

在隔离RS-485节点中分割隔离电源的选择和解决方案

作者: Colm Ronan, ADI 公司高速信号调理部市场与应用工程师

简介

ADI公司的集成RS-485隔离收发器产品组合提供出色的灵活性和性能, 能够满足极具挑战性的系统设计的要求, 与光耦合器方法相比具有明显的优势。

在RS-485节点中隔离信号和电源, 为实现最佳配置, 针对小尺寸、低功耗、数据速率、EMI和物料成本等系统要求, 带来设计上的挑战。光耦合器等传统的分立解决方案存在失效寿命方面的问题, 而且光耦合器技术本身的物理特性决定了每通道隔离的功耗较高, 业界就这些问题已有详细论述。此外, 光耦合器技术的成本会随着数据速率提高而大幅度提高, 制造复杂度也会随着器件数量增加而提高。分立式隔离DC/DC转换器的实现需要设计人员具备变压器设计知识, 能够将隔离DC/DC转换器的其它电源器件与变压器匹配。设计易受这些器件相关的寄生电阻、电感和电容影响。幸运的是, 如今有了新型高集成度隔离式收发器解决方案, 能够解决这些设计挑战。

过去七年来, ADI公司开发出了一系列创新的集成式隔离RS-485收发器, 它们集ADI公司先进的RS-485接口技术与iCoupler®数字信号隔离技术于一体, 最近还结合了ADI公司的isoPower®隔离式DC/DC转换器技术。这些隔离式收发器产品设计用于恶劣环境下的众多应用, 例如: 工业自动化、太阳能和风能、仪器仪表、电力线监控等。使用该系列产品的工业通信协议包括Profibus、Interbus、Modbus、BacNet等。

该系列集成式隔离RS-485/422收发器根据电源链的系统分割, 尤其是隔离总线侧电压源, 为设计人员提供最佳的集成解决方案选择。

针对隔离RS-485节点的电源链分割, ADI公司大致提供三类解决方案:

- 完全集成的信号和电源隔离RS-485/422解决方案
- 集成信号隔离和集成变压器驱动器 (部分电源链集成)
- 支持灵活选择总线侧电压源的信号隔离式RS-485/RS-422收发器

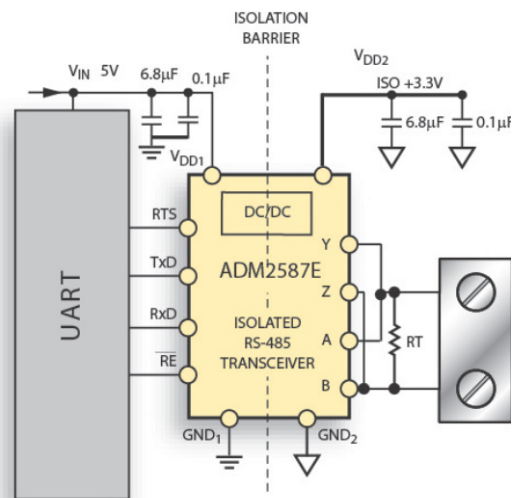


图1显示了ADI公司ADM2587E的紧凑配置, 它是一款集成式信号和电源隔离RS-485收发器。如此高的集成度通过ADI公司的iCoupler®和isoPower隔离技术实现, 二者的结合使这款产品具备出色的性能, 比传统解决方案更易使用、尺寸更小, 相同RS-485负载所需的输入功率更低。ADM2587E/ADM2582E信号和电源隔离RS-485收发器采用20引脚宽体SOIC封装, 是业界小尺寸的解决方案; 也是兼容大规模表贴制造技术的集成式信号和电源隔离RS-485/RS-422收发器。对于设计时间紧迫、设计尺寸受限的客户, 这些产品堪称理想之选。

2007年，ADI公司推出小尺寸的Profibus兼容信号隔离RS-485收发器ADM2485，它集成变压器驱动器，并采用16引脚宽体SOIC封装。ADM2485是ADI公司提供的集成变压器驱动器功能的三款隔离式RS-485收发器中的一款。图2显示ADM2485驱动变压器的原边，向总线侧电路输送隔离电源。

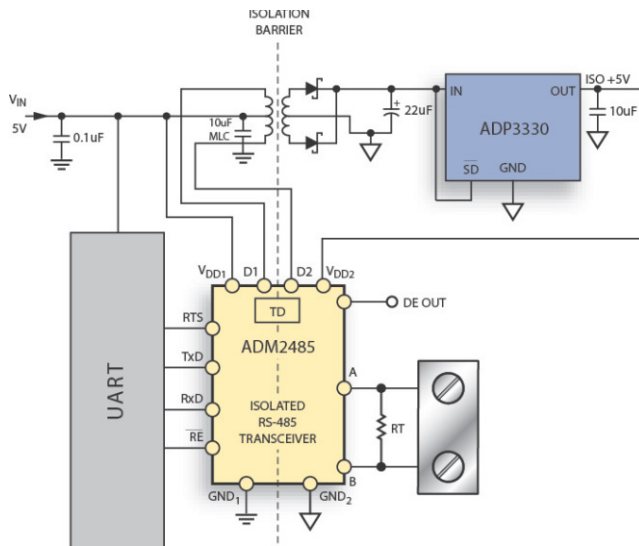
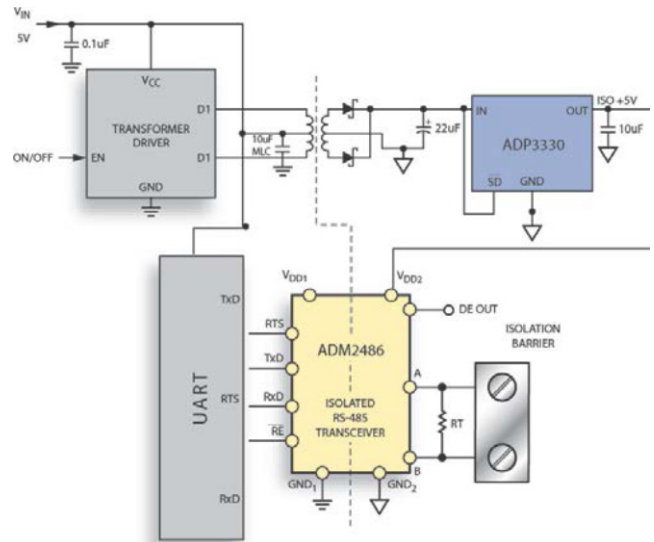


图2所示的配置具有很高的效率，5 V输入电源下的典型效率为81%，适合具有严格温度限制的设计。外部变压器支持DC/DC转换器以500 kHz频率工作，这为辐射要求非常苛刻的设计提供了一种低EMI解决方案。对于系统设计人员，图1和图2所示解决方案的主要区别在于：前者尺寸更小、易于使用，后者则提供更高的效率和频率更低的辐射频谱。

在典型的可编程逻辑控制器设计中，I/O和通信端口需要多种多样的隔离电源。这就要求定制电源，从同一变压器内核产生多个隔离电源，如±15 V、5 V和3.3 V电源。这种情况下，最经济的选择是仅集成信号隔离的隔离式RS-485收发器，例如隔离式Profibus兼容型RS-485收发器ADM2486，从而既能灵活地选择现有5 V或3.3 V隔离电源，也能利用变压器上的单独绕组来产生总线侧隔离电压。图3所示为一个简化的分立DC/DC转换器，它说明了这种配置如何配合ADM2486收发器使用。



ADI公司的隔离式RS-485/RS-422收发器系列产品还提供最高达20 Mbps的多种数据速率，一条总线上最多可连接256个节点，并且提供半双工和全双工工作模式。此外，该系列集成式隔离RS-485收发器全都通过UL、VDE认证，CSA认证可应要求提供。根据产品的隔离额定值（2.5 kV rms或5 kV rms），这些产品100%经过3000 V rms或6000 V rms生产测试。

ADI公司的集成式RS-485隔离收发器产品组合提供出色的灵活性和性能，能够满足系统设计要求，与光耦合器方法相比具有许多优势。成就这一切的*iCoupler*变压器技术已于2001年投入量产，目前已有5亿通道交付使用，其可靠性毋庸置疑。*iCoupler*的使用寿命超过50年，不存在传统的磨损问题，而后一点正是光耦合器技术的根本缺陷。

资源

欲了解有关ADI公司RS-485/RS-422产品组合的更多信息，请访问www.analog.com/zh/rs485

本文提到的产品

产品	描述
ADM2587E	2.5 kV信号和电源隔离、±15 kV ESD保护、全/半双工RS-485收发器(500 kbps)
ADM2582E	2.5 kV信号和电源隔离、±15 kV ESD保护、全/半双工RS-485收发器(16 Mbps)
ADM2485	2.5 kV信号隔离、高速(16 Mbps)、半双工RS-485收发器，内置变压器驱动器
ADM2486	2.5 kV信号隔离、高速(20 Mbps)、半双工RS-485收发器