TPS62903EVM-069 原理图.....	10
图 6-2. TPS62902EVM-069 原理图.....	11
图 6-3. TPS62901EVM-069 原理图.....	12

表格清单

表 1-1. TPS62903EVM-069 性能规格总结.....	2
表 1-2. TPS62902EVM-069 性能规格总结.....	2
表 1-3. TPS62901EVM-069 性能规格总结.....	2
表 6-1. TPS6290xEVM-069 物料清单.....	13

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

TPS6290x 是采用小型 1.5mm × 2mm × 1mm QFN 封装的同步降压转换器。此系列中的三种不同器件支持 1A、2A 或 3A 输出电流。

1.1 性能规格

表 1-1、表 1-2 和表 1-3 对 TPS6290xEVM-069 性能规格进行了汇总。

表 1-1. TPS62903EVM-069 性能规格总结

规格	测试条件：	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压		3	12	17	V
输出电压设定点			1.2		V
输出电流		0		3	A
MODE/S-CONF (R4) 设置	2.5MHz, 具有 AEE 的自动 PFM/PWM, 外部 FB, 输出放电禁用		7.15		kΩ

表 1-2. TPS62902EVM-069 性能规格总结

规格	测试条件：	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压		3	12	17	V
输出电压设定点			1.8		V
输出电流		0		2	A)
MODE/S-CONF (R4) 设置	1MHz, 自动 PFM/PWM, 外部 FB, 输出放电禁用		16.9		kΩ

表 1-3. TPS62901EVM-069 性能规格总结

规格	测试条件：	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压		3.4	12	17	V
输出电压设定点			3.3		V
输出电流		0		1	A
MODE/S-CONF (R4) 设置	1MHz, 自动 PFM/PWM, 外部 FB, 输出放电禁用		16.9		kΩ

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。可添加其他输入和输出电容。此外, IC 开启时的输入电压可以通过两个电阻器调节, 可以改变软启动时间, 输出电压可以跟踪施加的电压, 可以添加前馈电容器, 可更改开关频率、输出放电设置、MODE 设置和输出电压设置配置。最后, 可测量环路响应。有关各种设置的详细信息, 请参阅 [TPS62903 采用 1.5mm × 2mm QFN 封装的 3V 至 17V、低 I_Q 降压转换器](#) 数据表。

1.2.1 输入和输出电容器

C6、C7、C8 和 C9 作为附加的输入电容器提供。这些电容器不是正常运行所必需的, 但可用于减少输入电压纹波。

C9、C10、C11 和 C12 作为附加的大容量输出电容器提供。这些电容器不是正常运行所必需的, 但可用于减少输出电压纹波。为了确保正常运行, 总输出电容必须保持在 [TPS62903 采用 1.5mm × 2mm QFN 封装的 3V 至 17V、低 I_Q 降压转换器](#) 数据表中建议的范围内。

1.2.2 可配置的使能电压阈值

移除 JP1 后, 可以安装 R5 和 R6 来设置用户可选择的输入电压, 在该电压下 IC 会导通。

1.2.3 SS/TR 电容器

C3 设置软启动时间。可更改此电容器来设置其他软启动时间。

1.2.4 前馈电容器

C5 作为可选前馈电容器 (C_{FF}) 提供。

1.2.5 MODE/S-CONF 电阻器

R4 选择开关频率、输出放电设置、MODE 设置和输出电压设置配置。选择其他开关频率时，电感器值也应更改。使用 VSET 配置来设置输出电压时，请移除 R1 并更改 R2 的值。有关各种设置的详细信息，请参阅 [TPS62903 采用 1.5mm × 2mm QFN 封装的 3V 至 17V、低 \$I_Q\$ 降压转换器](#) 数据表。

1.2.6 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 背面的 R9 焊盘上安装一个 $10\ \Omega$ 电阻。将这些电阻器垫隔开以能够安装 0603 大小的电阻器。接下来，切断引脚 3 和 C2 上过孔之间顶层的一小段迹线。图 1-1 显示了此更改。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 $10\ \Omega$ 电阻器注入控制环路。图 4-2 显示了此测试的结果。

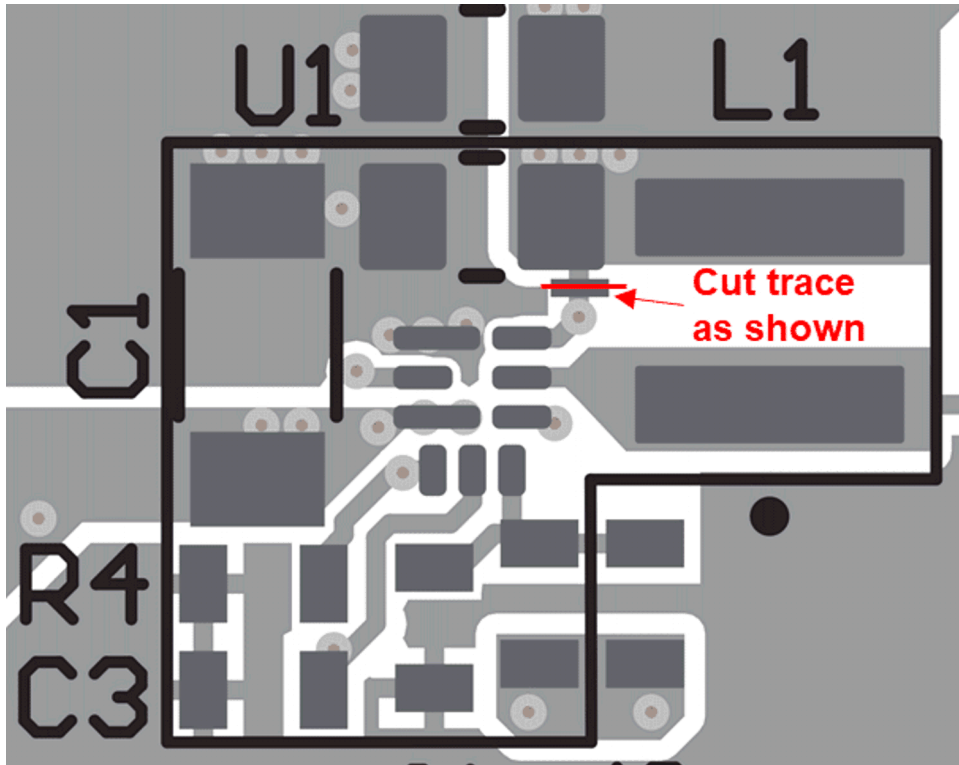


图 1-1. 环路响应测量修改 (顶层)

2 设置

本节介绍了如何正确使用 EVM。

2.1 输入/输出连接器说明

J1、引脚 1 和引脚 2 - V_{IN}	EVM 从输入电源的正输入连接。
J1、引脚 3 和引脚 4 - S+/S-	输入电压感测连接。测量此处的输入电压。
J1、引脚 5 和引脚 6 - GND	EVM 从输入电源的返回连接。
J2、引脚 1 和引脚 2 - V_{OUT}	输出电压连接
J2、引脚 3 和引脚 4 - S+/S-	输出电压感测连接。测量此处的输出电压。
J2、引脚 5 和引脚 6 - GND	输出返回连接
J3 - PG/GND	PG 输出位于该接头的引脚 1 上，引脚 2 上有一个便利的接地。
J4 - TRACK-IN/SS/TR/GND	通过移除 C3，IC 跟踪外部施加的电压。在引脚 1 上施加电压以计量通过 R7 和 R8 施加的电压。可在引脚 2 上测量 SS/TR 电压。
J5 - SW/GND	此接头未安装。使用 PCB 中的孔来测量引脚 2 上的 SW 节点和引脚 1 上的便利 GND。
JP1 - EN	EN 引脚输入跳线。使用提供的跳线跨接 ON 和 EN，以便导通 IC。使跳线跨接 OFF 和 EN 以关断 IC。移除跳线来设置 R5 和 R6 的可配置使能电压阈值。
JP2 - MODE/S-CONF	MODE/S-CONF 引脚输入跳线。使提供的跳线跨接 PWM 和 MODE/S-CONF 以在强制 PWM 模式下运行 IC。使跳线穿过 PFM/PWM 和 MODE/S-CONF 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 MODE/S-CONF 配置来操作 IC。
备注	
如果在运行期间需要在 PWM 与 PFM/PWM 模式之间进行切换，则必须在启用 IC 之前将 JP2 设置为 PWM 或 PFM/PWM。	
JP3 - PG 上拉电压	PG 引脚上拉电压跳线。将所提供的跳线置于 JP3 上，从而将 PG 引脚上拉电阻器连接到 V_{OUT} 。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。外部施加的电压必须保持在 18 V 以下。

3 安全说明



WARNING

表面高温。接触可能会导致烫伤。请勿触摸。

4 测试结果

TPS6290xEVM-069 用于获取 TPS62903 采用 1.5mm × 2mm QFN 封装的 3V 至 17V、低 I_Q 降压转换器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 所示为 EVM 的热性能。Spot 表示 PCB 的温度。图 4-2 显示了环路响应测量。

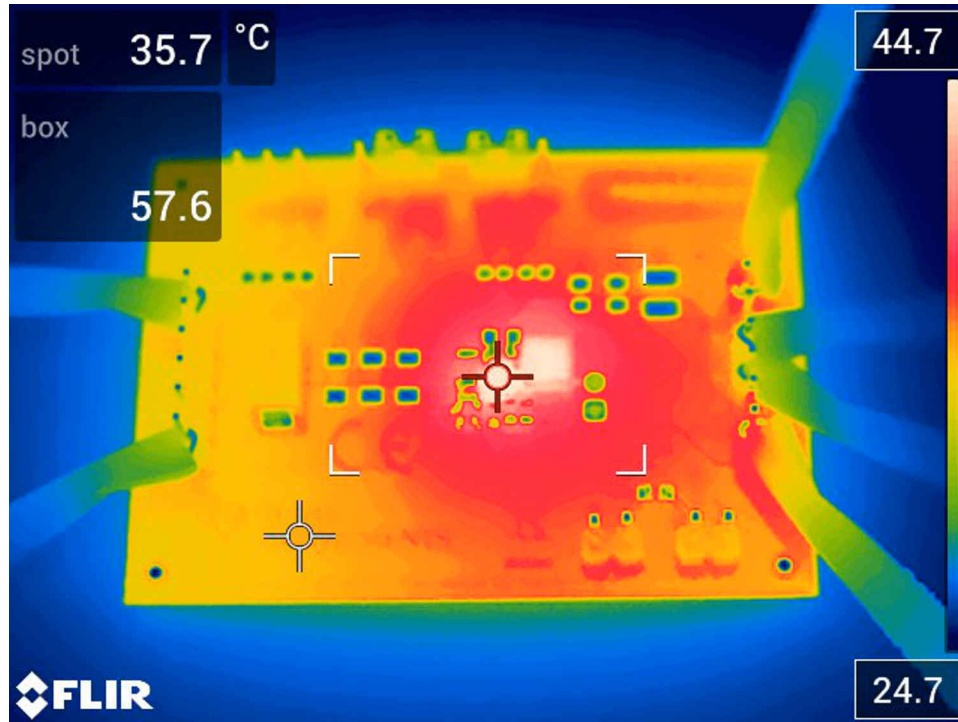


图 4-1. 热性能 ($V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.2V$, $I_{OUT} = 3000mA$, JP2 打开)

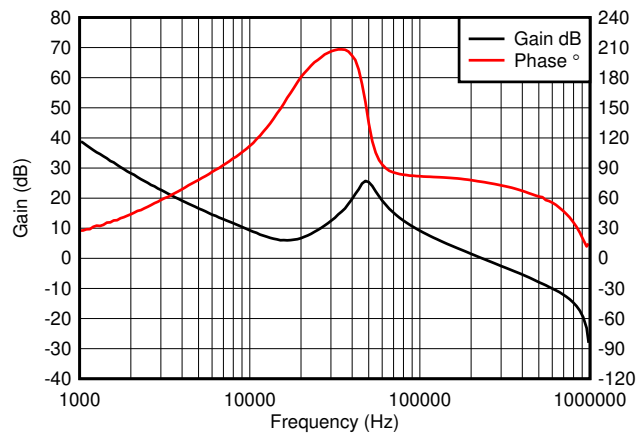


图 4-2. 环路响应测量 ($V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.2V$, $I_{OUT} = 3000mA$, JP2 打开)

5 电路板布局

本节在图 5-1 至图 5-6 中提供了 EVM 电路板布局和图示。Gerbers 可从 [EVM 产品页面](#) 获取。

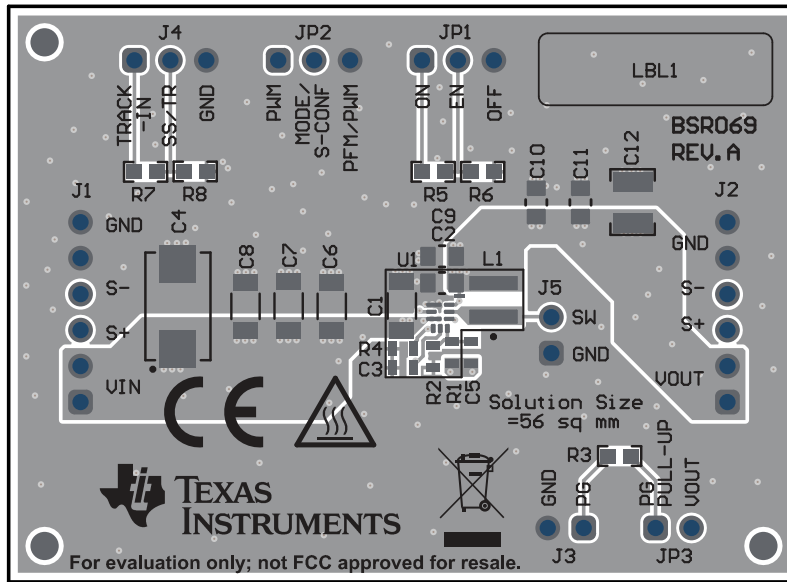


图 5-1. 顶层装配图

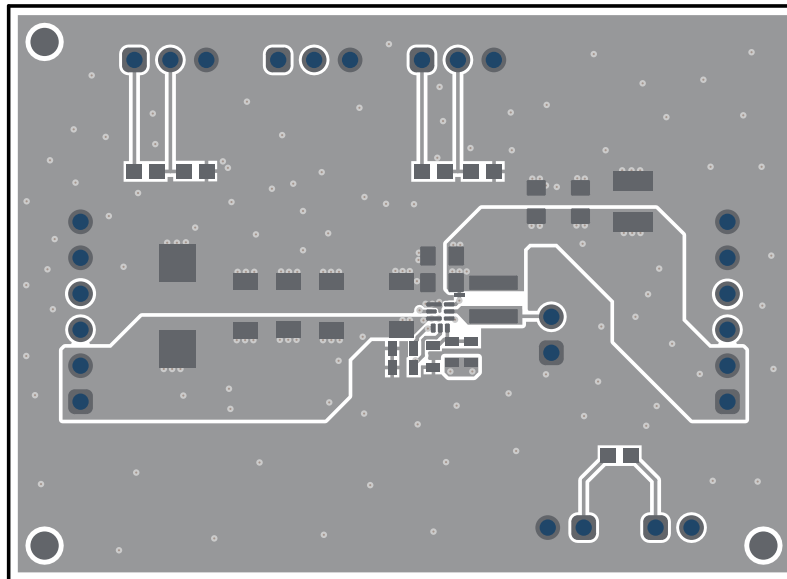


图 5-2. 顶层

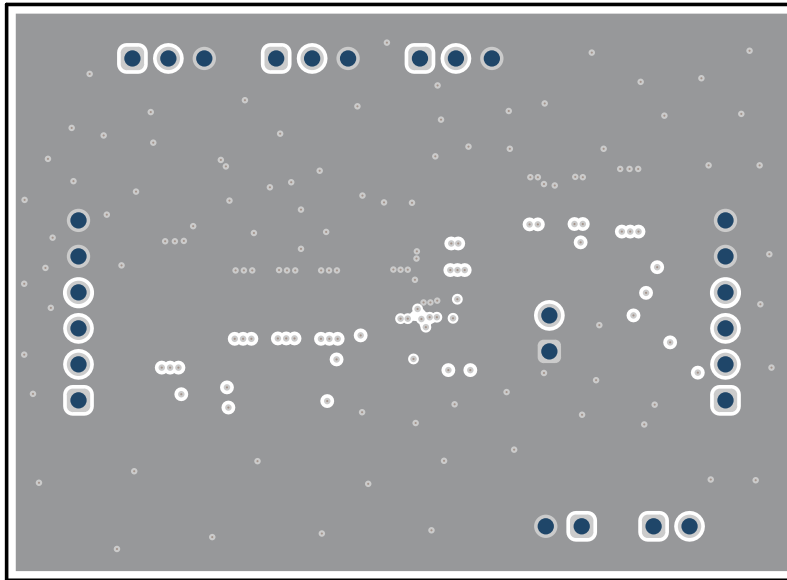


图 5-3. 内层 1

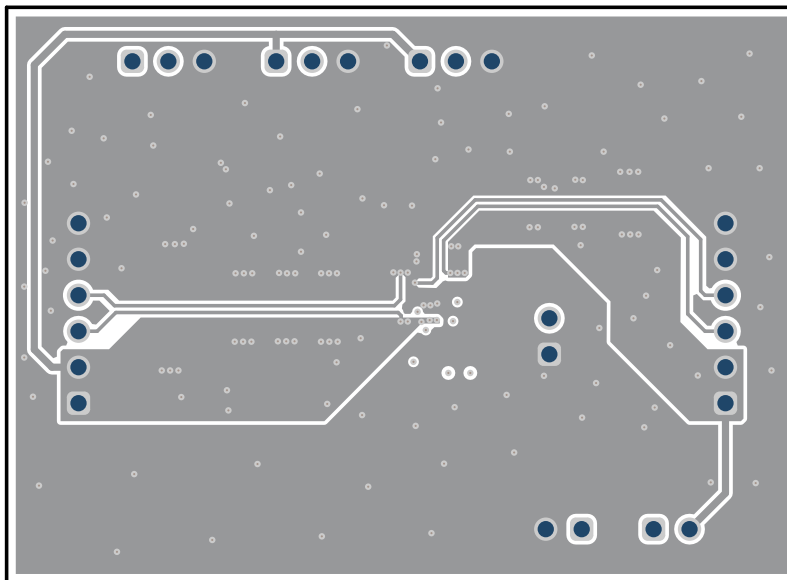


图 5-4. 内层 2

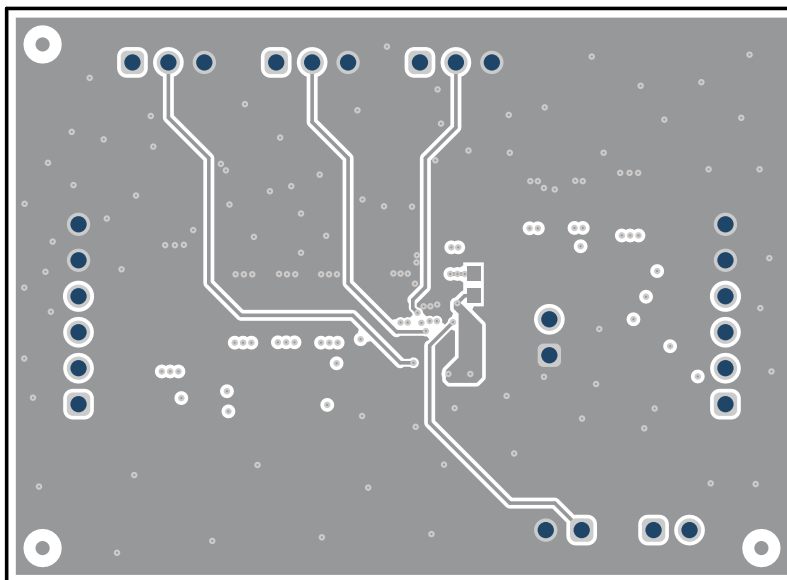


图 5-5. 底层

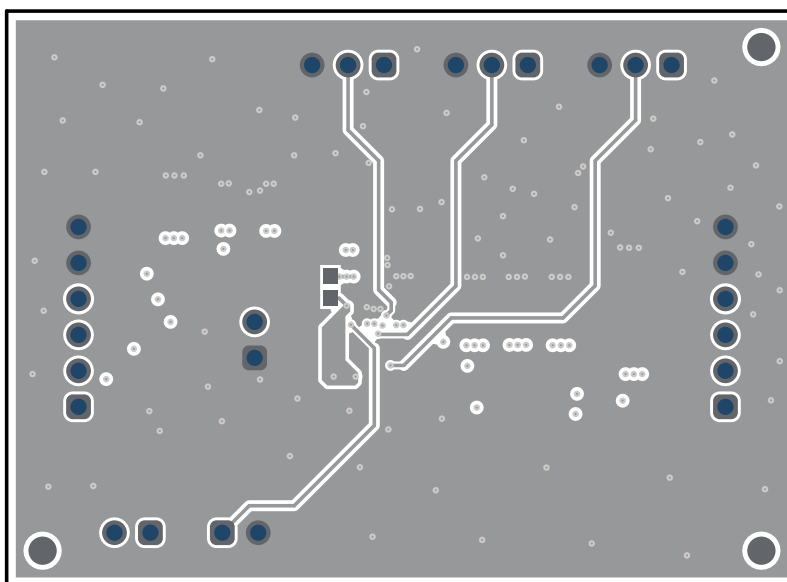


图 5-6. 底层 (镜像)

6 原理图和物料清单

本节提供了 EVM 原理图和物料清单 (BOM)。

6.1 原理图

图 6-1、图 6-2 和图 6-3 展示了 EVM 原理图。

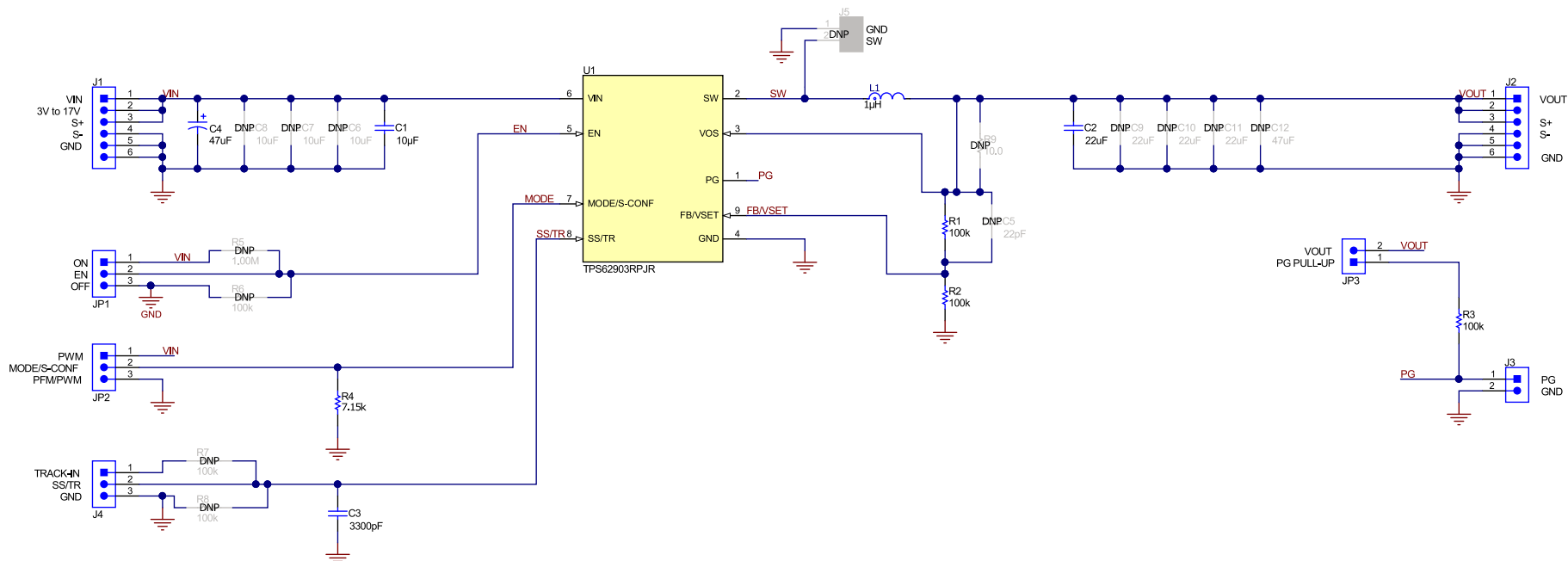


图 6-1. TPS62903EVM-069 原理图

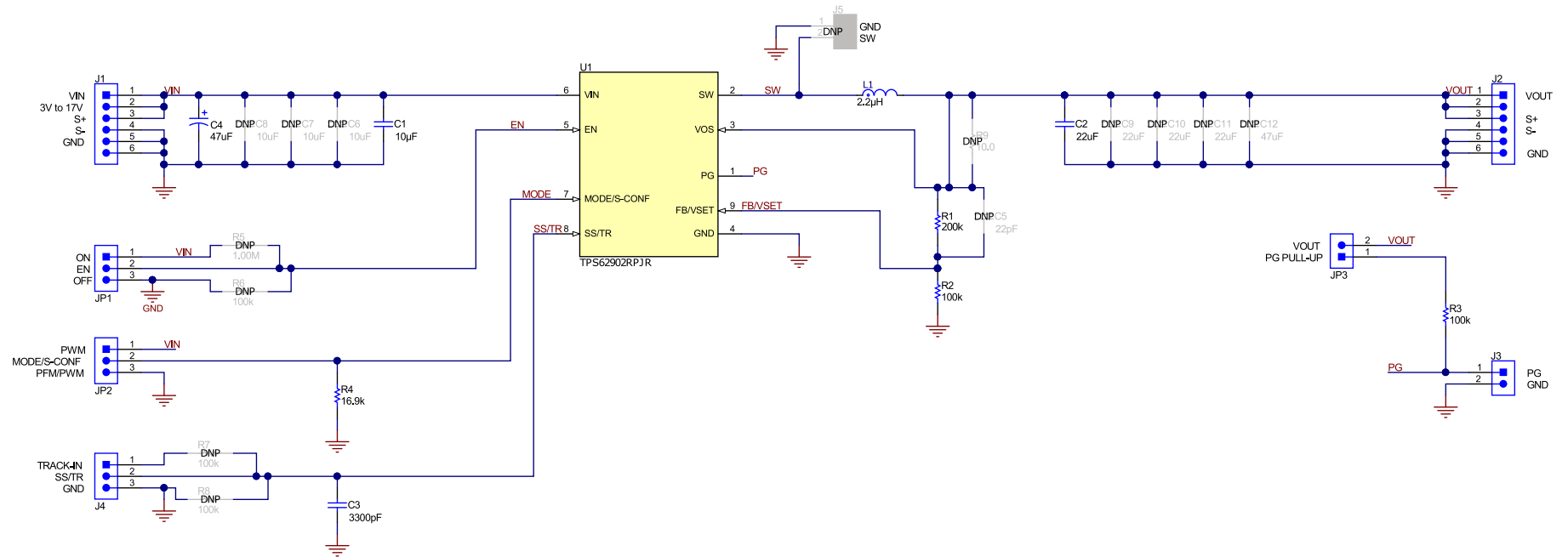


图 6-2. TPS62902EVM-069 原理图

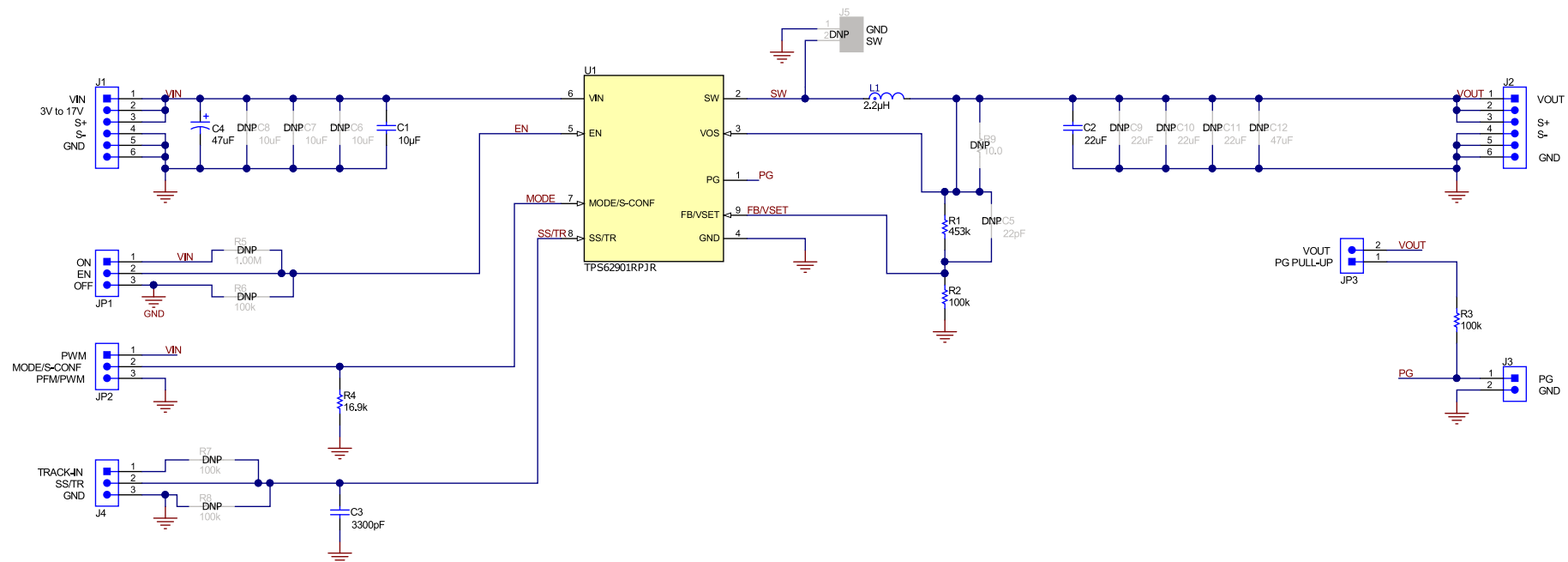


图 6-3. TPS62901EVM-069 原理图

6.2 物料清单

表 6-1 列出了该 EVM 的物料清单 (BOM)。

表 6-1. TPS6290xEVM-069 物料清单

-001	-002	-003	参考标识符	值	说明	封装	器件型号	制造商
1	1	1	C1	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 25V, +/- 10%, X7R	1206	C3216X7R1E106K160AB	TDK
1	1	1	C2	22 μ F	电容, 陶瓷, 22 μ F, 10V, +/-20%, X7S	0805	C2012X7S1A226M125AC	TDK
1	1	1	C3	3300pF	电容, 陶瓷, 3300pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0	0603	GRM1885C1H332JA01D	muRata (村田)
1	1	1	C4	47 μ F	电容, 钽, 47 μ F, 35V, +/-10%, 0.3 Ω	7343-43	T495X476K035ATE300	Kemet (基美)
0	0	1	L1	1 μ H	电感器功率屏蔽线绕 1 μ H 20% 复合 8.8A 8.2m Ω DCR	4mm x 4mm	XGL4020-102MEC	Coilcraft (线艺)
1	1	0	L1	2.2 μ H	电感器功率屏蔽线绕 2.2 μ H 20% 复合 6.2A 19.5m Ω DCR	4mm x 4mm	XGL4020-222MEC	Coilcraft (线艺)
1	0	0	R1	453k Ω	电阻, 453k Ω , 1%, 0.1W	0603	Std	Std
0	1	0	R1	200k Ω	电阻, 200k Ω , 1%, 0.1W	0603	Std	Std
0	0	1	R1	100k Ω	电阻, 100k Ω , 1%, 0.1W	0603	Std	Std
2	2	2	R2、R3	100k Ω	电阻, 100k Ω , 1%, 0.1W	0603	Std	Std
1	1	0	R4	16.9k Ω	电阻, 16.9k Ω , 1%, 0.1W	0603	Std	Std
0	0	1	R4	7.15k Ω	电阻, 7.15k Ω , 1%, 0.1W	0603	Std	Std
1	0	0	U1	TPS62901 ¹	采用 1.5mm x 2mm QFN 封装的 3V 至 17V 低 I _Q 降压转换器	1.5 x 2mm	TPS62901RPJR	德州仪器 (TI)
0	1	0	U1	TPS62902 ¹	采用 1.5mm x 2mm QFN 封装的 3V 至 17V 低 I _Q 降压转换器	1.5 x 2mm	TPS62902RPJR	德州仪器 (TI)
0	0	1	U1	TPS62903 ¹	采用 1.5mm x 2mm QFN 封装的 3V 至 17V 低 I _Q 降压转换器	1.5 x 2mm	TPS62903RPJR	德州仪器 (TI)

1. TPS6290xEVM-069 可能装有 TPS6290x (U1) 器件, 但该器件不会自动在其顶部显示正确的标识信息。这些器件仍然是经过全面测试的 TPS6290x 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 * (January 2021) to Revision A (May 2021)	Page
• 更新了用户指南的标题.....	2

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