

TPSM843620 系列与 TPS543620 系列之间的详细比较



Cesar Febus

摘要

TPSM843620 系列是 TPS543620 系列转换器的下一代模块。为协助您确定和选择更适合应用的器件，本应用手册比较了 TPS543620 系列和 TPSM843620 系列的各个方面。

内容

1 引言.....	2
2 特性比较.....	2
2.1 设计尺寸.....	2
3 性能.....	5
3.1 灵活性和应用优化.....	5
4 设计复杂性.....	6
5 总设计成本.....	7
6 总结.....	7
7 参考文献.....	7

插图清单

图 2-1. MicroSiP 封装示例.....	2
图 2-2. TPS543620 PCB 设计尺寸.....	3
图 2-3. TPSM843620 PCB 设计尺寸.....	3
图 2-4. PCB 设计尺寸覆层比较.....	3
图 2-5. TPS543620 简化原理图.....	4
图 2-6. TPSM843620 简化原理图.....	4
图 3-1. TPSM843620 效率图.....	5
图 4-1. TPSM843620 热像图.....	6

表格清单

表 2-1. 设计参数.....	2
------------------	---

商标

SWIFT™ and MicroSiP™ are trademarks of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

TPSM843620 系列是新一代 4V 至 18V 输入、高级电流模式、同步 SWIFT™ 降压电源模块。本应用手册详细比较了转换器系列和模块系列。特别要指出的是，本应用手册重点介绍了模块系列相对于转换器可提供的主要优势。

2 特性比较

2.1 设计尺寸

2.1.1 MicroSiP™ 封装

市场日益需要尺寸越来越小的元件，为此，德州仪器 (TI) 最新推出了 MicroSiP™ 封装，与之前的设计相比，MicroSiP 的功率密度显著提高。MicroSiP 封装将电感器和其他外部元件集成到一个紧凑的封装中，从而做到这一点。为了实现这一目标，在保持小型封装尺寸的同时，无源器件采用垂直而非水平集成方式。芯片的集成电路嵌入在 PCB 基板内。然后将无源器件（例如电容器和电感器）堆叠并焊接到 PCB 顶部。MicroSiP 封装使用球栅阵列引脚，封装的总垂直厚度为球栅阵列、PCB 基板和无源器件的厚度和。TPSM843620 系列正是通过这种方式实现 12.25mm² 的紧凑型封装尺寸，且高度仅为 1.6mm。

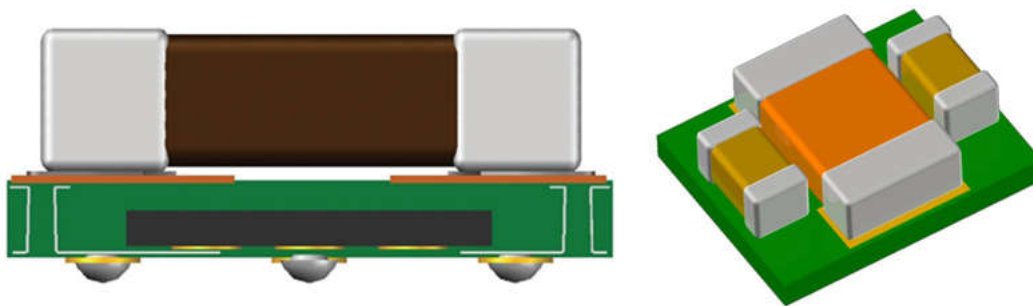


图 2-1. MicroSiP 封装示例

由于采用小型 MicroSiP 封装，因此与 TPS543620 系列相比，TPSM843620 系列具有更高的功率密度。紧凑型设计可大幅减小整体设计尺寸。该设计可用于减少布板空间和成本。另外，更小的外形尺寸所省出的额外空间可用于来为产品添加更多功能，而如果使用的是 TPS543620 系列，则这些功能在空间受限的设计中无法实现。

2.1.2 PCB 设计尺寸比较

在设计尺寸方面，TPS543620 和 TPSM843620 PCB 的外部元件是根据相同应用的数据表建议选择的。表 2-1 中显示了所选设计参数。

表 2-1. 设计参数

参数	值
输入电压范围 (V_{IN})	4V 至 18V，标称值为 12V
输出电压 (V_{OUT})	1.0V
输出电流额定值 (I_{OUT})	6A
开关频率 (f_{SW})	1000kHz
输入电容 (C_{IN})	20.2 μ F
输出电容 (C_{OUT})	94 μ F
输出电感 (L_{OUT})	470nH

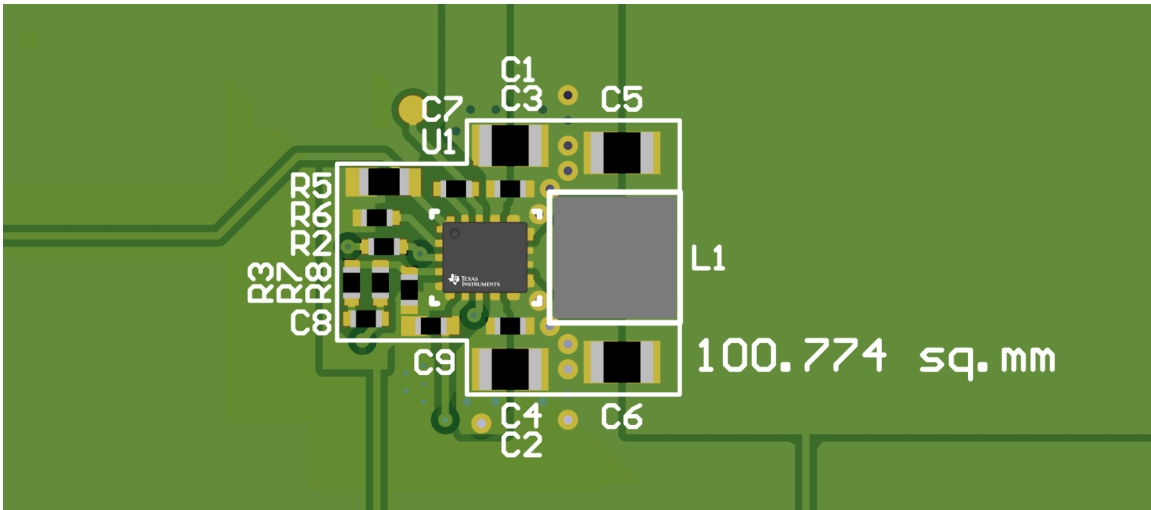


图 2-2. TPS543620 PCB 设计尺寸

TPS543620 转换器电路设计的总设计尺寸经测量约为 100.774mm²。

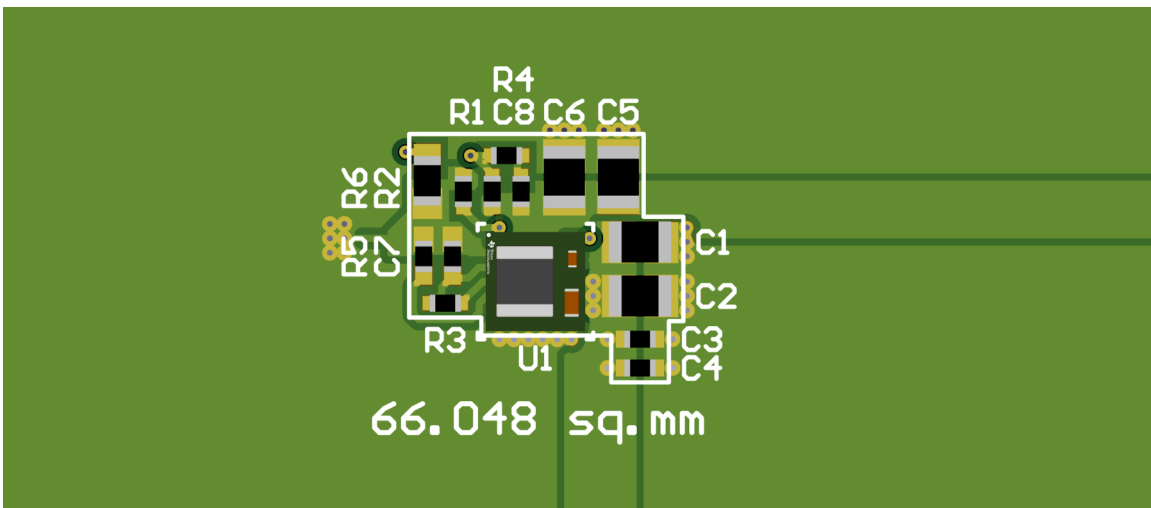


图 2-3. TPMS843620 PCB 设计尺寸

TPSM843620 模块电路设计的总设计尺寸经测量约为 66.048mm²。

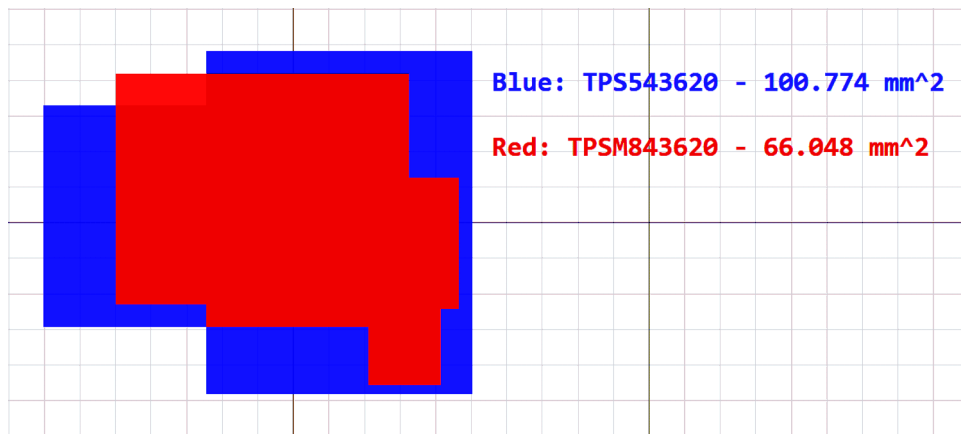


图 2-4. PCB 设计尺寸覆层比较

比较 TPS543620 转换器和 TPSM843620 模块的 PCB 设计尺寸时，可以明显看出，该模块的设计尺寸比转换器小约 34.5%。这种明显的差异是因为该模块使用小型 MicroSiP 封装并减少了外部元件的数量，从而显著减小了最终的设计尺寸。

2.1.3 尽可能地减少外部元件

如前所述，外部元件集成到 TPSM843620 中用于减小设计尺寸，图 2-5 和图 2-6 显示与 TPS543620 相比，TPSM843620 需要为应用配置的元件更少。与 TPS543620 相比，外部元件的整体减少使 TPSM843620 能够进一步减小 PCB 设计尺寸。

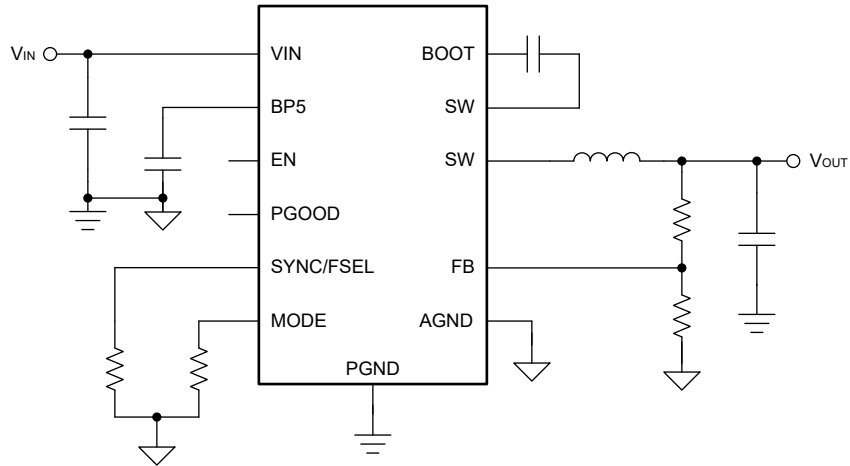


图 2-5. TPS543620 简化原理图

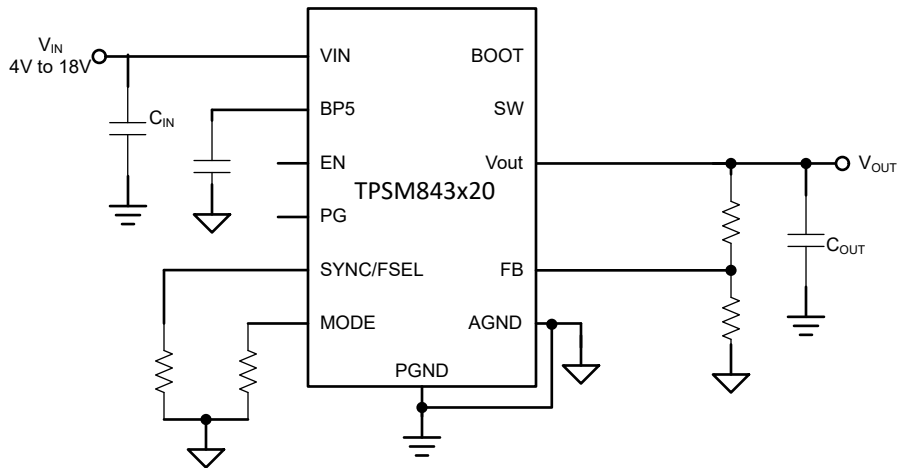


图 2-6. TPSM843620 简化原理图

3 性能

3.1 灵活性和应用优化

比较 TPS543620 系列和 TPSM843620 系列时，这两种器件的效率是需要考虑的重要因素。TPS543620 系列在电感器选择方面具有更大的灵活性，因此 TPS543620 系列允许用户针对其应用进一步优化转换器的性能。不过，TPSM843620 系列在 6A 下仍可在各种应用中提供出色的性能。TPSM843620 系列可在高开关频率下实现高效率，因此是功率密度强的器件。图 3-1 所示为 TPSM843620 在不同输入电压和输出电流下的效率。

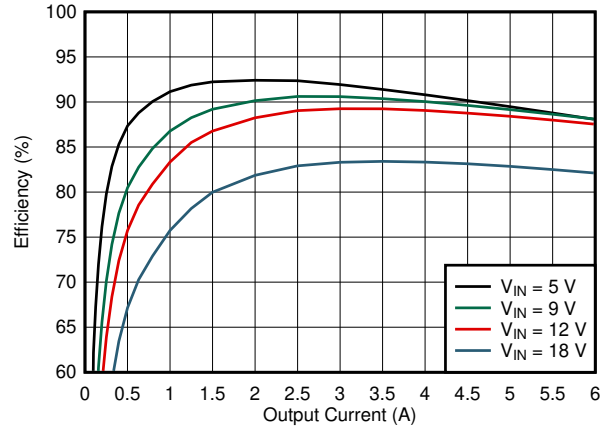


图 3-1. TPSM843620 效率图

4 设计复杂性

TPS543620 系列是一款分立式转换器，可提供额外的设计灵活性，并且可以更改电感器以直接满足个人需求。然而，为了有效地利用这种多功能性，需要电源设计知识。另一方面，TPSM843620 系列等模块元件可让您更轻松的设计/验证可行的设计。与使用转换器相比，使用电源模块进行设计和创建的时间也比转换器短，从而缩短了总上市时间并降低了开发成本。

TPSM843620 系列具有一些优点，可以实现更简单的设计。模块封装经过大量测试和表征，以确保元件与多种设计兼容。这样，设计工程师就可以在不进行大量测试的情况下轻松确定和考虑热性能等特性。TPSM843620 系列经过热表征，数据也记录在数据表中以供设计参考。模块在不同功率条件下的热性能以及潜在的降额性能等数据对于简化热设计过程非常有用。

虽然与等效模块相比，TPS543620 系列能够提供更高的灵活性，但代价是设计更复杂，因此必须考虑到在 BOM 中增加更多器件会导致额外的危险。随着元件数量的增加，采购下单也更复杂。采购流程越复杂，所带来的风险就越大，例如运输和交付期间的可靠性会降低。这是创建设计时需要考虑的重要部分。

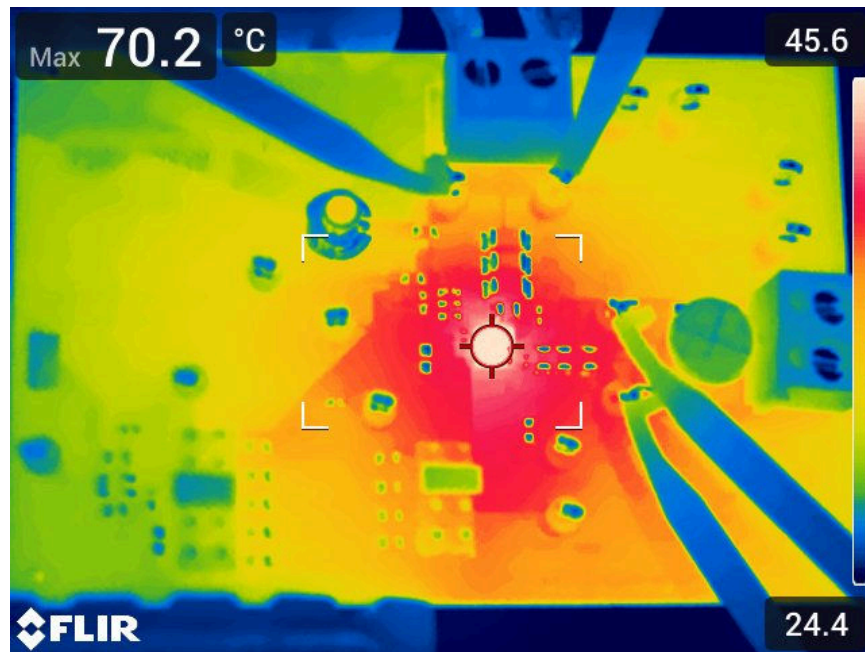


图 4-1. TPSM843620 热像图

5 总设计成本

开发项目时，元件成本是需要考虑的一个关键变量。比较 TPS543620 系列和 TPSM843620 系列的价格时，可以清楚地看到 TPS543620 系列的前期成本比 TPSM843620 系列更低。这是因为，TPSM843620 系列是一种具有集成电感器和电容器元件的模块化设计，因此具有比分立式转换器更全面的封装。TPS543620 系列也是一个分立式设计系列，需要实施额外的外部元件。虽然 TPS543620 系列的 BOM 成本与 TPSM843620 系列相似，但设计复杂性和其他因素会使成本比较变得复杂。

与 TPSM843620 系列相比，TPS543620 系列是更加分立的设计，可能需要更多外部元件。虽然分立式设计和外部元件的总成本可能与 TPSM843620 系列的初始 BOM 成本类似，但在使用外部元件时，需要考虑几个额外的成本因素。一个考虑因素是鉴定这些外部元件所需的额外成本。在产品上市之前，产品需要经过几轮广泛的鉴定，以保证产品能够按预期运行。在设计过程完成后，会投入大量资源来鉴定新产品。添加外部元件后，需要在进一步测试时提供额外的专用资源，以查看这些元件是否可以在设计中实施。由于许多外部元件都集成到封装中，因此在使用 TPSM843620 等模块元件时，可以消除这些额外元件及验证这些元件的成本。TPSM843620 在发布之前经过几轮内部鉴定，可确保在任何设计中实现高性能和可靠性，而这最终会随着时间的推移更具成本效益。如果发生失效，替换模块元件比用额外的外部元件替换分立式元件要容易得多。

测试的资金成本是需要考虑的一个非常重要的因素，但时间成本也同样重要。在使用分立式设计时，需要花更多的时间从潜在设计列表中选择外部元件并进行研究。对这些元件进行大量单独的应力测试也可能是一个非常耗时的过程。此外，由于外部元件的不确定性，如果测试过程中出现失效，则可能需要重新选择元件，甚至需要完全重新设计电路。这会极大地增加开发过程的时间和复杂性。

6 总结

将 TPS543620 系列与 TPSM843620 系列进行对比时，必须考虑这两个元件的性能。TPSM843620 系列具有一组电感器，因此模块的性能灵活性潜力低于 TPS543620。但是，TPSM843620 系列仍提供出色的性能，可在许多应用中与 TPS543620 相媲美。通过添加 MicroSiP 封装，TPSM843620 系列可实现比 TPS543620 系列更高的功率密度。这种尺寸缩减不仅有助于解决空间限制问题，还允许向产品添加额外的功能。虽然 TPSM843620 系列的前期成本高于 TPS543620 系列，但与设计和额外测试相关的额外成本可让 TPSM843620 系列在总成本方面胜出。出于这些原因，对于愿意为更高的功率密度和更简单、更快速的设计流程支付更高的前期成本的客户而言，TPSM843620 是一个极具吸引力的选择。

7 参考文献

- 德州仪器 (TI), [TPSM843620 具有集成电感器和内部补偿高级电流模式控制的 4V 至 18V 输入、6A 同步 SWIFT™ 降压转换器 MicroSiP™ 电源模块 数据表](#)。
- 德州仪器 (TI), [TPS543620 具有内部补偿高级电流模式控制功能的 4V 至 18V 输入、6A 同步 SWIFT™ 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