

Scott Hill, Current Sensing Products

流经系统的电流量反映了系统的运行效率。了解系统运行情况的一项基本切入点是从电源拉取的电流与特定运行条件下的预定义目标范围进行比较。如果电流超出预期水平，则表示系统中存在耗电量超出预期的元件。同理，如果电流低于预期，则表示系统某部分的供电情况异常或处于断电状态。

诊断系统故障情况的方法有多种，用户可根据超限指示的用途自行选择。一种方法是监测系统总流耗，确定电源中潜在的破坏性偏移。在这种情况下，测量精度一般并不重要，仅需可指示超限发生的简易警报。

通常使用熔断器提供短路保护，防止破坏性电流流入系统。发生超限后，熔断器熔断并断开电路。此时，必须更换熔断器才能确保系统重新正常运行。如果在极端情况下难以获取熔断器，需要将系统运至修理厂。

熔断器响应特定电流阈值的效率受限于时间 - 电流相关性。图 1 所示为熔断器的时间 - 电流响应示例。

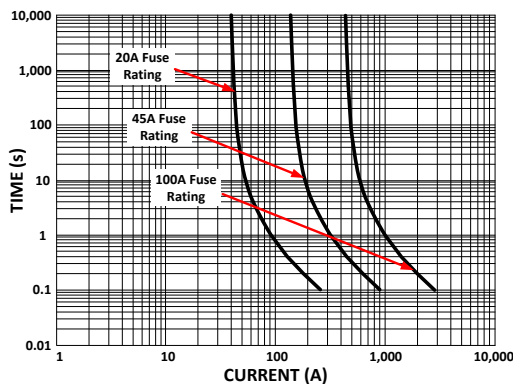


图 1. 典型时间 - 熔断电流曲线

另一种更为常用的过流保护机制是允许系统在检测到偏移后进行自我保护，但需要在故障条件清除后返回正常运行状态。这种保护方法使用一个比较器，将监测的运行电流与定义的阈值进行比较，查看是否存在超限情况。为特定应用创建必要的检测级别依赖于系统的特定变量，如所需超限阈值的可调性、阈值可接受的裕度以及偏移检测速度。

INA300 是一种专门的电流感测比较器，能够与超限检测所需的预期工作阈值进行基本比较。

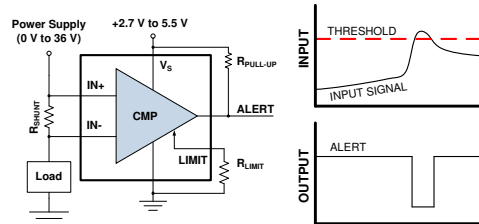


图 2. INA300 过流比较器

图 2 显示了用 INA300 来测量电流感测电阻器上产生的差分电压，并与用户可调节的阈值水平进行比较。超出阈值后，报警输出下拉至低电平。INA300 的警报响应是在电流偏移后快至 10 μ s 内发出的。

除故障指示外，还需要提供从电源或特定负载拉取的实际电流。为满足上述要求，可使用将电流感测放大器与独立比较器相结合这一常规方法，如图 3 所示。

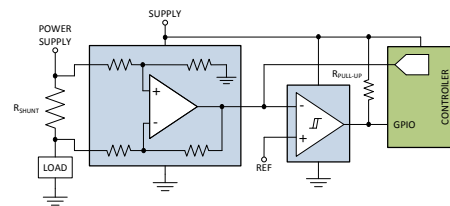


图 3. 离散过流检测

电流感测放大器测量电流感测电阻两端的差分电压并将输出传输至比较器输入和模数转换器 (ADC)。

INA301 和 INA381 将电流感测放大器（提供与测量的输入电流成正比的电压输出信号）和板载比较器（用于过流检测）组合到一个器件中，如图 4 中所示。

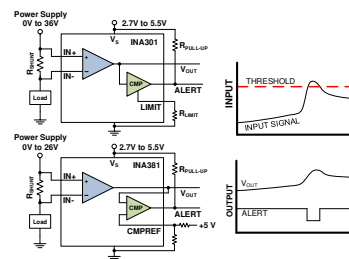


图 4. 与 INA301 和 INA381 集成的过电流检测

借助电流信息和超限指示器，系统可根据运行情况使用多种监测和保护机制。该器件使用的一种机制是首先仅监测报警指示器，将其用作故障指示器。检测到超限情

况后，报警引脚置为有效，系统随即主动监测模拟输出电压信号，允许其作出相应响应。系统响应通常会降低系统性能、完全关断系统或继续进行监测，以确定偏移是否会严重影响系统。凭借成正比的输出电压和板载过流检测功能，系统能够仅在必要时主动监测电流信息，从而优化系统资源。INA381 的功能与 INA301 类似，只是过电流比较器的两个输入都可以直接访问，以便在设置过电流跳闸阈值时具有更大的灵活性。

除了集成电流感测放大器和板载比较器外，INA301 还提供了一系列性能。INA301 放大器在固定增益为 100 时具有较小的信号带宽 450kHz（也可以提供增益为 20 和 50 时的信号带宽），最大输入失调电压为 35 μ V。除最大增益误差规范 0.2% 外，放大器还能快速检测超限情况。INA301 能够实现精确输入测量并快速响应过流事件，响应时间包括在不到 1 μ s 的时间内完成输入信号测量、与用户选择的警报阈值比较，以及断言比较器输出。

备选器件建议

对于需要通过板载过流检测监控高于 INA301 的 36V 范围电压轨上电流的应用，请使用 INA200。INA180 是一种电流感测放大器，通常用于使用外部比较器的离散过电流检测电路。INA381 为共模范围小于 26V 的应用中的过电流检测提供了一种具有成本效益的解决方案。对于需要监测第二个故障阈值电平的应用，INA302 提供了一个额外的带有专用可调阈值电平的超限比较器。

表 1. 备选器件建议

器件	优化参数	性能平衡
INA180	封装：SC70-5、SOT23-5	带宽更小，仅限模拟输出
INA381	成本、灵活性	带宽降低，共模电压
INA200	共模电压范围：-16 V 至 +80 V	精度降低
INA302	两个独立报警比较器	较大的封装：TSSOP-14

相关文档

- [适用于三相系统的低漂移低侧电流测量](#)
- [用于提供过流保护的高侧电机电流监控](#)
- [集成电流感测信号路径](#)
- [监测电流以识别多种超限情况](#)
- [使用电流感测放大器的 PLC 系统中分立式数字输出的安全和保护](#)

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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司