

## 信号和电源隔离RS-485现场总线的高速或低功耗解决方案

作者: Richard Anslow

### 简介

ADI公司的*iCoupler*®数字隔离器和RS-485收发器产品系列解决了工业应用中的两大需求:更高的数据速率和更低功耗的工作模式。

对于高性能电机控制编码器应用而言,通常需要更高的数据速率、更小的RS-485收发器封装和IEC 61000-4-2 ESD保护。[ADM3065E/ADM3066E](#) 50 Mbps收发器采用节省空间的10引脚LFCSP封装,可提供±12 kV(接触)和±12 kV(空气)的IEC 61000-4-2 ESD保护功能,为EnDat编码器提供了一套可靠的解决方案(请参考[AN-1397应用笔记](#)了解更多信息)。此外,在[ADM3065E/ADM3066E](#)中添加高速稳定的信号和功率隔离可以通过*isoPower*® [ADuM6401](#)或*isoPower* [ADuM6000](#)及*iCoupler* [ADuM241D](#)来实现,如本应用笔记中所述。

在电池供电系统、井下应用(例如,采矿)以及在4 mA至20 mA环路中工作的过程控制系统中,往往对低功耗工作模式具有较高需求。ADI公司生产的微功耗数字隔离器[ADuM1441](#)在关断模式下的静态功耗低于23 μA。[ADM3483](#) 3.3 V、250 kbps RS-485收发器的静态功耗极低,关断模式下通常仅2 nA。

图1所示为适合井下应用稳定可靠的低功耗隔离式RS-485解决方案。[ADM3483](#)和[ADuM1441](#)共用可提供一条通往远程地下测量节点的可靠低功耗链路。系统接口卡包括ARM® Cortex® 微控制器单元(MCU)、[ADuCM3027](#)和集成模拟前端(AFE)[AD7124-4](#),用于远程温度和压力测量。系统接口卡的固件更新通过远距离RS-485电缆提供,更新后能够在最长1 km的远距离内实现低数据速率传输(例如,9.6 kbps)。

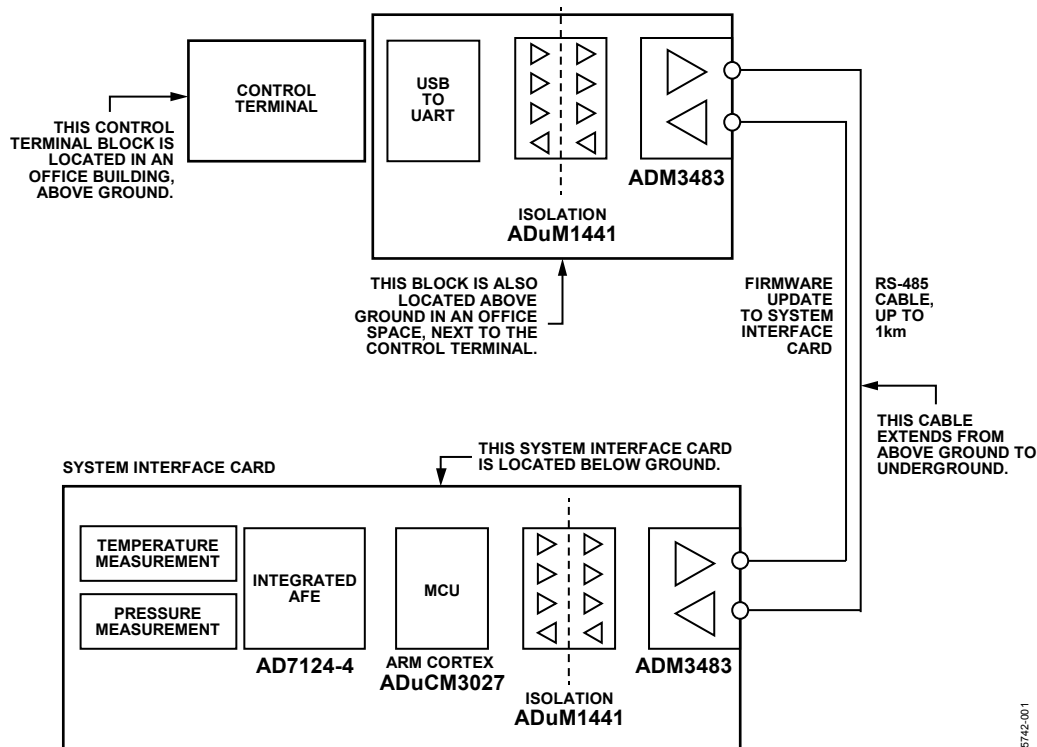


图1. 适合井下应用稳定可靠的低功耗隔离式RS-485解决方案

## 目录

简介.....	1	隔离式高速RS-485.....	3
修订历史.....	2	隔离式低功耗RS-485.....	5

## 修订历史

**2017年7月—修订版0：初始版**

## 隔离式高速RS-485

利用*iCoupler*和*isoPower*技术，可以向ADM3065E中增添兼具加强绝缘和5 kV rms瞬态耐受电压的电流隔离。ADuM6401提供了所需的四通道5 kV rms信号隔离、最高25 Mbps的工作速率以及集成式DC/DC转换器。ADuM6401配合ADM3065E（如图2所示）需将V<sub>ISO</sub>引脚配置为3.3 V，具体方法是将V<sub>SEL</sub>引脚连接到GND<sub>ISO</sub>引脚，并将5V电源连接到V<sub>DD1</sub>引脚。在3.3V电压下工作，即使数据速率达25 Mbps，也可以确保ADM3065E仍保持在ADuM6401的负载能力范围内。

利用ADuM241D四通道数字隔离器和ADuM6000隔离式DC/DC转换器，可以实现50 Mbps数据速率以及ADM3065E隔离，如图3所示。ADuM241D的数据速率最高可达150 Mbps，能够提供完全支持ADM3065E以50 Mbps数据速率工作所需的精确时序。

不过，以50 Mbps数据速率工作的前提是使ADM3065E工作在3.3 V电压下。

如果需要在5V电压下工作，可以将ADuM6000上的V<sub>SEL</sub>引脚连接到V<sub>ISO</sub>，但支持的最大数据速率会降低（例如，<10 Mbps）。更多信息，请参考ADuM241D和ADuM6000数据手册。

ADuM6401和ADuM6000 *isoPower*器件中的DC/DC转换器可为ADM3065E（和ADuM241D）提供稳压隔离电源。这两款*isoPower*器件利用高频开关元件，通过变压器传输功率。用户必须遵循辐射标准进行印刷电路板（PCB）布局。如需PCB布局建议，请参考AN-0971应用笔记。

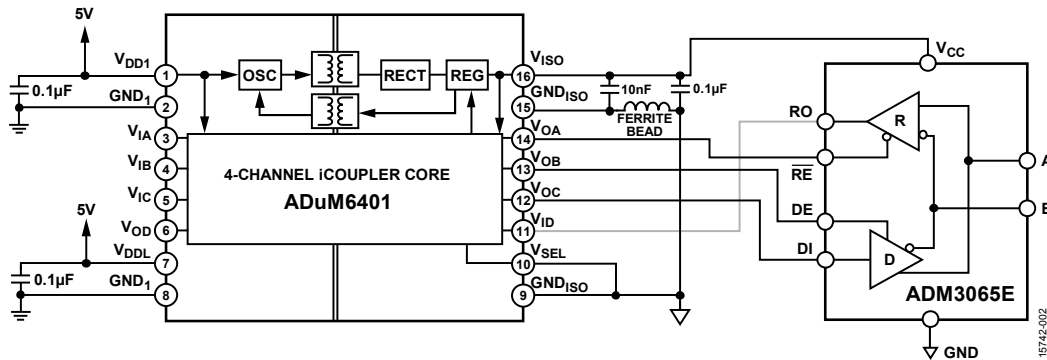


图2. 信号和电源隔离的25 Mbps RS-485解决方案（简化图，未显示全部连接）

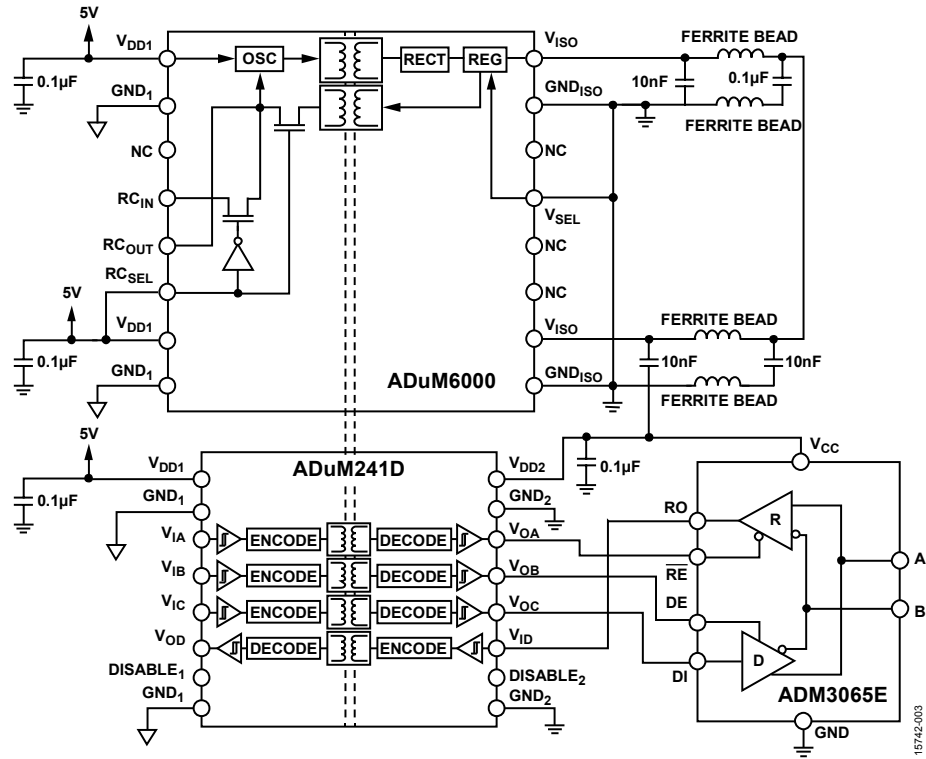


图3. 信号和电源隔离的50 Mbps RS-485解决方案 (简化图, 未显示全部连接)

## 隔离式低功耗RS-485

图4显示了ADuM1441低功耗、四通道、数字隔离器和ADM3483低功耗、半双工RS-485收发器的组合。

当ADM3483处于关断模式（驱动器使能DE引脚为低电平且接收器使能RE引脚为高电平）时，静态电源电流通常为2 nA（最大规范值为1  $\mu$ A）。如图4所示，ADuM1441的引脚7和引脚10分别连接至GND<sub>1</sub>和GND<sub>2</sub>。这意味着当ADuM1441隔离器处于无总线通信活动的关断模式时，其静态电流低于23  $\mu$ A。总体来说，该解决方案的静态功耗低至24  $\mu$ A以下。

如果ADuM1441的引脚7和引脚10分别直接连接到V<sub>DD1</sub>和V<sub>DD2</sub>，则ADuM1441的静态功耗仅1.2  $\mu$ A。这可以通过PCB上的跳线连接来实现，用户可以选择将引脚7连接到V<sub>DD1</sub>或GND<sub>1</sub>，还可以选择将引脚10连接到V<sub>DD2</sub>或GND<sub>2</sub>。将ADuM1441中的1.2  $\mu$ A静态功耗特性添加到ADM3483静态电源中，可实现一个在关断或待机模式下仅消耗2  $\mu$ A电流的完全隔离式RS-485节点。为了确保隔离器正常工作，ADuM1441的引脚7和引脚10必须分别连接到GND<sub>1</sub>和GND<sub>2</sub>。

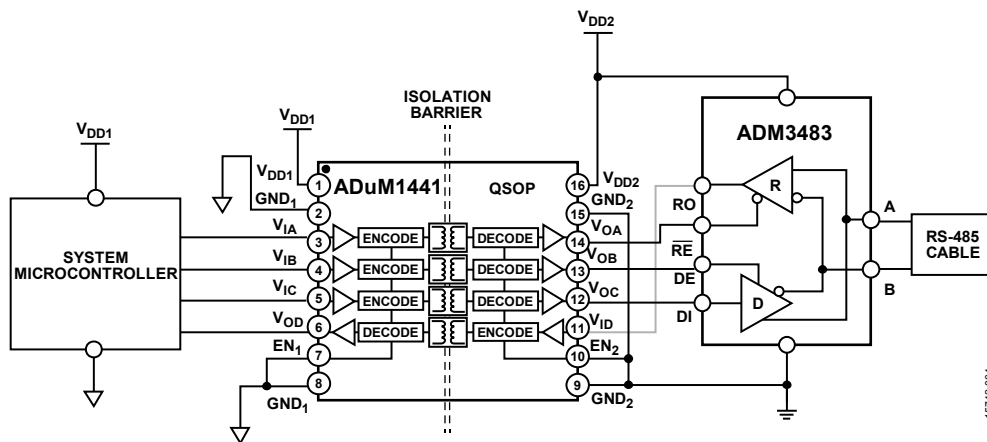


图4. 低功耗、隔离式RS-485节点