

Application Note

如何将双向输入信号用于数字输入模块



Himalaya Pramanik

摘要

数字输入 (DI) 模块是工业自动化系统必不可少的组成部分，支持可编程逻辑控制器 (PLC) 和电机驱动以接收现场设备的 24V 数字输入。隔离和电流限制对于确保系统可靠性至关重要，尤其是在高密度应用中。本文档探讨 IEC 61131-2 针对数字输入类型定义的要求，介绍使用 ISO1228 隔离式数字输入接收器检测双向交流输入信号的稳健设计。ISO1228 通过整合串联二极管来执行半波整流，可以安全地解读用于直流输入器件的交流信号。这种方法能够确保可靠运行和浪涌保护，使 ISO1228 特别适用于现代 PLC 数字输入应用。

内容

1 简介..... 1

2 双向输入信号检测..... 2

3 总结..... 2

4 参考资料..... 2

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 简介

数字输入 (DI) 模块可用于可编程逻辑控制器 (PLC) 和电机驱动，以接收来自现场传感器和开关的 24V 数字输入。隔离功能用于管理接地电势差。使用带迟滞的电压比较器将输入信号转换为逻辑高电平或低电平。同时实施某种形式的电流限制，以避免 24V 输入产生过度的电流消耗；功率损耗是紧凑型高密度多通道设计中的一大关键问题。

适用于可编程控制器的 IEC 61131-2 标准指定了三种不同类型的数字输入接收器：1 类、2 类和 3 类。专为 1 类和 3 类设计的实施方案：在开通状态下尽可能消耗接近 2mA 的电流，电压转换阈值介于 5V 到 11V 之间。

2 双向输入信号检测

对于 PLC 模块的交流输入信号，输入电压相对于接地在正负之间交替出现，实现双向输入。但 ISO1228 等隔离式数字输入器件通常设计用于检测单向（直流）信号。为了在保护 ISO1228 的同时正确检测交流信号，可以按图 2-1 所示设计输入电路。

在此配置中，串联二极管（红色突出显示）用于阻止交流信号的负半部分。这仅允许正半周期到达 ISO1228 输入，从而有效地将交流信号转换为器件能够处理的形式。二极管本质上执行半波整流。

由于二极管会出现浪涌或浪涌电流，尤其是在开关期间或交流信号具有快速瞬变时，因此必须选择具有适当额定值的二极管。二极管可以承受：

- 高浪涌电流
- 频繁开关
- 必须针对应用的额定电压和电流进行设计

该设计使用旨在直流下运行的数字输入器件来确保安全可靠地检测交流信号，避免损坏器件或误读信号。

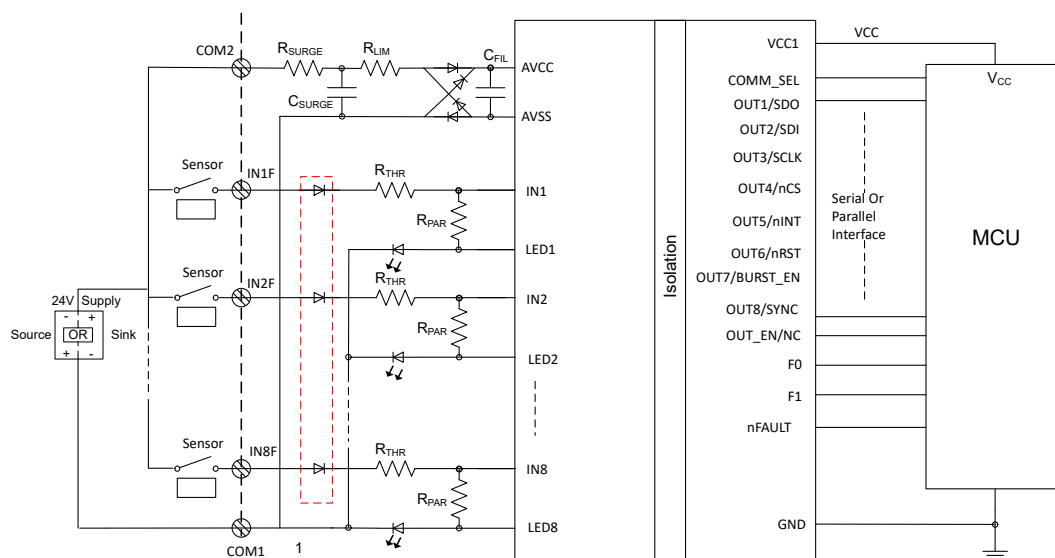


图 2-1. 使用 ISO1228 实现双向输入信号的数字输入模块的通道操作

3 总结

ISO1228 隔离式数字输入接收器旨在连接工业 PLC 输入。该器件支持 24V 逻辑电平，在输入侧与逻辑侧之间提供可靠隔离。为了使用 ISO1228 检测双向交流输入，使用串联二极管阻止信号的负半周期。这样可以保护器件并确保正确检测。二极管的额定值必须能够安全处理浪涌电流。在该配置下，ISO1228 成为适用于 PLC 数字输入应用的高度可靠且有效的设计。

4 参考资料

- 德州仪器 (TI)，[ISO1228 具有电流限制和诊断功能的八通道隔离式数字输入](#)，数据表
- 德州仪器 (TI)，[用于灌入模式下 8 通道隔离式数字输入的 ISO1228DFBEVM ISO1228 评估模块](#)
- 德州仪器 (TI)，[节省空间的多通道高压数字输入模块设计技术](#)，应用简报。

重要通知和免责声明

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。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
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司