

Lucia Gao, Edwin Zang

摘要

由于设计灵活性的优势，降压转换器应用越来越需要共同布局。本应用手册重点介绍了如何在三种类型的 SOT-563 封装之间进行共同布局。首先，比较了 TPS56x252/7、TPS56x242/7 和 TPS56x202/7 的引脚排列。接着，介绍了原理图设计。最后，根据实验对此应用设计进行了验证。

内容

1 引言.....	2
2 引脚排列比较.....	2
3 原理图.....	3
3.1 如何在三种类型的 SOT-563 之间进行共同布局.....	3
3.2 如何在 TPS56x252/7 和 TPS56x242/7 之间进行共同布局.....	3
3.3 如何在 TPS56x252/7 和 TPS56x202/7 之间进行共同布局.....	4
3.4 如何在 TPS56x242/7 和 TPS56x202/7 之间进行共同布局.....	4
4 试验结果.....	5
5 总结.....	6
6 参考文献.....	6

插图清单

图 2-1. TPS56x202/7 引脚排列.....	2
图 2-2. TPS56x242/7 引脚排列.....	2
图 2-3. TPS56x252/7 引脚排列.....	2
图 3-1. 三种类型 SOT-563 之间的共同布局原理图.....	3
图 3-2. TPS56x252/7 和 TPS56x242/7 的共同布局原理图.....	3
图 3-3. TPS56x252/7 和 TPS56x202/7 的共同布局原理图.....	4
图 3-4. TPS56x242/7 和 TPS56x202/7 的共布局原理图.....	4
图 4-1. TPS564242 12V 输入至 1.05V 输出 (在 4A 条件下).....	5
图 4-2. TPS563202 12V 输入至 1.05V 输出 (在 3A 条件下).....	5
图 4-3. TPS563252 12V 输入至 1.05V 输出 (在 3A 条件下).....	5

表格清单

表 2-1. 引脚功能.....	2
表 3-1. 不同器件的焊接信息.....	3
表 3-2. TPS56x252/7 和 TPS56x202/7 的焊接信息.....	4
表 3-3. TPS56x242/7 和 TPS56x202/7 的焊接信息.....	4

商标

D-CAP3™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

TPS56x252/7 和 TPS56x242/7 采用 SOT-563 封装并都是单通道自适应导通时间 D-CAP3™ 控制模式同步降压转换器，需要很少的外部元件。上一代器件 TPS56x202/7 也采用 SOT-563 封装，其引脚排列在行业中很常见。TPS56x252/7 和 TPS56x242/7 的引脚排列与 TPS56x202/7 略有不同。本应用手册主要讨论了如何在 TPS56x252/7、TPS56x242/7 和 TPS56x202/7 之间进行共同布局。

2 引脚排列比较

图 2-1 显示了采用 SOT-563 封装的 TPS56x202/7 引脚排列。TPS56x202/7 引脚排列在业内很常见。图 2-2 显示了采用 SOT-563 封装并经过优化的 TPS56x242/7 引脚排列。它集成了 BST 电容器并为引脚 4 添加了 AGND。图 2-3 显示了采用 SOT-563 封装的 TPS56x252/7 引脚排列。它集成了 BST 电容器并为引脚 4 添加了 PG。如表 2-1 所示，对于这三个系列器件，除了引脚 4 外，所有引脚都是相同的。如果添加兼容电路，它们可以互相进行共同布局。

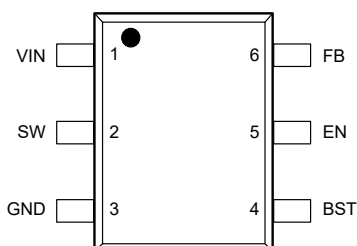


图 2-1. TPS56x202/7 引脚排列

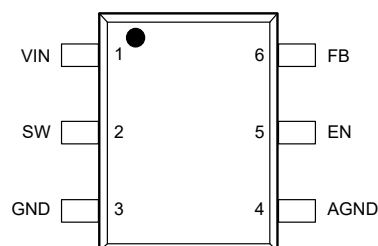


图 2-2. TPS56x242/7 引脚排列

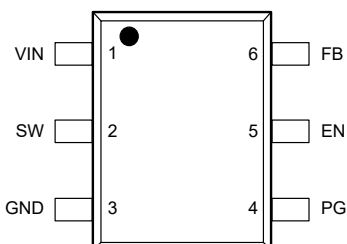


图 2-3. TPS56x252/7 引脚排列

表 2-1. 引脚功能

引脚		说明
编号	名称	
1	VIN	输入电压电源引脚。在 VIN 和 GND 之间连接输入去耦电容器。
2	SW	开关节点引脚。将输出电感器连接到该引脚。
3	GND	低侧功率 NFET 的 GND 引脚源极端子以及控制器电路的接地端子。
4	PG	开漏电源正常指示器。
	AGND	内部模拟电路的地。将 AGND 连接到 GND 平面。
	BST	高侧 NFET 栅极驱动器电路的电源输入。在 VBST 和 SW 引脚间连接一个 0.1 μF 电容器。
5	EN	启用输入控制。将 EN 驱动为高电平将启用转换器。
6	FB	转换器反馈输入。通过反馈电阻分压器连接到输出电压。

3 原理图

3.1 如何在三种类型的 SOT-563 之间进行共同布局

由于 TPS56x252/7、TPS56x242/7 和 TPS56x202/7 的引脚 4 定义不同，因此兼容原理图旨在实现共同布局。图 3-1 显示了共同布局原理图。BOM 有多种不同之处。表 3-1 显示了不同器件的焊接信息。

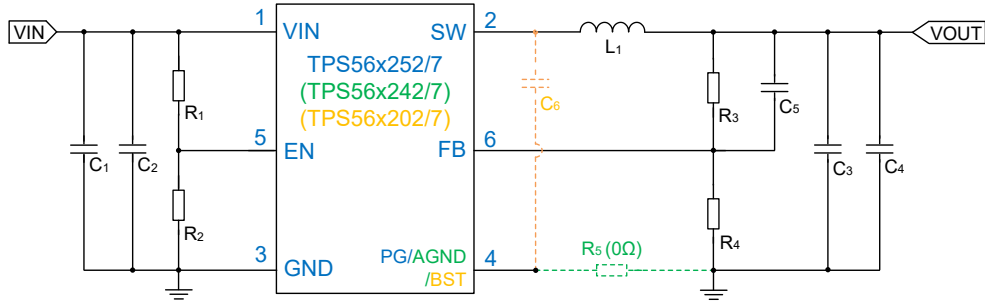


图 3-1. 三种类型 SOT-563 之间的共同布局原理图

表 3-1. 不同器件的焊接信息

器件型号	说明
TPS56x252/7	<ol style="list-style-type: none"> 1. 如果不需要 PG 功能，则可以将 PG 悬空或与 GND 相连。PG 连接到 GND 可以获得更好的热性能。 2. C₆ 需要悬空。R₅ 可以焊接或悬空。 3. EN 引脚的最大电压为 6V。
TPS56x242/7	<ol style="list-style-type: none"> 1. 需要焊接 R₅ 以将 AGND 连接到 GND。 2. C₆ 需要悬空。 3. EN 引脚的最大电压为 6V。
TPS56x202/7	<ol style="list-style-type: none"> 1. C₆ 需要连接到 SW。 2. R₅ 需要悬空。 3. EN 引脚的最大电压为 19V。

3.2 如何在 TPS56x252/7 和 TPS56x242/7 之间进行共同布局

图 3-2 显示了 TPS56x252/7 和 TPS56x242/7 的共同布局原理图。如果未使用 TPS56x252/7 的 PG 功能，则 TPS56x252/7 的 PG 可以直接与 GND 相连，TPS56x252/7 和 TPS56x242/7 完全引脚对引脚相同。

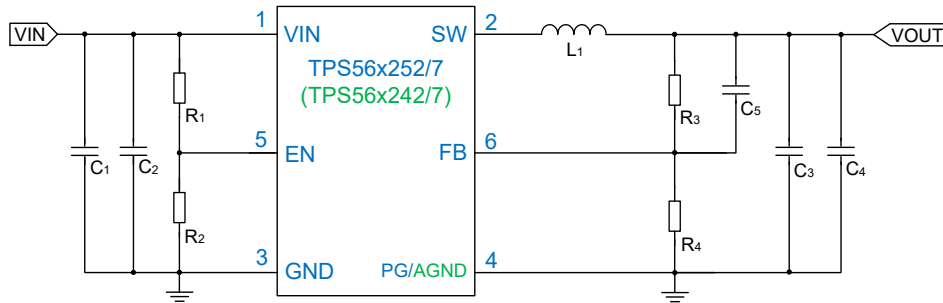


图 3-2. TPS56x252/7 和 TPS56x242/7 的共同布局原理图

3.3 如何在 TPS56x252/7 和 TPS56x202/7 之间进行共同布局

图 3-3 显示了 TPS56x252/7 和 TPS56x202/7 的共同布局原理图。表 3-2 显示了 TPS56x252/7 和 TPS56x202/7 的焊接信息。

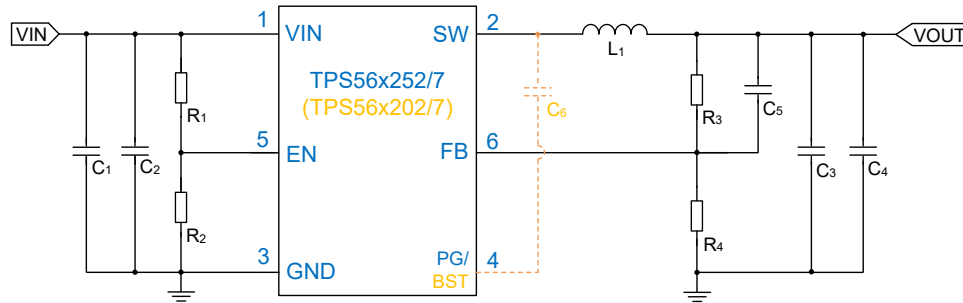


图 3-3. TPS56x252/7 和 TPS56x202/7 的共同布局原理图

表 3-2. TPS56x252/7 和 TPS56x202/7 的焊接信息

器件型号	说明
TPS56x252/7	<ol style="list-style-type: none"> 1. 如果不需要 PG 功能，则可以将 PG 悬空或与 GND 相连。 2. C₆ 需要悬空。 3. EN 引脚的最大电压为 6V。
TPS56x202/7	<ol style="list-style-type: none"> 1. C₆ 需要连接到 SW。 2. EN 引脚的最大电压为 19V。

3.4 如何在 TPS56x242/7 和 TPS56x202/7 之间进行共同布局

图 3-4 显示了 TPS56x242/7 和 TPS56x202/7 的共同布局原理图。表 3-3 显示了 TPS56x242/7 和 TPS56x202/7 的焊接信息。

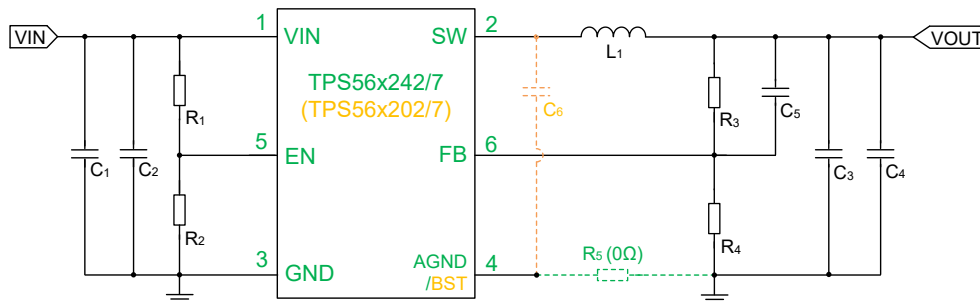


图 3-4. TPS56x242/7 和 TPS56x202/7 的共布局原理图

表 3-3. TPS56x242/7 和 TPS56x202/7 的焊接信息

器件型号	说明
TPS56x242/7	<ol style="list-style-type: none"> 1. 需要焊接 R₅ 以将 AGND 连接到 GND。 2. C₆ 需要悬空。 3. EN 引脚的最大电压为 6V。
TPS56x202/7	<ol style="list-style-type: none"> 1. C₆ 需要连接到 SW。 2. R₅ 需要悬空。 3. EN 引脚的最大电压为 19V。

4 试验结果

图 4-1、图 4-2 和 图 4-3 在 12V 输入电压、1.05V 输出电压下进行了测试。这三款器件都运行良好。

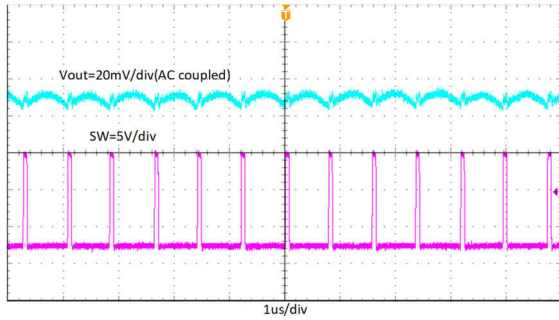


图 4-1. TPS564242 12V 输入至 1.05V 输出 (在 4A 条件下)

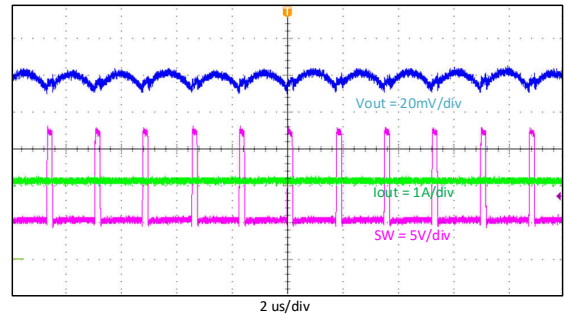


图 4-2. TPS563202 12V 输入至 1.05V 输出 (在 3A 条件下)

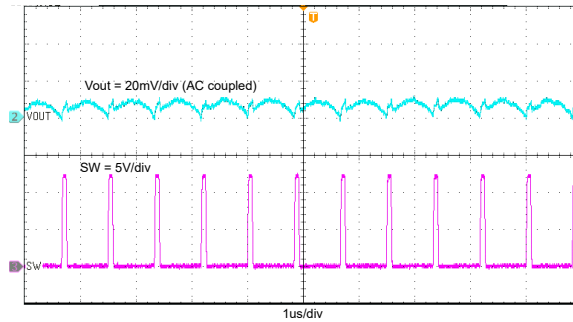


图 4-3. TPS563252 12V 输入至 1.05V 输出 (在 3A 条件下)

5 总结

本应用手册介绍了如何在采用 SOT-563 封装的 TPS56x252/7、TPS56x242/7 和 TPS56x202/7 之间进行共同布局。本应用手册对引脚排列进行了比较，并给出了兼容的原理图建议。最后，本应用手册展示了共同布局设计的实验验证结果。根据测试结果，所有三款器件均能使用共同布局设计正常运行。

6 参考文献

- 德州仪器 (TI), [TPS56325x 采用 SOT-563 封装的 3V 至 16V 输入、3A 同步降压转换器](#) 数据表
- 德州仪器 (TI), [TPS56524x 采用 SOT-563 封装的 3V 至 16V 输入电压、5A 同步降压转换器](#) 数据表。
- 德州仪器 (TI), [TPS56424x 采用 SOT-563 封装的 3V 至 16V 输入电压、4A 同步降压转换器](#) 数据表。
- 德州仪器 (TI), [TPS563202 采用 SOT563 封装的 4.3V 至 17V 输入、3A 同步降压转换器](#) 数据表
- 德州仪器 (TI), [TPS563207 采用 SOT563 封装的 4.3V 至 17V 输入、3A 同步降压转换器](#) 数据表

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