

## Application Note

## 如何共同布局三个常见的 SOT-563 封装引脚排列



Lucia Gao, Bruce Lu, Edwin Zang

## 摘要

降压转换器应用通常需要与具有不同引脚排列的器件进行共同布局，因为这样可以提高设计灵活性。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、TPS56x243/6 和 TPS56x203/6 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.....	4
3.3 如何在 TPS56x252/7 和 TPS56x203/6 之间进行共同布局.....	4
3.4 如何在 TPS56x242/7 和 TPS56x203/6 之间进行共同布局.....	5
4 实验结果.....	6
5 总结.....	6
6 参考资料.....	6
7 修订历史记录.....	6

## 插图清单

图 2-1. TPS56x243/6 和 TPS56x203/6 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.....	4
图 3-3. TPS56x252/7 和 TPS56x203/6 的共同布局原理图.....	4
图 3-4. TPS56x242/7 和 TPS56x203/6 的共同布局原理图.....	5
图 4-1. TPS564242 12V 输入至 1.05V 输出 (4A).....	6
图 4-2. TPS563203 12V 输入至 1.05V 输出 (3A).....	6
图 4-3. TPS563252 12V 输入至 1.05V 输出 (3A).....	6

## 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. EN 引脚配置比较.....	3
表 3-3. TPS56x252/7 和 TPS56x203/6 的焊接信息.....	4
表 3-4. TPS56x242/7 和 TPS56x203/6 的焊接信息.....	5

## 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、TPS56x242/7、TPS56x243/6 和 TPS56x203/6 均为单路输出、自适应导通时间 D-CAP3™ 控制模式、同步降压转换器，采用 SOT-563 封装，需要很少的外部元件。不过，每个器件的引脚排列略有不同。本应用手册主要讨论了如何在 TPS56x252/7、TPS56x242/7、TPS56x243/6 和 TPS56x203/6 之间进行共同布局。

## 2 引脚排列比较

图 2-1 展示了 TPS56x243/6 和 TPS56x203/6 采用 SOT-563 封装的引脚排列。TPS56x243/6 和 TPS56x203/6 的引脚排列在业内很常见。TPS56x242/7 采用 SOT-563 封装的引脚排列已经过优化，如图 2-2 所示。该引脚排列集成了 BST 电容器，并为引脚 4 添加了 AGND。TPS56x252/7 采用 SOT-563 封装的引脚排列如图 2-3 所示，其中集成了 BST 电容器，并为引脚 4 添加了 PG。如表 2-1 所示，除了引脚 4 外，这三个器件系列具有相同的引脚功能。借助兼容的外部电路，三种封装可实现共同布局。

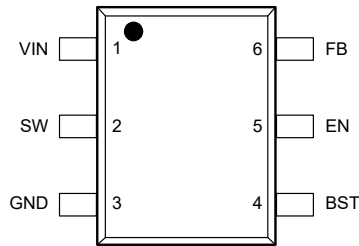


图 2-1. TPS56x243/6 和 TPS56x203/6 引脚排列

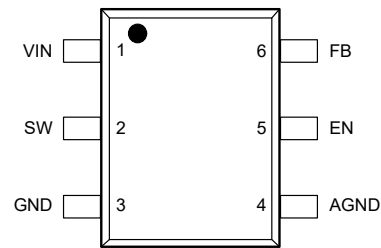


图 2-2. TPS56x242/7 引脚排列

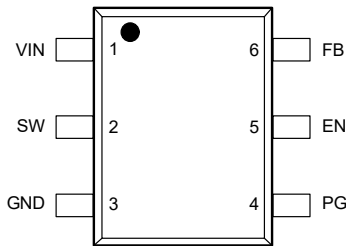


图 2-3. TPS56x252/7 引脚排列

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 BST 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 TPS56x203/6 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 展示了共同布局原理图。BOM 有几个不同之处，另请注意，TPS56x203/6 允许 EN 引脚仅通过一个上拉电阻器连接到 Vin。表 3-1 展示了不同器件的焊接信息，表 3-2 中比较了 EN 引脚配置。

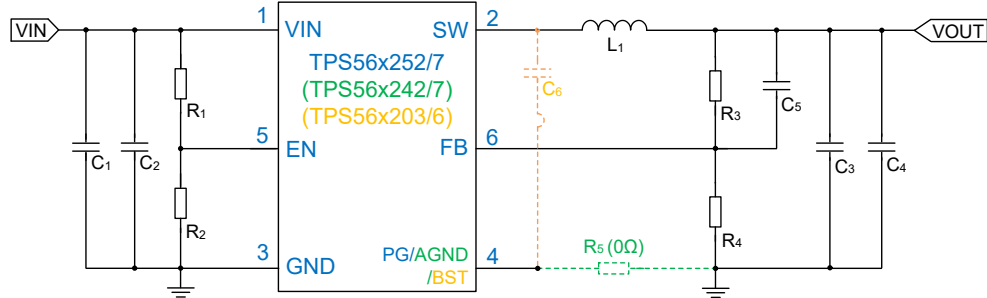


图 3-1. 三种类型 SOT-563 之间的共同布局原理图

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"> <li>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。</li> <li>2. C<sub>6</sub> 需要悬空。R<sub>5</sub> 可以焊接或悬空。</li> <li>3. EN 引脚的最大电压为 6V，需要两个分压电阻器。</li> </ol>
TPS56x242/7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 需要焊接 R<sub>5</sub> 以将 AGND 连接到 GND。</li> <li>2. C<sub>6</sub> 需要悬空。</li> <li>3. EN 引脚的最大电压为 6V，需要两个分压电阻器。</li> </ol>
TPS56x203/6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C<sub>6</sub> 需要连接到 SW。</li> <li>2. R<sub>5</sub> 需要悬空。</li> <li>3. EN 引脚的最大电压为 6V，允许使用两个电压电阻器或一个 100k 的上拉电阻器。</li> </ol>

表 3-2. EN 引脚配置比较

器件型号	TPS56325x/TPS56425x	TPS562242	TPS56x203/6	TPS56x242/7
EN 默认状态	低	高	低	低
EN ABS 电压	6V	6V	6V	6V
如果在内部 EN 引脚中有齐纳二极管	否	否	是	否
仅支持 100k 顶部电阻直接连接至 Vin	否	否	是	否

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

图 3-2 展示了 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 引脚对引脚完全相同。

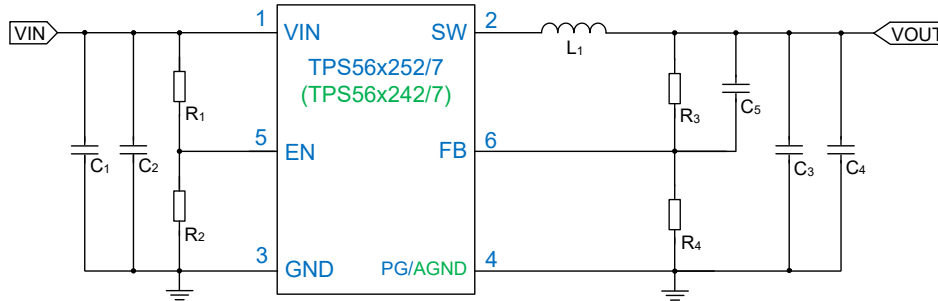


图 3-2. TPS56x252/7 和 TPS56x242/7 的共同布局原理图

### 3.3 如何在 TPS56x252/7 和 TPS56x203/6 之间进行共同布局

图 3-3 展示了 TPS56x252/7 和 TPS56x203/6 的共同布局原理图。表 3-3 提供了 TPS56x252/7 和 TPS56x202/7 的焊接信息。

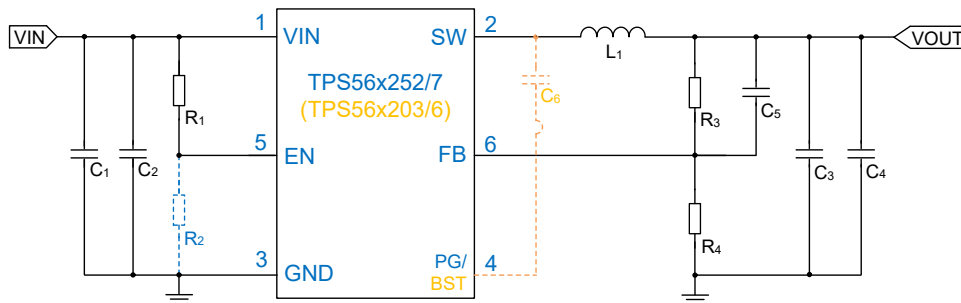


图 3-3. TPS56x252/7 和 TPS56x203/6 的共同布局原理图

表 3-3. TPS56x252/7 和 TPS56x203/6 的焊接信息

器件型号	说明
TPS56x252/7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如果不需要 PG 功能，则可以将 PG 悬空或与 GND 相连。</li> <li>2. C<sub>6</sub> 需要悬空。</li> <li>3. EN 引脚的最大电压为 6V，需要两个分压电阻器。</li> </ol>
TPS56x203/6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C<sub>6</sub> 需要连接到 SW。</li> <li>2. EN 引脚的最大电压为 6V，允许使用两个电压电阻器或一个 100k 的上拉电阻器。</li> </ol>

### 3.4 如何在 TPS56x242/7 和 TPS56x203/6 之间进行共同布局

图 3-4 展示了 TPS56x242/7 和 TPS56x203/6 的共同布局原理图。表 3-4 提供了 TPS56x242/7 和 TPS56x203/6 的焊接信息。

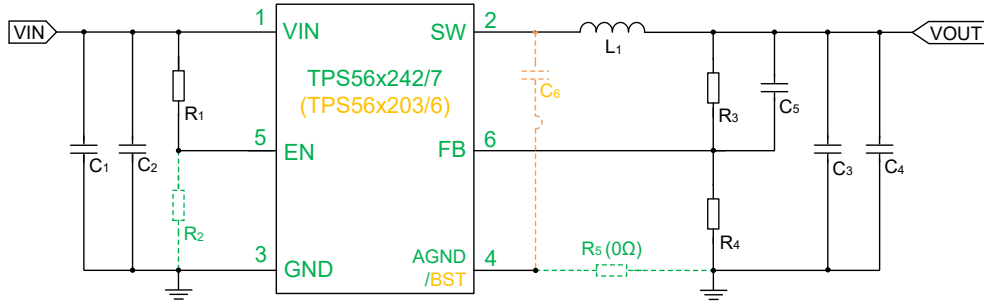


图 3-4. TPS56x242/7 和 TPS56x203/6 的共同布局原理图

表 3-4. TPS56x242/7 和 TPS56x203/6 的焊接信息

器件型号	说明
TPS56x242/7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 需要焊接 R<sub>5</sub> 以将 AGND 连接到 GND。</li> <li>2. C<sub>6</sub> 需要悬空。</li> <li>3. EN 引脚的最大电压为 6V，需要两个分压电阻器。</li> </ol>
TPS56x203/6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C<sub>6</sub> 需要连接到 SW。</li> <li>2. R<sub>5</sub> 需要悬空。</li> <li>3. EN 引脚的最大电压为 6V，允许使用两个电压电阻器或一个 100k 的上拉电阻器。</li> </ol>

## 4 实验结果

图 4-1、图 4-2 和图 4-3 在 12V 输入电压、1.05V 输出电压下进行测试。这三款器件在稳态运行期间均可稳定运行。

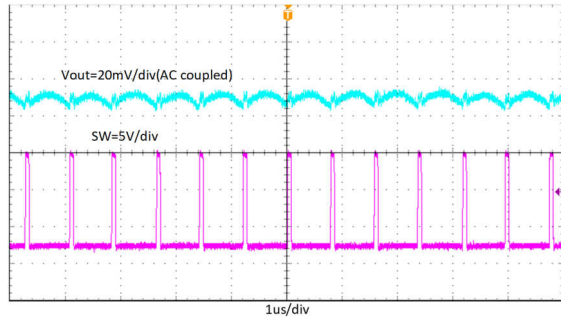


图 4-1. TPS564242 12V 输入至 1.05V 输出 (4A)

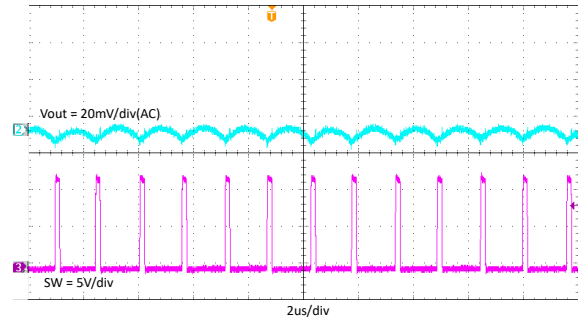


图 4-2. TPS563203 12V 输入至 1.05V 输出 (3A)

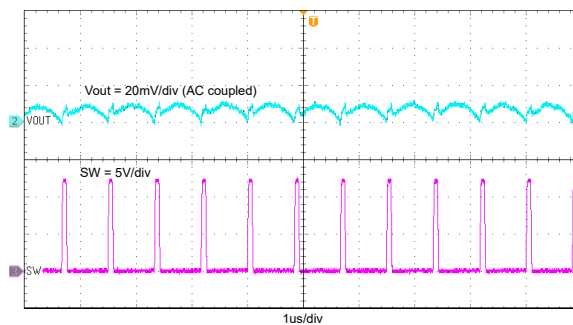


图 4-3. TPS563252 12V 输入至 1.05V 输出 (3A)

## 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 TPS56x203/6 之间进行共同布局，这有助于简化电源设计。本应用手册还对引脚排列进行了比较，并给出了兼容的原理图建议。最后，共同布局设计的实验验证结果证明了所有三个器件都可以在稳态运行期间稳定地工作。

## 6 参考资料

- 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), [TPS56320x 采用 SOT563 封装的 4.2V 至 17V 输入、3A 同步降压转换器](#) 数据表。

## 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 A (January 2024) to Revision B (August 2024) Page

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| • 通篇添加了 TPS56x243/6..... | 1 |
|--------------------------|---|

## 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 © 2024，德州仪器 (TI) 公司