

在隔离RS-485节点中划分 隔离电源的选项和解决方案

Keith Bennett, 系统应用工程师

摘要

ADI公司的集成RS-485隔离型收发器产品组合提供良好的灵活性和性能, 能够满足颇具挑战性的系统设计需求, 与光耦合器方法相比具有明显的优势。

要在RS-485节点中实现出色的隔离信号和电源配置, 就必须要有有效应对小尺寸、低功耗、数据速率、EMI和物料成本等系统要求带来的设计挑战。光耦合器等传统的分立式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转换器的其他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型收发器解决方案, 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公司的先进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。这些隔离型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/RS-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, 为设计人员提供优异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/RS-422解决方案
- ▶ 集成信号隔离和集成变压器驱动器 (集成部分电源链)

- ▶ 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

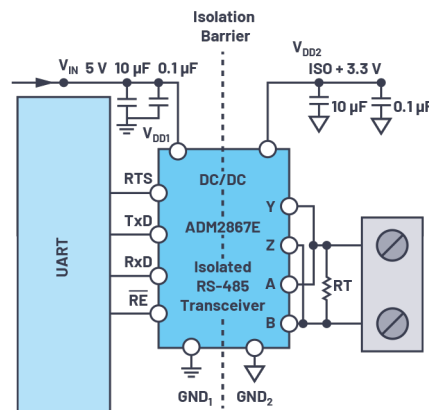


图1. 典型的RS-485/RS-422隔离

图1显示了ADI公司ADM2867E的紧凑配置, 它是一款集成式信号和电源隔离RS-485收发器。得益于ADI公司的iCoupler和isoPower隔离技术, 二者的结合使这款产品兼具超强集成度和性能表现, 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。ADM2867E/ADM2582E信号和电源隔离RS-485收发器采用20引脚宽体SOIC封装, 尺寸十分小巧。此外还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公司推出了PROFIBUS兼容信号隔离RS-485收发器ADM2485, 该器件灵活小巧, 集成了变压器驱动器, 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驱动变压器的主面, 向总线侧电路输送隔离电源。

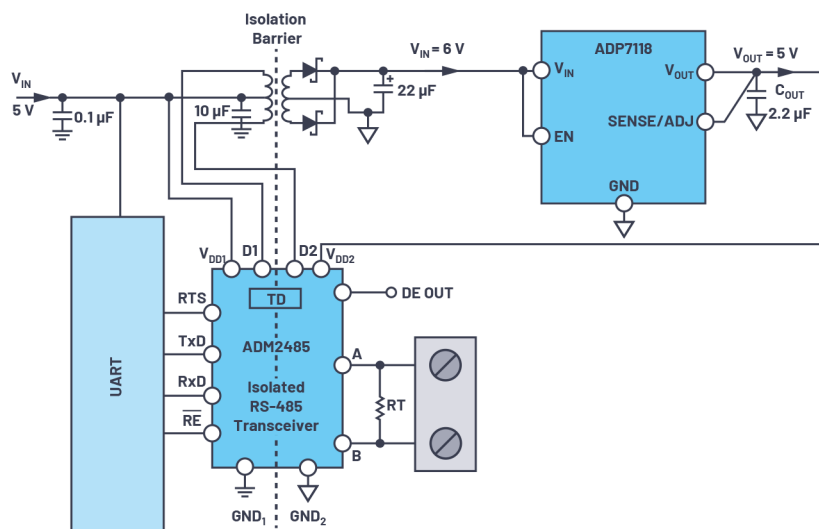


图2. 带电源的RS-485/RS-422隔离

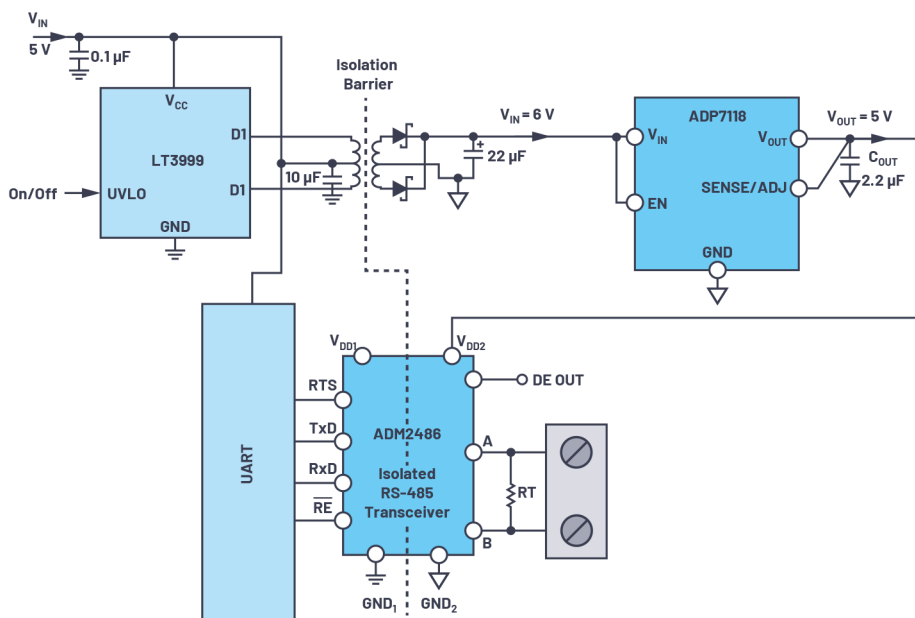


图3. 带电源和外部开/关功能的RS-485/RS-422隔离

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人员提供了一种低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，从同一变压器线圈产生多个隔离电源，如±15 V、5 V和3.3 V电源。这种情况下，比较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高达20 Mbps的多种数据速率，一条总线上可连接多达256个节点，并提供半双工和全双工工作模式。此外，这些集成式隔离RS-485收发器全都通过UL和VDE认证，CSA认证可应要求提供。此外还均经过100%生产测试，具体测试电压因隔离产品的不同而有所差异，最高达到了6800 V rms。

ADI公司的集成式RS-485隔离型收发器产品组合提供良好的灵活性和性能，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。iCoupler变压器技术自2001年投入量产，出货量已超过40亿通道，其可靠性毋庸置疑。iCoupler的使用寿命超过50年，不存在传统的损耗问题，而这一点正是光耦隔离技术的根本缺陷。

欲了解有关ADI公司隔离式RS-485/RS-422产品组合的更多信息，
请访问analog.com/cn/rs485。

作者简介

Keith Bennett是接口和隔离技术部门的系统应用工程师，负责帮助设计ADI公司未来的隔离电源产品架构。Keith于1988年获得美国威德恩大学电气工程学士学位。同年，他加入Allied Signal Aerospace，从事混合微电子和高频开关转换器方面的工作。1991年，他搬到佛蒙特州，为Dynapower Corporation设计定制电源转换设备。曾服务于电化学、电池化成和粒子物理应用等行业。Keith于2003年加入凌力尔特（现在已成为ADI的一部分）。随后，他担任接口产品部门的应用工程师和设计工程师，并在建立隔离式µModule®产品线过程中发挥了重要作用。联系方式：keith.bennett@analog.com。

在线支持社区



访问ADI在线支持社区，中文技术论坛
与ADI技术专家互动。提出您的
棘手设计问题、浏览常见问题
解答，或参与讨论。

请访问ez.analog.com/cn



如需了解区域总部、销售和分销商，或联系客户服务和
技术支持，请访问analog.com/cn/contact。

向我们的ADI技术专家提出棘手问题、浏览常见问题解
答，或参与EngineerZone在线支持社区讨论。
请访问ez.analog.com/cn。

©2021 Analog Devices, Inc. 保留所有权利。
商标和注册商标属各自所有人所有。

“超越一切可能”是ADI公司的商标。

TA09793sc-12/21(A)



请访问analog.com/cn