



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203847102 U

(45) 授权公告日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201420158809. 2

(22) 申请日 2014. 04. 03

(73) 专利权人 西安威尔罗根能源科技有限公司

地址 710075 陕西省西安市高新区丈八五路
二号 1 栋 2 层 10201 室

(72) 发明人 许鹏 李智明 王娟 邱树伟
柯年日 董兰萍

(51) Int. Cl.

E21B 47/12(2012. 01)

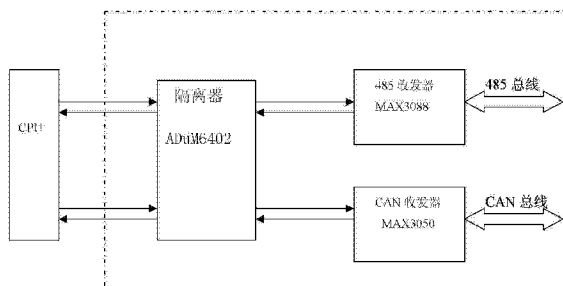
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

CAN 总线与 485 总线节点电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种 CAN 总线与 485 总线节点电路,包括 CPU、隔离器和 CAN 总线与 485 总线,CPU 与隔离器建立数据连接,CAN 总线与 485 总线同时与隔离器连接,所述隔离器采用 ADuM6402 芯片,CAN 总线采用总线收发器 MAX3088,485 总线采用总线收发器 MAX3050,本实用新型设计新型具有电路简单、低功耗、体积小、稳定性好、抗干扰能力强、可适应性强、CAN 速率可调等特点。



1. 一种 CAN 总线与 485 总线节点电路,包括 CPU、隔离器和 CAN 总线与 485 总线, CPU 与隔离器建立数据连接,其特征是 :所述隔离器采用 ADuM6402 芯片,CAN 总线采用总线收发器 MAX3088,485 总线采用总线收发器 MAX3050,ADuM6402 芯片的第 12 和第 14 脚分别与总线收发器 MAX3088 的第 1 脚和第 4 脚连接,总线收发器 MAX3088 的第 7 脚和第 6 脚作为 485 总线输出端,ADuM6402 芯片的第 13 和第 11 脚分别与总线收发器 MAX3050 的第 1 和第 4 脚连接,总线收发器 MAX3050 的第 7 和第 6 脚作为 CAN 总线输出端。

CAN 总线与 485 总线节点电路

技术领域

[0001] 本实用新型属于测井技术领域,涉及石油测井实时数据遥传系统,具体是同步实现了 CAN 总线与 485 总线地节点设计,同步实现了总线的电气隔离,且实现了 CAN 总线数据传输速率可调。

背景技术

[0002] 随着多年来对石油资源的不断勘探和开发,越来越要求人们对低电阻率、低孔隙度、低渗透率、小油气藏能够识别,就需要研制出高精度的石油勘探设备用于现场生产。随着勘探设备探测精度的提高对数据通信提出了更高的要求。近年来现场总线技术的发展和应用为这一需求提供了有效的解决方案。

[0003] 1. 在现场总线的各种协议中, CAN 协议具有突出的可靠性、实时性和灵活性等优点。 CAN 总线具有如下主要特性:

[0004] (1) CAN 以多主机方式工作,网络上任一节点均可在任意时刻主动地向网络上其他节点发送信息,而不分主从,通信方式灵活,且无需占地址等节点信息。利用这一特点可方便地构成多级备份系统。

[0005] (2) CAN 网络上的节点信息分成不同的优先级,可满足不同的实时要求。

[0006] (3) 采用非破坏性总线仲裁技术,当多个节点同时向总线发送信息时,优先级较低的节点会主动地退出发送,而最高优先级的节点可不受影响地继续传输数据,从而大大节省了总线冲突仲裁时间。尤其是在网络负载很重的情况下也不会出现网络瘫痪情况。

[0007] (4) 采用短帧结构,传输时间短,受干扰概率低;每帧信息都有 CRC 校验及其它检错措施,数据出错率极低。

[0008] (5) 通信的硬件接口简单,通信线少,通信介质可为双绞线、同轴电缆或光线,也可以通过滑环进行信息传输。

[0009] (6) 节点在错误严重的情况下具有自动关闭输出的功能,以使总线上其它节点的操作不受影响。

[0010] 2. 485 总线采用了二线差分平衡传输技术,且具有结构简单,可靠性高,抗干扰能力强等优点,其主要功能包括:

[0011] (1) 实现了由多至 32 个驱动器和 32 个接收器构成的真正多点总线。

[0012] (2) 扩展处于三态驱动器和接收器的共模范围,并可关掉。

[0013] (3) 驱动器可经受总线争用和总线故障。

[0014] 3. 在实际设计总线电路时,为了增强系统的抗干扰能力,需要增加隔离电路。在已有的总线隔离电路中,存在着以下不足:

[0015] (1) 采用光电隔离电路。虽然光电隔离电路能增强系统的抗干扰能力,但也会增加总线有效回路信号的传输延迟时间,导致通信速率或距离减少。而且光电隔离电路体积较大、功耗较高、高温性能弱、信号传输精度低等缺点。

[0016] (2) 多总线系统中采用多电源隔离。电源隔离器件需提供两组电源,否则隔离将失

去应有的作用。在大部分的多总线电路中,单个总线采用独立的电源隔离,这将使得电路元件增多、体积增大,增加了电路复杂程度。

[0017] 传统的总线节点电路多采用光电隔离电路,而光电隔离电路具有体积较大、功耗较高、高温性能弱、信号传输精度低等不足。如果在多总线节点电路中多采用多路电源隔离,这势必增加了电路复杂程度的问题。

发明内容

[0018] 本实用新型目的是针对提供一种总线节点电路,采用单一电路实现了 CAN 总线和 485 总线的电源隔离,且 CAN 总线速率具有可调性。克服现有技术中传统总线节点电路中所存在的不足,具有低功耗、体积小、稳定性好、抗干扰能力强、可适应性强等特点。

[0019] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种 CAN 总线与 485 总线节点电路,包括 CPU、隔离器和 CAN 总线与 485 总线,CPU 与隔离器建立数据连接,所述隔离器采用 ADuM6402 芯片,CAN 总线采用总线收发器 MAX3088,485 总线采用总线收发器 MAX3050,ADuM6402 芯片的第 12 和第 14 脚分别与总线收发器 MAX3088 的第 1 脚和第 4 脚连接,总线收发器 MAX3088 的第 7 脚和第 6 脚作为 485 总线输出端,ADuM6402 芯片的第 13 和第 11 脚分别与总线收发器 MAX3050 的第 1 和第 4 脚连接,总线收发器 MAX3050 的第 7 和第 6 脚作为 CAN 总线输出端。

[0020] 工作原理:

[0021] 1. 485 总线通讯:微控器 CPU 将发送的数据经隔离器件 ADuM6402 加到 485 收发器的发送端,通过 485 将数据发送到 485 总线上;来自 485 总线上的数据信号通过 485 总线收发器,经隔离器件 ADuM6402 隔离后送给 CPU。

[0022] 2. CAN 总线通讯:微控器 CPU 将发送的数据经隔离器件 ADuM6402 加到 CAN 收发器的发送端,通过 CAN 将数据发送到 CAN 总线上;来自 CAN 总线上的数据信号通过 CAN 总线收发器,经隔离器件 ADuM6402 隔离后送给 CPU。

[0023] 3. ADuM6402 是 ADI 公司推出的数字隔离器,该隔离器采用单电源供电,提供四个独立的隔离通道,集成 isoPower 隔离式 DC-DC 转换器。转换器基于 ADI 公司的 *iCoupler* 技术,采用 5V 或 3.3V 电压时,可提供高达 500mW 的稳压隔离功率。使用晶片级制造工艺直接在芯片上制造 *iCoupler* 变压器,这种芯片级的 *iCoupler* 通道比光电耦合器有效地实现通道之间的集成,以及更容易地实现其他半导体功能。采用一组电源即可实现 CAN 总线和 485 总线 4 路信号的电气隔离。工作温度最高可达 105℃;高共模瞬变抗扰度(>25kV/μs)。ADuM6204 所隔离的两端有各自的电源和参考地,电源电压为 5v,这样可以实现低电压供电,从而进一步降低系统功耗,系统中使用的电源是 5v。隔离芯片 ADuM6402 处于系统的中间,用来实现电路的电气隔离。ADuM6402 消除了传统光电隔离器不确定的传输速率、非线性的传输函数以及温度和寿命对器件的影响,无需其他驱动和分立元件,提供了更加稳定的转化性能,而且在相同的信号传输速率下功耗只有光电隔离器的 1/10 — 1/6。另外,ADuM 以单一芯片实现了 can 总线节点之间以及 RS-485 总线节点之间的电气隔离,同时,由 1 个隔离芯片代替以往的多个,大大增加了通道间的匹配程度,使系统获得更好的隔离性能。

[0024] 由于微控器输出的信号不能与物理总线直接相连,必须使用总线收发器,因此本设计外接了两路总线收发器,一路是基于 can 总线协议的总线收发器 MAX3050,一路是基于

485 总线协议的总线收发器 MAX3088。选择了抗干扰控制电路,MAX3088 是 485 总线的物理层,可以提供对 485 总线的差分发送和接收功能。MAX3050 是 CAN 总线的物理层,可以提供对 CAN 总线的差分发送和接收功能, MAX3050 外接口可以进行传输模式选择从而调节 CAN 通信速率。使用 MAX3050 和 MAX3088 可以增长通信距离,提高通信速率,降低系统损耗,提高系统的瞬间抗干扰能力。

[0025] 由于现场情况十分复杂,各节点之间存在很高的共模电压,虽然 CAN 接口与 485 接口采用的是差分传输方式,具有一定的抗共模干扰的能力,但当共模电压超过 CAN 驱动器与 485 驱动器的极限接收电压时,CAN 驱动器与 485 驱动器就无法正常工作了,严重时甚至会烧毁芯片和仪器设备,因此,为了适应强干扰环境和高性能要求,必须对总线各通信节点实行电气隔离。本系统采用了 ADI 公司推出的新型单电源供电的四通道数字隔离器 ADuM6402。ADuM6402 有诸多优于光电隔离器件性能的地方,而且一个 ADuM6402 就可实现双总线的电源隔离的目的,不仅降低了系统的复杂程度,还降低了系统的功耗等,ADuM6402 极大满足了总线的要求。

[0026] 本实用新型具有以下特征:

[0027] 1、采用 MAX3050 作为 CAN 收发器,采用 MAX3088 作为 485 收发器,实现与通信网络的通讯,并设计实现 CAN 接口与 485 接口保护,抗外电干扰。

[0028] 2、利用 ADuM6402 所具有的四通道数字隔离特性,使用一个隔离器就同步独立实现了 CAN 接口、RS-485 接口与主电路的电气隔离。

[0029] 3、供给 ADuM6402 隔离器一组电源即可实现 CAN 总线隔离和 485 总线隔离。

[0030] 4、CAN 接口具有数据传输速率调节功能,器件的速率达到与系统的传输速率最佳匹配,使得传输稳定可靠、方便。

[0031] 5、本实用设计新型具有电路简单、低功耗、体积小、稳定性好、抗干扰能力强、可适应性强、CAN 速率可调等特点。

附图说明

[0032] 图 1 是本实用新型电路原理框图;

[0033] 图 2 是本实用新型隔离器的电路原理图;

[0034] 图 3 是本实用新型隔离器 CAN 总线的电路原理图;

[0035] 图 4 是本实用新型隔离器 485 总线的电路原理图。

具体实施方式

[0036] 参见图 1-图 4,一种 CAN 总线与 485 总线节点电路,包括 CPU、隔离器和 CAN 总线与 485 总线,CPU 与隔离器建立数据连接,所述隔离器采用 ADuM6402 芯片,CAN 总线采用总线收发器 MAX3088,485 总线采用总线收发器 MAX3050。

[0037] 1. 485 通讯实现

[0038] 要发送的 TX 信号输入到隔离芯片 U1 (ADuM6402) 3 脚隔离后经 14 脚输出,而后加载到 485 收发器 U2 (MAX3088) 的发送端 4 脚,经 U2 (MAX3088) 变差分信号通过 U2 的 6 脚和 7 脚驱动到 485 总线上(R485+、RS485-);来自 485 总线的差分信号 R485+ 和 RS485- 通过 485 收发器 7 脚和 6 脚接收,变为接收信号通过 U2 的 1 脚接到到隔离芯片 U1 (ADuM6402) 的

12 脚,经 U2 隔离后由 U2 的 5 脚把接收到的信号送给 CPU。U2 的 2 脚为 485 接收控制信号, U2 的 3 脚为 485 的发射控制信号,二者连接在一起由 CPU 输出的 485RD 信号控制,485RD 信号默认状态设置为低电平,使 485 处于接收状态,在发射数据时,设置 485RD 信号为高电平。C7、C8 是容值为 30p 的两个电容,用来滤除 485 总线上的干扰;D1、D2 为保护 485 总线的两个二极管 1N714A;R4 为 120 欧姆,是 485 总线的匹配电阻,可根据总线传输距离的远近进行阻值调整匹配。

[0039] 2. CAN 通讯

[0040] 要发送 CAN-TX 信号输入到隔离芯片 U1 (ADuM6402) 4 脚隔离后经 13 脚输出,连接到 CAN 收发器 U3 (MAX3050) 的发送端 1 脚,经 U3 (MAX3050) 变为差分信号通过 U3 的 6 脚和 7 脚驱动到 CAN 总线上 (CANH、CANL);来自 CAN 总线的差分信号 CANH 和 CANL 通过 CAN 收发器 7 脚和 6 脚接收,变为接收信号经 U3 的 4 脚接到到隔离芯片 U1 (ADuM6402) 的 11 脚,经 U2 隔离后由 U2 的 6 脚把接收到的信号送给 CPU。C9、C10 是容值为 30p 的两个电容,用来滤除 CAN 总线上的干扰;D3、D4 为保护 CAN 总线的两个二极管 1N714A;R3 是 180K 的电位器,调节 U3 (MAX3050) 的速度,使之与 CAN 总线的速度达到最佳匹配;R5 为 120 欧姆,是 CAN 总线的匹配电阻,可根据总线传输距离的远近进行阻值调整匹配。

[0041] 本实用新型主要为了实现 485 总线通讯 CAN 总线通讯及其电气隔离,端口保护 CAN 接口最佳速率匹配。采用先进的隔离器件、稳定可靠、耐温性能好的 CAN 收发器和 485 收发器。使两路总线达到稳定可靠地传输数据。

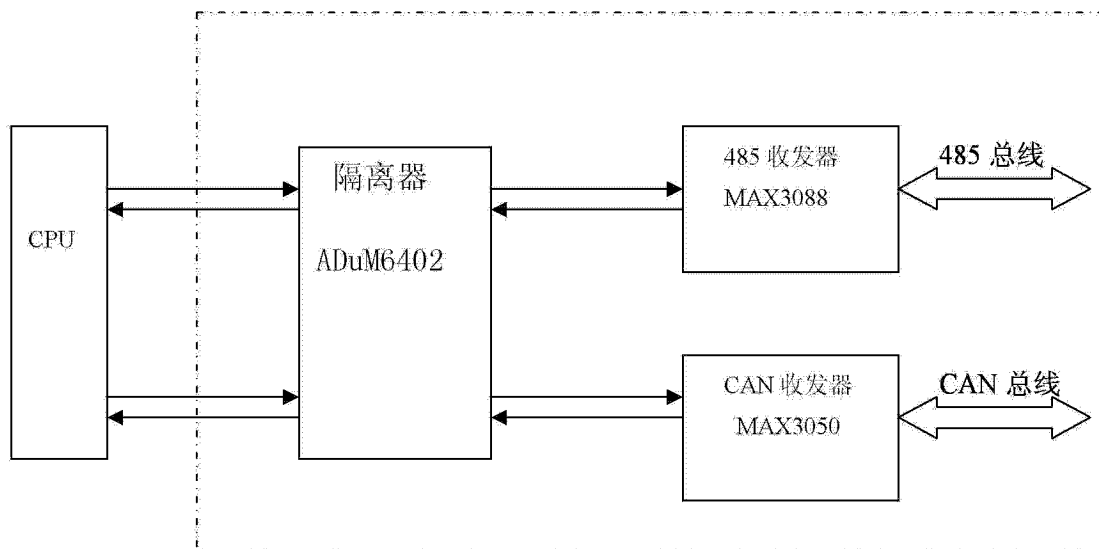


图 1

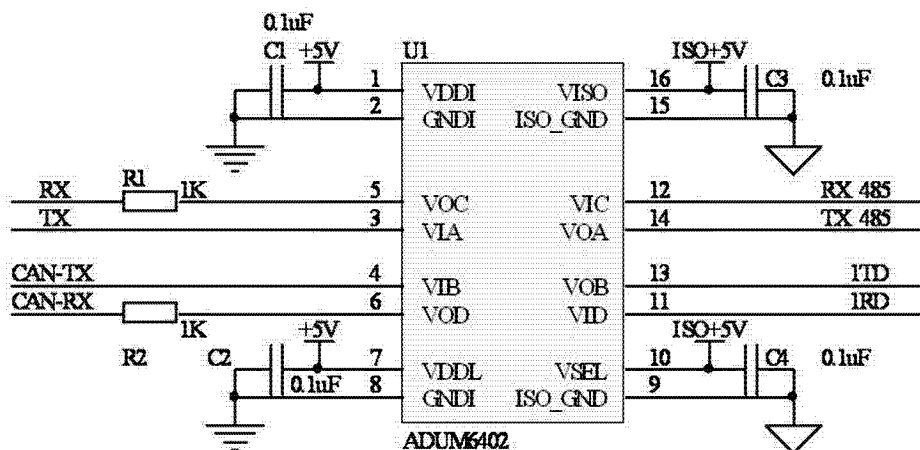


图 2

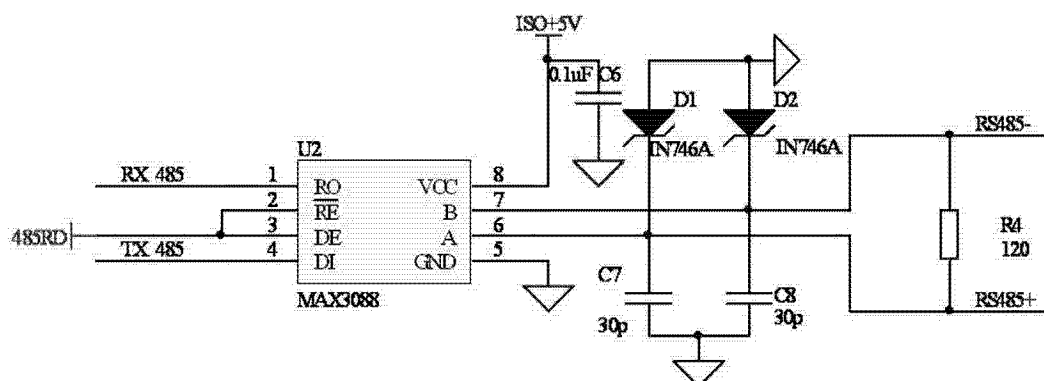


图 3

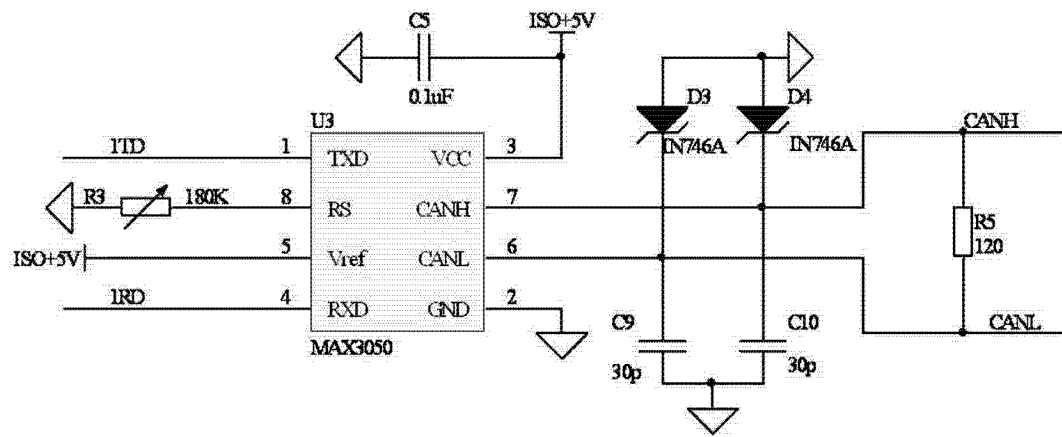


图 4