

以太网供电 (PoE) 描述了在双绞线以太网电缆上传输电力和数据的多种标准。PoE 允许通过单根电缆为无线接入点 (WAP)、互联网协议 (IP) 摄像头和语音因特网协议 (VoIP) 电话等设备提供数据连接和电源。

电源设备 (PSE) (如网络交换机或录像机) 用于为供电设备 (PD) 供电。但是, 许多 PD 具有一个辅助电源连接器, 用于连接可选的外部电源 (通常用作备用电源)。

PoE 提供从一到八的不同级别, 输入功率介于 4W 和 71W 之间。供电设备的设计必须确保其不超过所选的 PoE 级别规格。如果供电设备超出其 PoE 级别限制, PSE 会关闭 PD。

有多种方法可避免 PSE 关断。一种解决方案是测量 PD 中每个子系统的最大功耗, 并设计一个处于特征峰值功率范围内的 PoE 级别, 以确保供电设备不会超过 PoE 级别限制, 从而确定负载特性。但是, 这种方法并不理想, 因为它需要更多特性和选择任意高的 PoE 级别。

假如设计人员选择让其系统具有尽可能低的功耗, 并希望动态控制系统功耗以保持在较低的 PoE 等级限制内, 则其电路设计将需要电流传感器。

电流传感器可以监测直流/直流转换器电流, 并向 MCU 或 PMIC 报告 (后者控制 PD 内的各种子系统), 从而调节功率和功能, 以避免超出 PoE 级别限制。

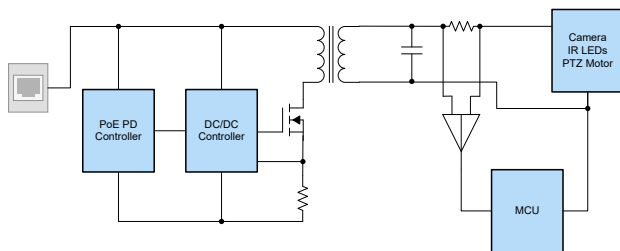


图 1. PoE 供电设备 (IP 摄像机) 中的电流传感器

反激式转换器成本低且 BOM 数量少, 因此是用于 PD 等低功耗应用中直流/直流转换的常见选择。这些直流/直流转换器将电压从 48V 降到 12V。电流传感器可放置在反激式变压器周围的多个位置 (在负载之前)。测量反激式器件初级侧和高压侧的电流可提供超高精度, 因为此处所示的功率包括直流/直流损耗。但是, 设计人员必须选择具有更高共模输入范围的器件 (例如 [INA238](#)), 以适应 44V 至 57V 电压轨。

初级侧上的低侧电流检测会降低精度, 因为该选项不包括变压器中的功率损耗。不过, 这些电流检测器件 (如 [INA180](#)) 不需要高共模电压能力。变压器次级侧的电流检测还允许设计人员选择共模输入电压较低的器件, 但传感器不包含反激式转换器中的功率损耗。这会导致电流检测精度降低, 因为设计人员必须估算或表征其直流/直流转换器中的功率损耗, 以便了解整个 PD 的功耗。

下一个选择是电流传感器技术。诸如 [INA219](#) 之类的数字电源监测器可以测量总线电压和电流, 将这些电压和电流相乘, 可计算出通过 I2C 的功率。有了功率数据后, 设计人员可以更准确、更轻松地了解供电设备与 PoE 级别限制的接近程度。

第二种选择是使用 [INA180](#) 等模拟输出电流检测放大器, 该放大器不会提供总线电压信息, 因此如果电源轨电压波动, 设计人员将无法精确了解 PD 的总功耗。

最终, 此功率或电流信息会报告给微控制器或 SoC。该微控制器或 SoC 负责在电流太接近级别限制时决定关闭或调节下游电子子系统的功率和电流。例如, 在 IP 摄像机中, 当功耗太接近级别限制时, MCU 或 SoC 会关闭平移/倾斜/缩放 (PTZ) 电机、加热器或 IR LED。

电流传感器在供电设备中还有其他用途。特别是对于 IP 摄像机, 可以监测子系统电流。通常, IP 摄像机用于天气寒冷的室外环境, 因此必须安装加热器。功率是电阻加热温度的主要指标, 因此可使用数字功率监测器或电流检测放大器主动控制加热元件。电流检测还可用于 PTZ 伺服/步进电机的安全和诊断。

此外, IP 摄像机通常具有 24V_{ac} 和 12V_{DC} 同轴电缆输入的辅助电源。电流检测放大器可与上述输入电源轨上采用电子保险丝简单配置的 FET 搭配使用, 用于监测电流是否超过阈值, 从而触发 FET 并关闭器件以保护下游电子器件。

相关文档:

- 德州仪器 (TI), [数字功率监测器入门应用手册](#)
- 德州仪器 (TI), [集成电流检测信号路径应用简报](#)

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