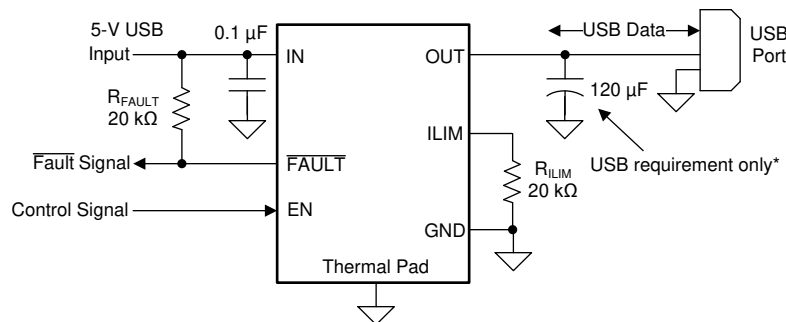


使用电子保险丝满足 USB 2.0 和 USB 3.1 电源端口的 IEC62368-3 要求



Jim Perkins, Kunal Goel

USB 2.0 和 USB 3.1 电源端口传统上受限流电源开关的保护。此类器件还可包含短路和反向电流/电压保护。德州仪器 (TI) 拥有各种可提供这种保护的固定和可调电流限制电源开关，例如 [TPS25221](#)。



*USB requirement that downstream facing ports are bypassed with at least 120 μF per hub.

图 1. 作为 USB 电源开关的典型应用

最近出台了 IEC62368-3 通过通信电缆和端口进行直流电传输的安全标准。该标准规定，在具有固定单输出电压的 PSE 中的单一故障条件下，PSE 的输出不得超过标称额定输出电压的 130%。

在实践中，这意味着如果上游稳压器发生故障并向 USB 电源开关施加更高的电压，输出不得超过 6.5V。大多数传统 USB 电源开关的额定电压为 5V，绝对最大额定电压范围为 6V。如果上游故障对 USB 开关施加 12V 电压，则可能会发生故障，且无法保证将 12V 电压应用于输出端口时不会发生短路。

为了满足 IEC62368-3 要求，需要使用不同类型的电源开关器件。[TPS259472](#) 是一款 28m Ω 电子保险丝，具有可调节电流限制，可设定在 0.5A 至 6A 范围内。该器件采用微型 2mm x 2mm QFN 封装，额定工作电压范围为 2.7V 至 23V。此外，该器件还具有引脚可选 5.7V 输出过压钳位选项。在这种情况下，如果单个故障条件向电源开关施加高达 23V 的电压，则输出钳位会确保 PSE 的输出继续满足 IEC62368-3 要求，如图 2 所示。

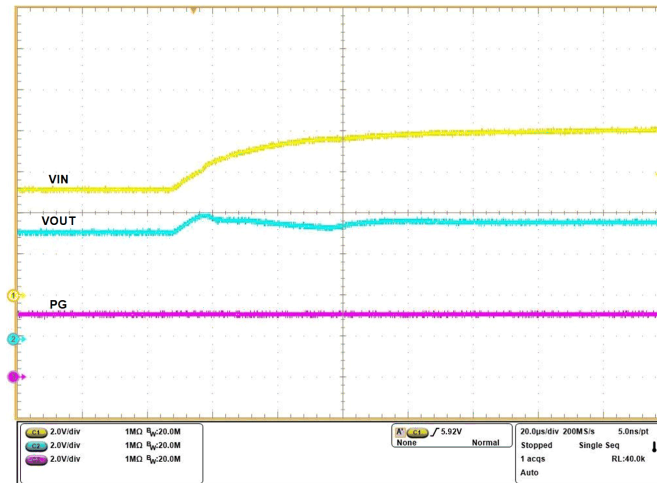


图 2. 输出过压钳位响应

图 3 显示了简化应用电路。TPS563202 降压转换器会生成一个 5V 电源轨，由 TPS259472 传送至 USB 端口。如果直流/直流转换器电路发生故障，允许将 12V 电压施加到 TPS259472 的输入端，电阻器会将过压钳位 (OVC) 设置为 5.7V，确保输出电压不会超过其标称值的 130%，以符合 IEC62368-3 标准。

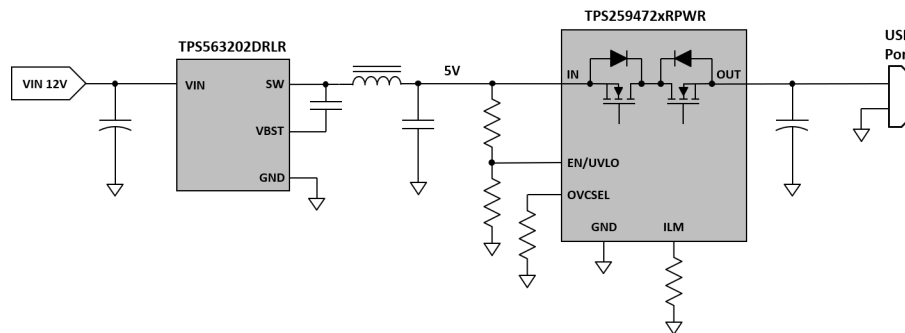


图 3. 满足 IEC62368-3 且具有 OVC 的简化版 USB 2.0 和 3.1 电路

TPS25947x CB 测试证书 IEC62368-1 可在 [TPS259472](#) 产品页面的技术文档部分中找到。

IEC62368-3 是一种系统级认证标准，无法在器件级获得。但是，[TPS259472](#) 已成功通过测试，符合 IEC62368-3 的要求。完整的 IEC62368-3 测试报告只能根据保密协议共享。请使用 TI E2E™ [设计支持论坛](#) 请求获取此测试报告。

附加资源

- 有关如何选择合适的电子保险丝的信息，请阅读技术文章 [电子保险丝：钳位、截止、自动重试，天哪！](#)
- 下载应用手册 [电子保险丝：安全认证及其重要性](#)
- 下载应用简报 [在 USB Type-C 系统中使用 TPS25947 和 LM73100 实现快速角色交换和线性 ORing](#)

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