Application Brief

与 35A TPS546C25 直流/直流转换器和电感器相比，采用 35A TPSM846C26 电源模块可实现更高的功率密度

简介

与使用外部电感器的分立式转换器相比，具有集成电感器的电源模块可节省布板空间并简化设计过程。本报告比较了在相似工作条件下采用电源模块的设计与采用转换器的设计，重点说明了布板空间的节省，同时对比了两者的显著差异。

电源模块

TPSM846C26 是一款 4V 至 18V 输入、35A 的电源模块，采用 8.75mm × 7.5mm BGA 封装，集成电感器安装在封装组件顶部。该电感器通过两个顶部外露焊盘连接到封装组件。封装组件包含其他内部无源元件，这些元件安装在带有倒装芯片控制器芯片和功率级芯片的多层引线框上。该模块的三维结构显著节省了布板空间。35A TPSM846C26 内部的控制器与 35A TPS546C25 转换器相同，因此这两种设计提供相同的功能。

直流/直流转换器

TPS546C25 是一款 4V 至 18V 输入、35A 转换器，采用 4mm × 5mm QFN 封装。为进行比较，转换器设计采用了与电源模块相同的电感器：Sumida 的 120nH 0624CDMCCDS-R12MC 电感器。这两种设计在相同工作条件下，并采用相同的输入和输出电容，将 12V 输入调节为 1.2V 输出，且以 800kHz 频率开关。

器件	TPSM846C26	TPS546C25
输出电流额定值	35A	35A
类型	电源模块（含电感器）	转换器（含 FET）
输入电压	12V	12V
输出电流	30A	30A
输出电压	1.2V	1.2V
开关频率	800kHz	800kHz
总电路板面积	543mm^2	609mm^2
最大高度	3.95mm	2.4mm
外部元件	19	25
30A 时的效率	87%	89%
结温	125°C	89.5℃

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

节省空间

电源模块可节省 12% 的布板空间，即 66mm^2。节省空间主要归功于该模块的 3D 结构，其中电感器位于顶部。额外的无源器件集成到封装组件中，从而进一步节省空间。该模块设计为在 4mm 高度限制下安装，从而使转换器设计能够在高度限制较低的应用中安装。使用 WEBENCH® 电路设计器，用相同的方法计算两种设计的总电路板面积。

外部组件

电源模块设计显然比转换器设计更容易。集成式磁性元件可简化布局。集成式无源器件不仅简化了设计，还提升了功率模块的性能，使每个转换器的布局位置能够比仅采用转换器布局时更靠近 IC。该电源模块集成了高频输入和输出电容器、自举电容器、电阻器和 V_{CC}/D $_{VDD}$ 电容器。

效率

每种设计的效率测量条件都是：30A、施加 5V 外部偏置电压并使用相同的电路板堆叠。由于靠近电感器，电源模块的工作结温高于转换器。MOSFET 导通电阻随着硅结温的升高而增加。该转换器提供了更高效的设计，但代价是增加了电路板布板空间，这是电源管理设计时典型的折衷方案。

结语

当需要更小且更易于设计的负载点设计时，电源模块是一种实用设计。使用电源模块进行设计时，请考虑降低电源模块的输出电流额定值以适应热温度升高的情况。

商标

WEBENCH® is a registered trademark of Texas Instruments.
所有商标均为其各自所有者的财产。

English Document: SBAA891
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

重要通知和免责声明

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出任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途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、安保法规或其他要求。

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 TI 销售条款)、TI 通用质量指南 或 ti.com 上其他适用条款或 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。 除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月