

浅谈 ADM2587E 在 RS485/422 接口隔离中的应用

北京晶圆智通科技有限公司

1 概述

ADM2587E 是 ADI 公司率先推出的采用 SMT 封装的信号与电源隔离 RS485/422 收发器。ADM2587E 采用标准 SOW-20 封装,同时在芯片内集成了 DC-DC 隔离电源、信号隔离及 RS485/422 收发器。其内部的 DC-DC 隔离电源采用 ADI 公司专利的 isopower 技术,信号隔离则采用 ADI 公司专利的 icoupler 磁隔离技术,同时片内集成 ADI 公司的 RS485/422 收发器。

这款新型 RS485/RS422 收发器具有 2.5 kV 隔离额定值,符合工业标准隔离要求(包括 UL1577 和 DIN VDE 0884-10),可确保达到可编程逻辑控制器、分布式控制系统、电机控制、楼宇控制系统、工业现场总线(Modbus 及 BACNet Interbus 等)和电信设备等应用所要求的鲁棒性。同时 ADM2587E 采用表贴封装能够改善工艺性,系统 OEM 可以利用全自动化生产工具贴装器件,从而减少生产工序,提高机械性能。此外,小尺寸特点也可为其系统功能留出电路板空间。这款高度集成器件提供鲁棒的

通信接口和隔离电源,适合恶劣的工业和仪器仪表环境应用。

ADM2587E 的具体特点如下:

- ◆ 集成 DC-DC 隔离电源;
- ◆ 隔离型的 RS485/422 收发器;
- ◆ 2 500 V_{rms} (1 分钟)隔离电压;
- ◆ 输入/输出引脚提供 ±15 kV ESD 保护;
- ◆ 支持 3.3 V 或 5 V 供电;
- ◆ 总线节点数可达 256 个;
- ◆ 接收器开路、短路、故障保护功能;
- ◆ 无需外接电路(无需总线上下拉电阻);
- ◆ 具有热关断保护功能;
- ◆ 具有 25 kV/ μ s 的瞬态抗共模干扰能力;
- ◆ 标准 20 引脚 SOIC-W SMT 封装。

2 icoupler 磁隔离技术简介

ADM2587E 信号隔离采用 ADI 公司的 icoupler 磁隔离技术,采用芯片级脉冲变压器隔离,这是与光耦合器中采用的发光二极管(LED)和光电二极管对比的不同之处。与传统的光电隔离器件相比,icoupler 磁隔离器件消除了与光耦合器相关的不确定的电流传送比率、非线性传送特性以及随时间漂移和随温度漂移问题;功耗降低了 90%;并且无需外部驱动器或分立器件,尤其是在体积与集成度方面更具有光电隔离无法比拟的优势。

采用 icoupler 磁隔离专利技术设计的 ADuM 系列数字隔离器,不仅使用了芯片级制造工艺直接在芯片上制造 icoupler 变压器,而且还在芯片输入/输出集成了施密特触发器、译/解码电路。如图 2 所示,当数据输入 icoupler 器件后,会先经过一个施密特触发器滤波整形,然后经译码电路将信号变成脉冲信号,经过脉冲变压器耦合之后,再进入解码电路还原波形,最后再经过一个施密特触发器滤波整形,输出完美的方波。除此之外,icoupler 数字隔离器还集成了校正与看门狗电路,保证器件可以工作在低速率与直流信号的状态下。

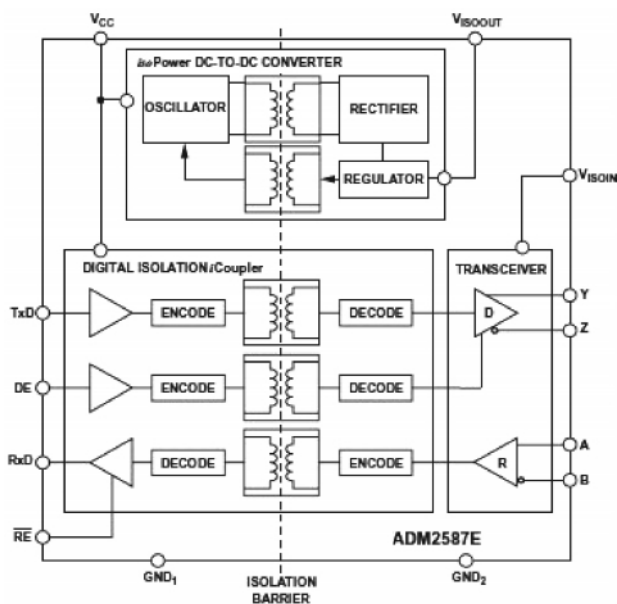


图 1 ADM2587E 功能框图

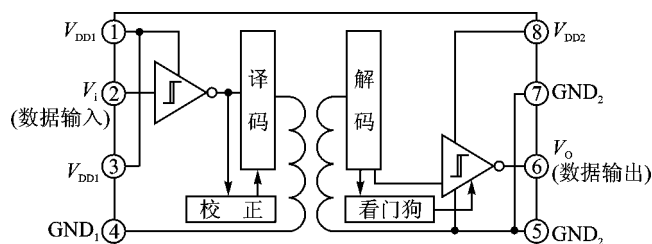


图2 ADuM磁隔离原理

3 isopower 隔离电源工作原理

ADM2587E 电源隔离是通过一个 isopower 集成隔离 DC-DC 转换器实现的。ADM2587E 的 DC-DC 转换器部分的工作原理与当今大多数电源相同。它采用副边控制器结构,集成隔离脉宽调制(PWM)反馈 VCC 为振荡电路提供电源,该电路将开关电流输入一个空心变压器。传输至副(Viso)边的电源经过整流并调整到 3.3 V 时,副边控制器通过产生 PWM 控制信号调整输出。该控制信号通过 icoupler 专用数据通道被送到原(Vcc)边。PWM 调制振荡电路来控制传送到副边的功率。通过反馈来实现更高的功率和效率。

4 具有开路、短路及故障保护功能

ADM2587E 的接收器具有开路、短路、故障保护功能,当总线输入端为开路或者短路时,确保输出为高电平。在线路空闲状态下,总线上没有驱动器被使能时,接收器上的终端电阻上的电压衰减到 0 V,对于传统的 RS485 收发器来讲,接收器的输入阈值在 ± 200 MV 之间,这就需要在 AB 线上外接偏置电阻,以确保接收器为已知状态。而 ADM2587E 的 RS485 接收器的输入阈值则为 $-200 \sim -30$ MV,因此 ADM2587E 的 AB 线上不需要偏置电阻,当总线开路、短路或故障时导致接收器终端电阻为 0 V 时,接收器的输出确保为高电平。

5 具有热关断保护功能

ADM2587E 内部具有热关断保护电路,在故障条件下防止器件功耗过大。将发送器的输出短路至一个低阻抗源会导致很大的驱动器电流,热传感器电路检测此状态下芯片的温度并关闭驱动器输出。该电路作用于芯片温度达 150°C 时关闭驱动器,当芯片温度冷却到 140°C 时,驱动器会被重新使能。

6 典型电路设计

6.1 传统 RS485 隔离电路

传统 RS485 隔离电路如图 3 所示。

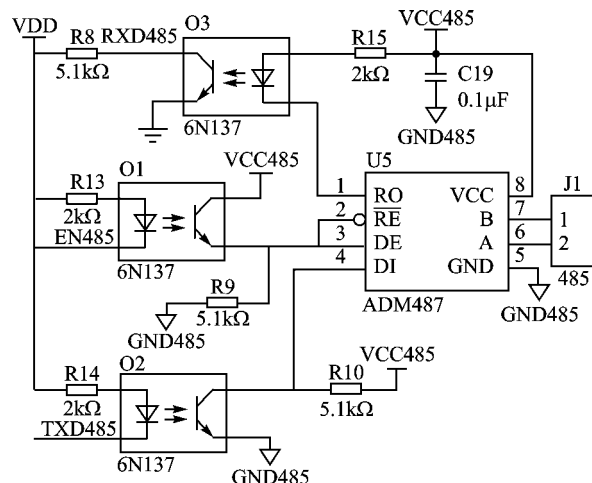


图3 传统 RS485 隔离电路

6.2 ADM2587E 典型电路

ADM2587E 典型电路如图 4 所示。

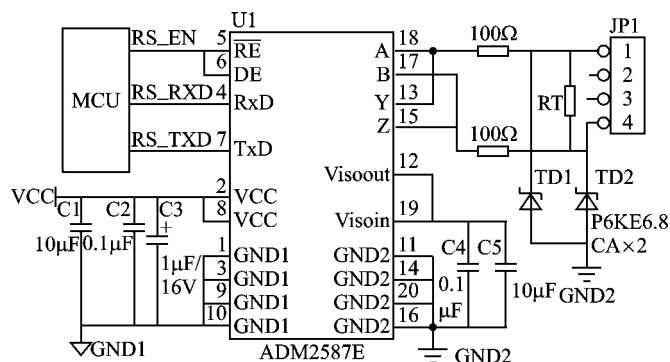


图4 ADM2587E 典型电路

7 关于晶圆

晶圆(北京)以推广 ADI 磁隔离芯片为中心,专业致力于接口隔离的方案与应用。晶圆(北京)从 2006 年开始专业推广 ADuM 磁隔离技术应用,打造专业的技术团队进行方案设计、数据手册翻译、客户技术支持等服务,从样品、小批量到批量全程专业服务,多年来积累了大量的成功应用案例与实际应用电路。

有兴趣的读者可登录网站 www.adum.com.cn 获取更多信息。全国统一客服电话:400-888-2483

(收稿日期:2012-03-28)