

Application Brief

解决企业级 SSD 应用中的电源设计难题



Cesar Febus

企业级固态硬盘 (eSSD) 广泛应用于全球的数据中心应用。与标准硬盘 (HDD) 相比, eSSD 速度更快, 尺寸更小。数据中心每天 24 小时不间断地处理海量数据, 因此 eSSD 必须提供低延迟, 并且必须能够支持大量用户访问存储的数据。因而, 系统电源设计必须能够针对性能和效率进行优化, 并且由于尺寸限制, 还必须小巧紧凑。本文讨论了 eSSD 设计难题以及负载点降压稳压器如何解决这些难题。

表 1 列出了在 eSSD 电源管理方面性能突出的器件, 其中包括分立式的数字和模拟设计。数字设计包括用于电压调节和遥测的 PMBus。

表 1. 企业级 SSD 电源管理器件

GPN	V_{in}	I_{out}	封装
TPS544C26	4V 至 16V	35A	5x6 QFN HR
TPS568231	3.8V 至 17V	8A	3.5x3.5 QFN HR
TPS56C231	3.8V 至 17V	12A	3.5x3.5 QFN HR
TPS54J060	2.7V 至 16V	6A	2x3 QFN HR
TPS54J061	2.7V 至 16V	6A	2x3 QFN HR
TPS548A28	2.7V 至 16V	15A	3x4 QFN HR
TPS548B28	2.7V 至 16V	20A	3x4 QFN HR
TPS548C26	4V 至 16V	35A	5x6 QFN RLF
TPS548D26	4V 至 16V	40A	5x6 QFN RLF
TPS54KB20	4V 至 16V	25A	3x3.5 QFN HR
TPS54KC23	4V 至 16V	30A	3x3.5 QFN HR
TPS566231	3V 至 17V	6A	2x1.5 QFN HR
TPS62903	3V 至 17V	3A	2x1.5 QFN HR
TPS548B23	4V 至 16V	20A	3x3 QFN
TPS548A23	4V 至 16V	12A	3x3 QFN
TPS82130	3V 至 17V	3A	3x2.8 MicroSiP

外形紧凑的高效率设计

高效率功率密集设计有利于各种 SSD 设备。随着企业级 SSD 变得更小, 打造高效的紧凑型设计成为关键挑战。某些设备中的布板空间有限, 因此需要更加注重小型化电源设计。TPS54J060 和 TPS54J061 系列转换器是适合用来应对这一挑战的关键器件系列。此系列器件采用 2mm x 3mm QFN 14 引脚封装, 易于使用且只需极少的外部元件。这些器件的主要特性是能够在运行 FCCM 或 ECO 模式时提供高效率, 这也提供了较高的轻负载效率。可供考虑的另一款器件是 TPS548B23 和 TPS548A23 系列。该系列提供 12A 和 20A 版本, 即使在重负载条件下也能实现高效率。TPS548B23 采用 3mm x 3mm QFN 封装, 并还提供额外的气流, 以实现更出色的热性能。图 1 是效率图。图 2 是所讨论器件的封装图像。

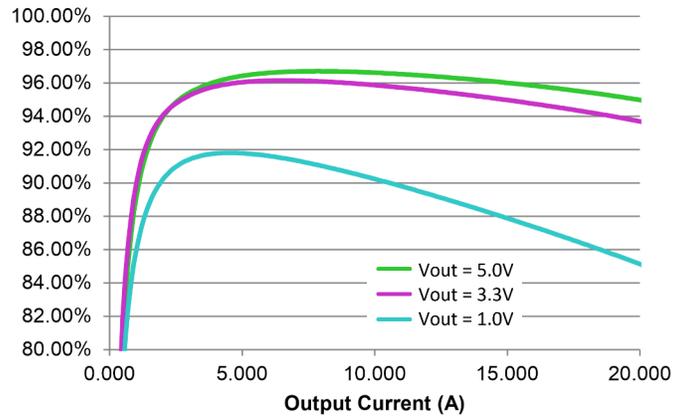


图 1. VIN = 12V、外部 VCC = 3.3V、FCCM、Fsw = 800kHz 时的 TPS548B23 效率

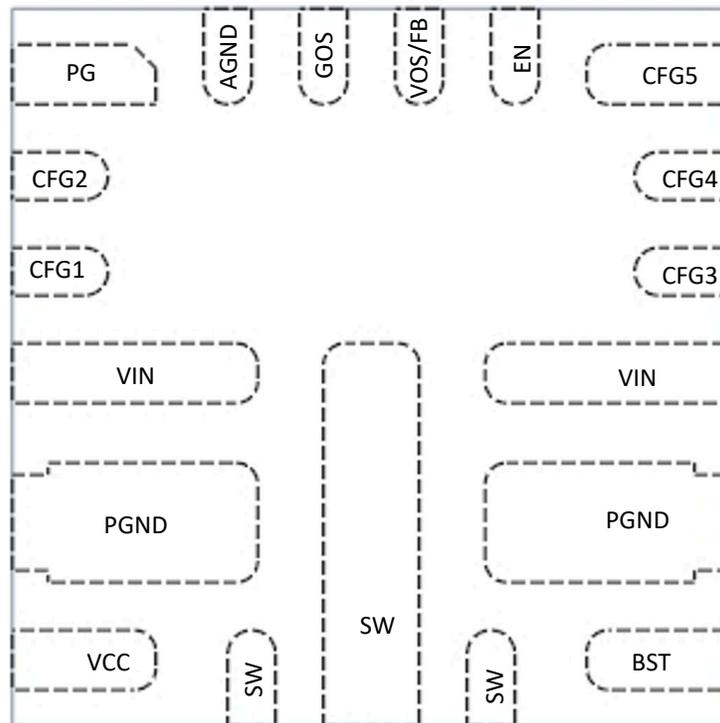


图 2. TPS548B23 封装 (顶视图)

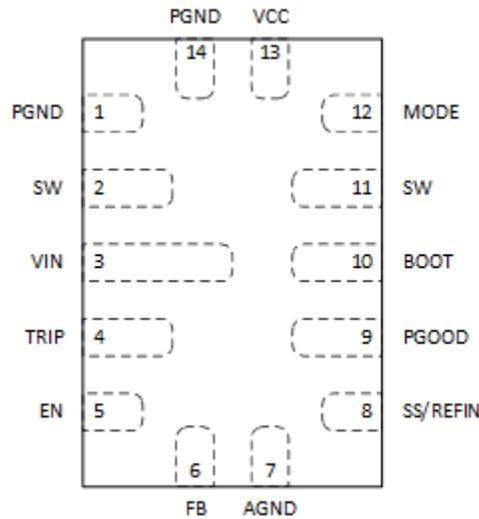


图 3. TPS54J060 封装 (顶视图)

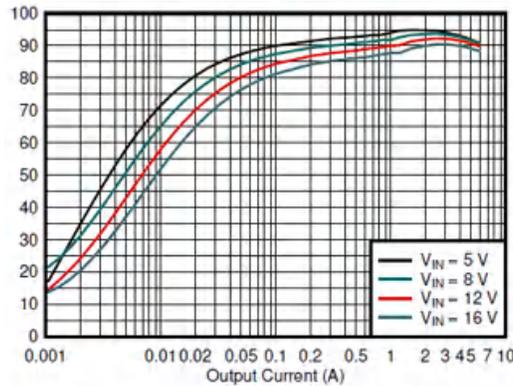


图 4. VIN = 12V、外部 VCC = 1.8V、FCCM、Fsw = 600kHz 时的 TPS54J060 效率

输出电压精度

输出电压精度是指稳压器 IC 在各种运行条件下将特定输出电压保持在容差范围内的能力。器件的输出电压精度对性能而言至关重要，用于确保设计收到正确的电压，同时还能保持稳定。如果输出电压不准确，电压可能导致器件无法正常运行并损坏器件。如果输出电压过高，电压可能会导致过热和系统故障。相反，如果输出电压过低，电压可能会导致故障和不可靠。支持高输出电压精度的器件能够极大地降低损坏或故障风险。在我们的产品系列中，许多器件具有高输出电压精度，因为这已成为大多数器件的标准特性。TPS54KB20 系列等器件可以提供高输出电压精度，同时还是一款采用 3mm x 3.5mm 蝶形封装的高效紧凑型器件。低电流型号也具有类似的特性。TPS82130 等器件还在较低的 3A 电流范围内提供高输出电压精度。

结语

在研究企业级 SSD 的电源管理设计时，需要考虑几个相关的关键要求，以选择优化的器件。功率密集的降压转换器和模块不仅对设备有帮助，还会优化您的器件。本文重点介绍的高效小型器件有助于解决空间限制问题，同时实现更好的总体性能。最后，使用具有高输出电压精度的器件能够实现更出色、更稳定的性能，同时降低器件损坏或故障的风险。

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

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