

WTB-RS485网关设备

申请号：[200820218453.1](#)

申请日：2008-10-13

申请(专利权)人 [中国北车股份有限公司大连电力牵引研发中心](#)

地址 [116022辽宁省大连市沙河口区中长街51号](#)

发明(设计)人 [于跃](#) [谭雷雨](#) [杜振环](#) [任宝兵](#) [王晓鹏](#)

主分类号 [H04L29/08\(2006.01\)I](#)

分类号 [H04L29/08\(2006.01\)I](#) [H04L12/28\(2006.01\)I](#)

公开(公告)号 201328132Y

公开(公告)日 2009-10-14

专利代理机构 [大连东方专利代理有限责任公司](#)

代理人 [安宝贵](#)

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 29/08 (2006.01)
H04L 12/28 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820218453.1

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 201328132Y

[22] 申请日 2008.10.13
[21] 申请号 200820218453.1
[73] 专利权人 中国北车股份有限公司大连电力牵引研发中心
地址 116022 辽宁省大连市沙河口区中长街 51 号
[72] 发明人 于 跃 谭雷雨 杜振环 任宝兵 王晓鹏

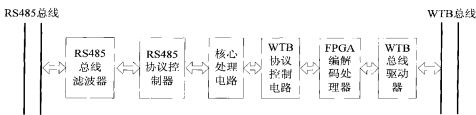
[74] 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任公司
代理人 安宝贵

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称
WTB – RS485 网关设备

[57] 摘要

本实用新型公开了一种 WTB – RS485 网关，其特征在于包括核心处理电路、WTB 协议控制电路、FPGA 编解码处理器、WTB 总线驱动器、RS485 协议控制器和 RS485 总线滤波器。核心处理电路通过 WTB 协议控制电路生成 HDLC 报文，传送到 FPGA 编解码处理器转化成曼彻斯特信号，经 WTB 总线驱动器传送到 WTB 总线上；同时它也将数据传送到 RS485 协议控制器中转化为链路差分电平信号，经 RS485 总线滤波器传送到 RS485 总线上。本实用新型具有 WTB 过程数据、消息数据、监视数据和网络管理功能，也具有 RS485 链路层和应用层功能。可广泛应用于铁路列车、地铁列车和城市轨道交通车辆等领域。



1、一种 WTB-RS485 网关设备，其特征在于包括以 32 位 ARM7 处理器为核心的，外围配置 FLASH、SDRAM、电源管理电路、复位电路和实时时钟的核心处理电路、以 8 位处理器和 ESCC 控制器为核心的 WTB 协议控制电路、以 FPGA 器件为核心的 FPGA 编解码处理器、以 RS485 协议控制器和 MOSFET 器件为核心的 WTB 总线驱动器、以 RS485 独立协议芯片为核心的 RS485 协议控制器和以电容滤波器为核心的 RS485 总线滤波器，其中所述的核心处理电路中的电源管理电路通过 5 伏电源线、3.3 伏电源线和地线为上述电路中的所有芯片提供供电电源；ARM7 处理器 NET+50 芯片通过 32 根数据线和 20 根地址线异步访问 FLASH，同时通过 32 根数据线和 14 根地址线同步访问 SDRAM，完成程序的执行；WTB 总线上的冗余差分数据信号通过两组信号线分别传送到 WTB 总线驱动器，经 FPGA 编解码处理器转化处理后，再存放于 WTB 协议控制电路 IS62C1024 芯片中；ARM7 处理器 NET+50 芯片通过 16 根数据线、19 根地址线和控制线互锁机制，优先访问 IS62C1024 芯片，并取得设备数据，再经 RS485 协议控制器 IL485 芯片把并行数据转化为已电气隔离的串行数据，最后通过 RS485 总线滤波器传送到 RS485 总线上形成 RS485 标准差分信号。

WTB-RS485 网关设备

技术领域

本实用新型涉及符合 TCN 标准的 WTB 网络控制系统，是具有 RS485 通信能力的 WTB 网络通讯设备。广泛应用于铁路列车、地铁列车和城市轨道交通车辆等实时性要求较高、能够自动编组的工业控制领域。

背景技术

IEC61375-1《列车通信网络》（简称 TCN 标准），是一项国际标准，也是我国铁路行业标准。TCN 标准是为铁路机车车辆这一特殊应用领域设计的现场总线标准，它制定了一个开放的通信系统，从而使得各种铁道机车车辆能够相互联挂、不同厂商的设备能够互联。TCN 标准一共定义了多功能车辆总线 MVB 和绞线式列车总线 WTB 两种形式，其中 MVB 总线连接一个车辆内的设备，总线工作频率为 1.5Mbit/s，介质为双绞线或光纤。MVB 总线在链路层提供了两种传输服务：（1）过程数据：周期性的，源寻址广播数据；（2）消息数据：按需传送的，目标寻址的数据报文。

RS485 总线是公认的广泛应用的现场总线之一，TIA/EIA-485-A 标准是它的国际标准。RS485 总线标准遵循 ISO/OSI 模型，采用了其中的物理层、数据链路层和应用层。RS485 总线是一种分布式控制和实时控制系统的串行通信网络，具有突出的可靠性、实时性和灵活性。

目前，由于国内 RS485 接口轴温检测装置等设备的服务要求，国内外先进 TCN 网络控制系统需要通过 RS485 接口，将列车运行数据传送到列车网络控制系统中，方便于列车行车安全。于是 WTB-RS485 网关便成为 TCN 网络控制系统必需的关键设备，使得 RS485 与 WTB 网络达到无缝地结合。虽然可以直接采购国外 WTB-RS485 网关，但是国内还没有应用于机车车辆行业的具有自主知识产权的 WTB-RS485 网关，所以 WTB-RS485 网关的研制成功，标志着全部 WTB-RS485 转换技术已经攻克，填补了国内这一领域的空白，使我国的 TCN 网络控制技术上了一个新台阶，对于国内铁路机车车辆行业的技术创新具有现实意义。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种新型的 WTB-RS485 网关设备,主要应用于在铁路列车、地铁列车和城市轨道行业的 WTB 网络控制系统中,连接 RS485 网络设备。它既具有 WTB 过程数据功能、消息数据功能和总线管理功能,也具有 RS485 链路层和应用层功能。

本实用新型的技术解决方案是这样实现的:

一种 WTB-RS485 网关设备,其特征在于包括以 32 位 ARM7 处理器为核心的,外围配置 FLASH、SDRAM、电源管理电路、复位电路和实时时钟的核心处理电路、以 8 位处理器和 ESCC 控制器为核心的 WTB 协议控制电路、以 FPGA 器件为核心的 FPGA 编解码处理器、以 RS485 协议控制器和 MOSFET 器件为核心的 WTB 总线驱动器、以 RS485 独立协议芯片为核心的 RS485 协议控制器和以电容滤波器为核心的 RS485 总线滤波器,其中所述的核心处理电路中的电源管理电路通过 5 伏电源线、3.3 伏电源线和地线为上述电路中的所有芯片提供供电电源;ARM7 处理器 NET+50 芯片通过 32 根数据线和 20 根地址线异步访问 FLASH,同时通过 32 根数据线和 14 根地址线同步访问 SDRAM,完成程序的执行;WTB 总线上的冗余差分数据信号通过两组信号线分别传送到 WTB 总线驱动器,经 FPGA 编解码处理器转化处理后,再存放于 WTB 协议控制电路 IS62C1024 芯片中;ARM7 处理器 NET+50 芯片通过 16 根数据线、19 根地址线和控制线互锁机制,优先访问 IS62C1024 芯片,并取得设备数据,再经 RS485 协议控制器 IL485 芯片把并行数据转化为已电气隔离的串行数据,最后通过 RS485 总线滤波器传送到 RS485 总线上形成 RS485 标准差分信号,反之,从 RS485 总线到 WTB 总线的设备数据传输过程与上述方法相似。

所述的核心处理电路包括中央处理器、FLASH、SDRAM、电源管理电路、复位电路和实时时钟。其硬件结构示意图如图 2 所示。核心处理电路作为网关核心处理单元,不仅完成 WTB 过程数据功能、消息数据功能和总线管理功能,也完成 RS485 链路层和应用层功能。

所述的 WTB 协议控制电路是 WTB 网络的核心部件,完成 WTB 总线链路层功能;WTB 总线驱动器是以 RS485 协议控制器和 MOSFET 器件为核心的,完成 WTB 总线物理层功能;FPGA 编解码处理器是总线信号编码和解码器件,

完成 WTB 总线信号编解码功能。核心处理电路和 WTB 协议控制电路在进行数据交换时，通过控制信号来解决访问冲突问题，在双方争用同一地址单元时，其片内硬件电路可根据两边的地址、片选以及读写信号到达先后顺序来裁决哪方有使用权，避免因此而产生的读写错误。

所述的 RS485 协议控制器是 RS485 网络的核心部件，完成 RS485 链路层功能。RS485 协议控制器是以 RS485 独立协议芯片为物理介质的，将数据转化为已电气隔离的差分电平信号；RS485 总线滤波器是以电容滤波器件为核心的，将差分信号进行滤波，防止总线高频信号干扰。核心处理电路通过 RS485 协议控制器转化生成已电气隔离的差分电平信号，经 RS485 总线滤波器对 RS485 网络进行操作。

与现有技术相比较，本实用新型的优点在于：

(1) 本实用新型符合 IEC61375 和 TIA/EIA-485-A 标准，填补了国内在 WTB 网络与 RS485 总线数据转换这一技术领域的空白。

(2) 本实用新型通过了 RS485 网络产品例行试验项目，完成与国外 RS485 产品的一致性测试。

(3) 本实用新型通过了 TCN 网络产品例行试验项目，完成与国外 WTB 产品的一致性测试。

附图说明

图 1 是本实用新型的结构示意图；

图 2 是本实用新型核心处理电路的硬件结构图。

图 3 是本实用新型中央处理器外围电路接口电路图；

图 4 是本实用新型 FPGA 编解码处理器接口电路图；

图 5 是本实用新型 RS485 议控制器及其外围电路接口电路图；

图 1 是本实用新型的说明书摘要附图。

具体实施方式

如图 1 所示的一种 WTB-RS485 网关设备，包括核心处理电路、WTB 协议控制电路、FPGA 编解码处理器、WTB 总线驱动器、RS485 协议控制器和 RS485 总线滤波器，其中的核心处理电路通过 WTB 协议控制电路生成 HDLC 报文，传送到 FPGA 编解码处理器转化生成曼彻斯特信号，经 WTB 总线驱动器传送到

WTB 总线上；同时它也将数据传送到 RS485 协议控制器中转化为链路层差分电平信号，经 RS485 总线滤波器传送到 RS485 总线上去。

所述的核心处理电路是以 32 位中央处理器为核心的，外围配置 FLASH、SDRAM、电源管理电路、复位电路和实时时钟。其中所述的中央处理器选用 NetSilicon 公司的 32 位处理器 NET+50，它内嵌 ARM7TDMI 核，支持 32 位内部总线，有 40 个可编程 I/O 接口引脚，16 个输入接口引脚，36 个可编程中断。本系统中，处理器的晶振频率为 18.432M，异步访问 SDRAM 的周期为 60ns。由于 WTB 协议控制电路插入的等待时间可达 10us，因而处理器的访问速度保证了 WTB 协议控制电路对 WTB 总线数据的可靠接收和发送。

所述的 WTB 协议控制电路是 WTB 网络的核心部件，选用 IS62C1024 芯片、Zilog 公司的 Z8S180 芯片和 Z85230 芯片，具有 WTB 高级设备功能；WTB 总线驱动器是以 RS485 协议控制器和 MOSFET 器件为核心的，选用 Ltc1485 和 ZVN2106GTA 芯片，具有 RS485 差分信号收发及电平驱动功能；FPGA 逻辑处理器是 WTB 网络的编解码器，选用 Xilinx 公司的 XC2S30 芯片，具有 WTB 总线编解码功能。

所述的 RS485 协议控制器是 RS485 网络的核心部件，选用 IL485 芯片，支持 TIA/EIA-485-A 规范；RS485 总线滤波器是以电容滤波器件为核心的，选用 EMIF383 芯片，具有差分信号滤波作用，增强了 RS485 总线驱动功能，防止总线高频信号干扰。

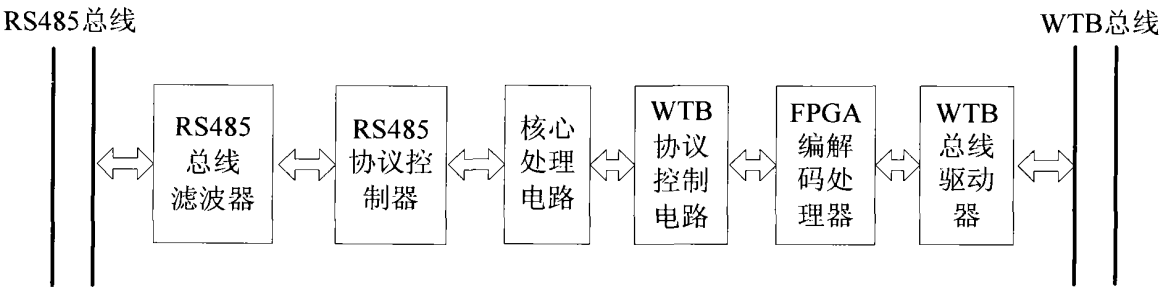


图 1

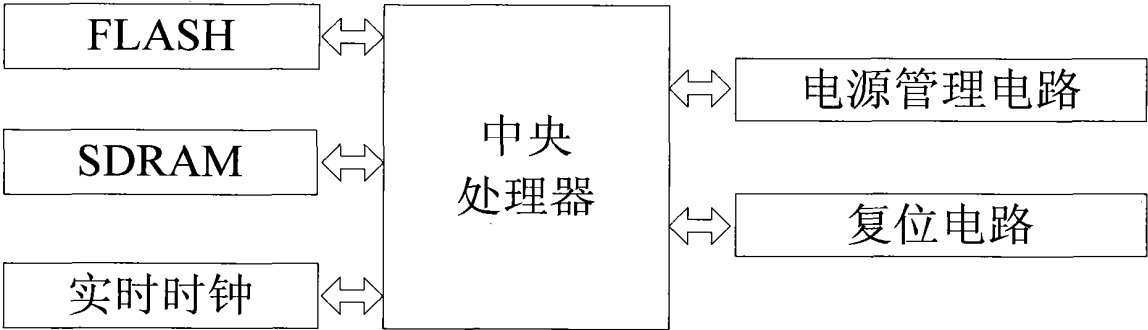
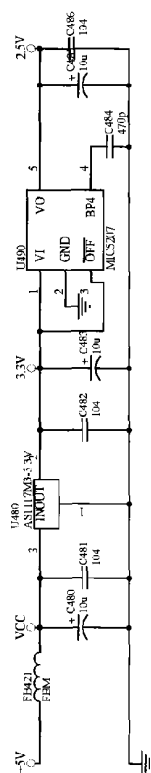
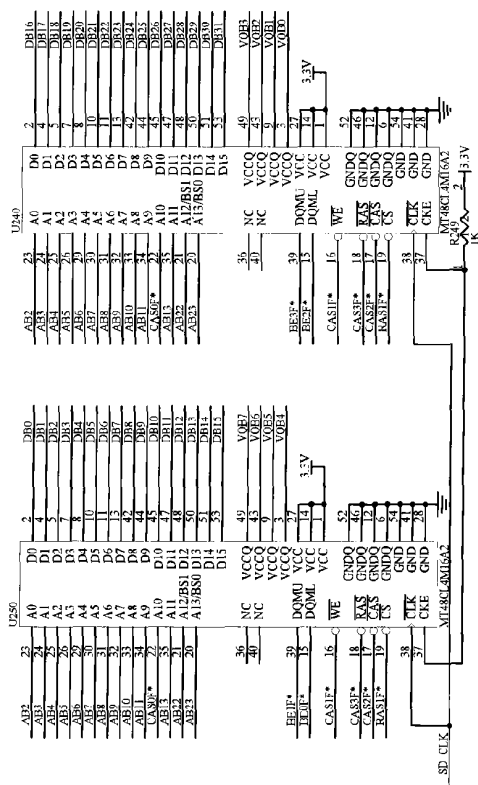
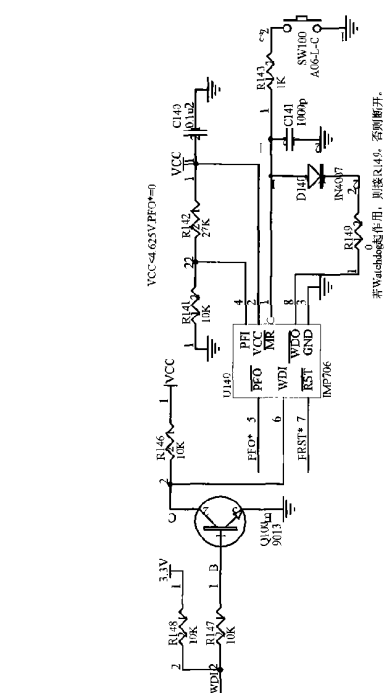
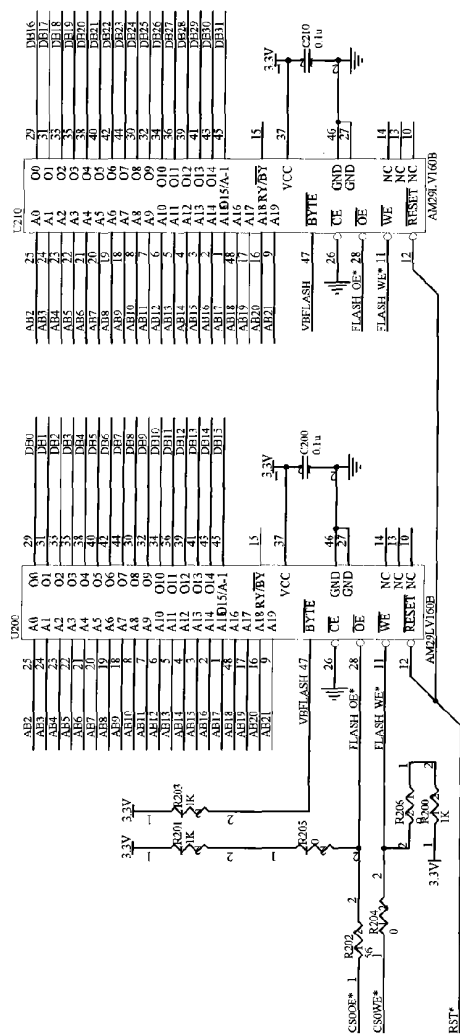
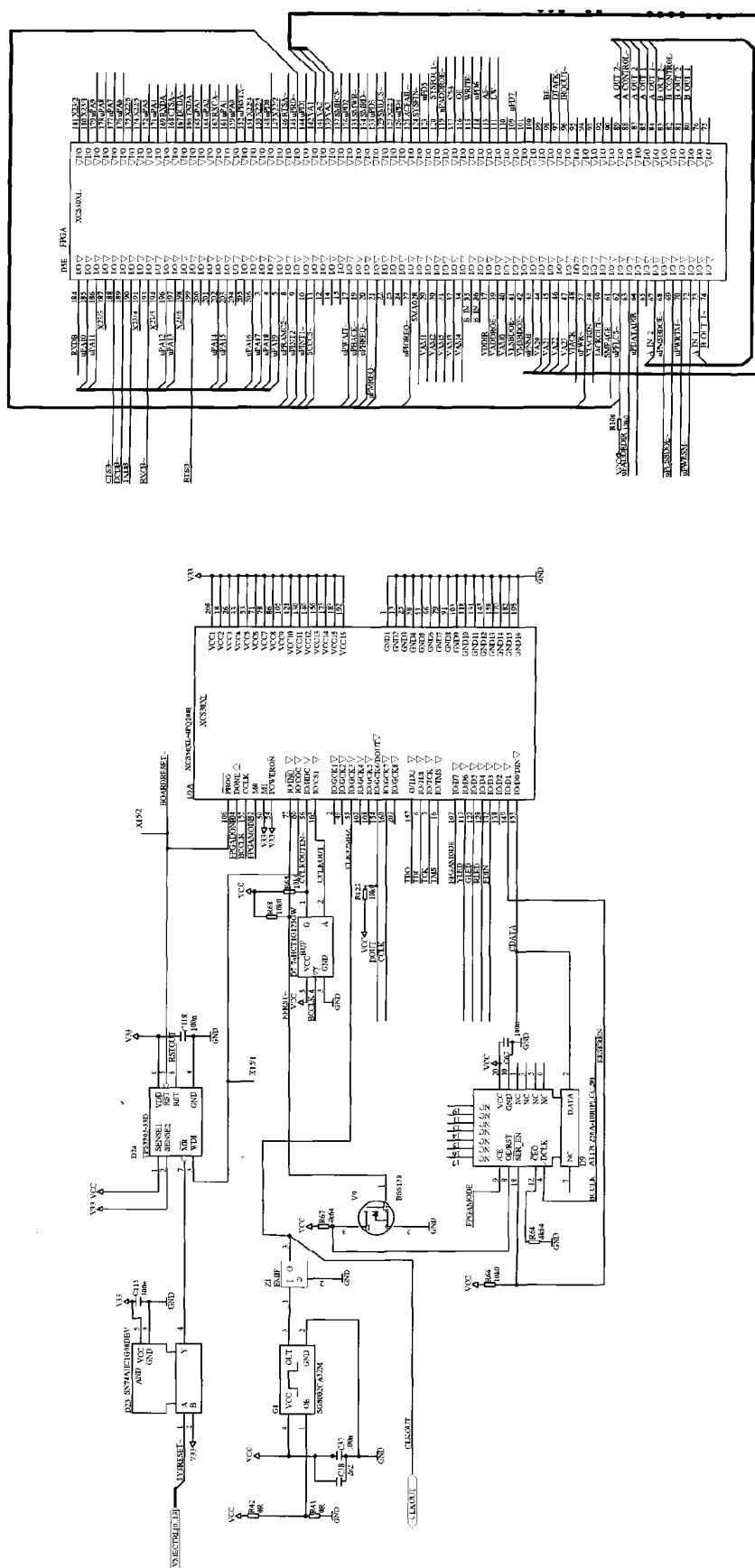


图 2



3



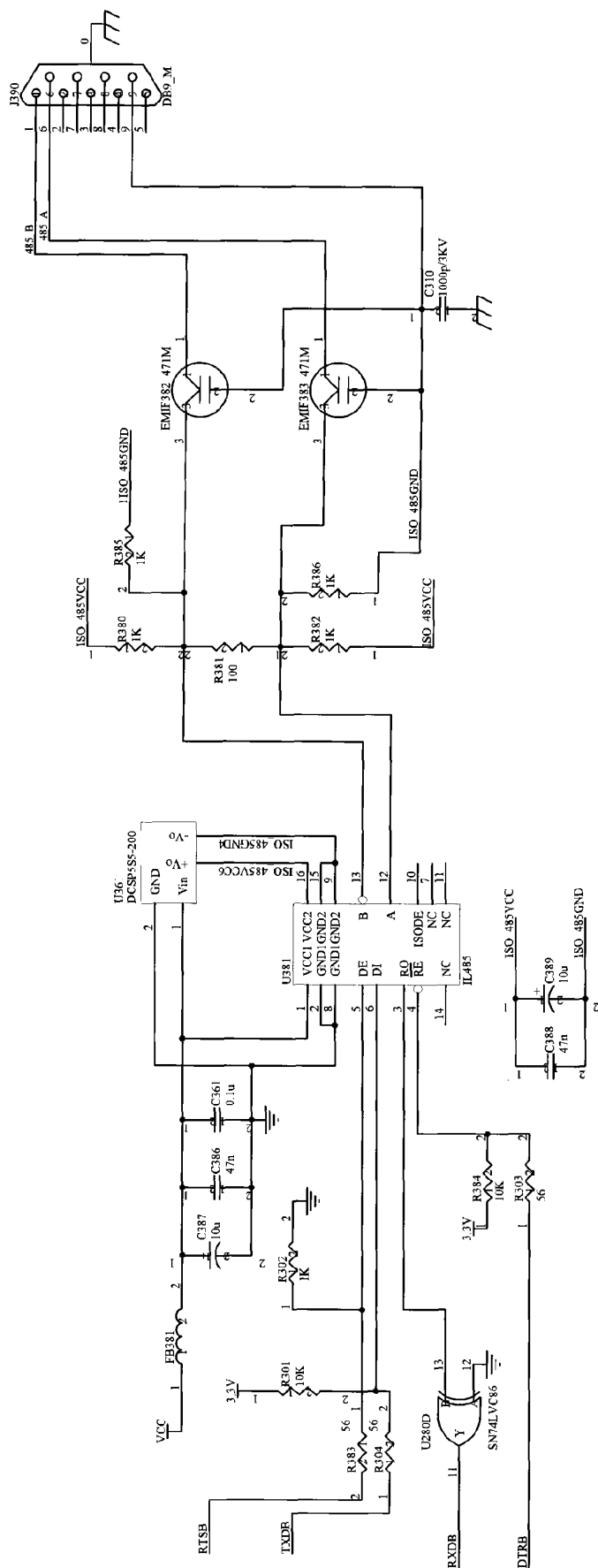


图5