



Markus Zehendner

开关模式电源设计可能比较神秘，因为有各种各样的拓扑和控制器类型可供选择。本应用简报系列介绍了如何为应用选择合适的电源拓扑以及实现这一点所需的知识。理想起点通常是应用的专用规格。该规格至少应包含有关输入电压范围、输出电压和最大负载电流的信息。但是，如果可以回答下列的部分后续问题，则可以更轻松选择合适的拓扑和/或系统设计：

- 应用是否需要在输入和输出之间使用隔离栅？如果是，需要哪种隔离级别？能否通过初级侧或次级侧调节来实现输出电压调节？
- 电源是用于直流/直流转换还是用于交流/直流转换？有关输入的其他有用信息包括最大浪涌电流、最大输入电流和最大可接受反射纹波。
- 该应用的输出功率范围是多少？在许多情况下，此信息会减少可用拓扑和控制器的数量。该规格还应包括对电源输出电压容差、最大可接受输出电压纹波、平均输出电流和峰值输出电流的要求。此外，该规格还必须包括对负载调节、瞬态响应和线路调节（后者对于汽车启动之类的应用非常重要）等动态行为的其他要求，因为有时需要相应地调整功率级来满足规格要求。
- 所需的开关频率是多少？是否需要频率抖动来降低峰值发射？系统中是否有多个电源？如果是，这些电源是否需要同步？对于汽车应用，请选择低于 450kHz 或高于 2.1MHz 的开关频率，避免 AM 频带干扰。对于高功率应用，请选择低开关频率，实现尽可能高的效率。
- 环境温度和工作温度范围是多少？该设计适用于哪个应用领域？是否需要商业级、汽车级、军用级或航天级器件？
- 电源的主要优先事项是什么？通常，对于每种电源设计，都需要在性能、外形尺寸和成本之间进行权衡。了解其中哪些因素具有最高优先级，因为这些因素直接影响设计的质量。
- 电源是否需要满足有关效率、电磁干扰 (EMI)、功率因数校正 (PFC) 或美国保险商实验室 (UL) 认证的某些标准？是否需要轻负载效率或特定的待机功耗等级？

所有这些信息并非总是必需的。电源规格越详细，就越容易选择合适的拓扑和性能出色的元件。

以下列表包含常见的开关模式电源拓扑：

- | | | |
|---------------------|----------|------------|
| • 降压 | • 反激式 | • 推挽 |
| • 升压 | • 双开关反激式 | • Weinberg |
| • 反相降压/升压 | • 有源钳位正向 | • 半桥 |
| • 单端初级电感转换器 (SEPIC) | • 单开关正向 | • 全桥 |
| • Ćuk | • 双开关正向 | • 移相全桥 |
| • Zeta | • LLC 半桥 | • LLC 全桥 |

TI 的 **Power Stage Designer™** 软件工具支持这些拓扑。

表 1 总结了常见的电源规格参数。

表 1. 实用规格参数汇总

说明	参数
输入	<ul style="list-style-type: none"> 直流/直流或交流/直流 电压纹波 浪涌电流
输出	<ul style="list-style-type: none"> 电压容限 电压纹波 平均电流 峰值电流 瞬态响应 负载调整率 线性调整率
隔离	<ul style="list-style-type: none"> 无 功能模式 增强型 双精度 安全类别
优先级	<ul style="list-style-type: none"> 性能 外形 成本
开关频率	<ul style="list-style-type: none"> 范围 同步 抖动，展频
标准	<ul style="list-style-type: none"> EMI PFC UL 效率 轻负载效率 待机功耗

本系列的 [第 2 部分](#) 介绍了如何根据规格参数选择合适的拓扑。

附加资源

- [Power Stage Designer™](#) 软件工具
- 请访问 [训练门户](#)，获取更多拓扑训练
- 请参阅本系列的下一篇文章简报：[如何进行电源设计 - 第 2 部分](#)

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