



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202904571 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201220611132. 4

(22) 申请日 2012. 11. 16

(73) 专利权人 天津市泰华科技有限公司

地址 300131 天津市红桥区丁字沽一号路永明大道 5 号

(72) 发明人 李鹏

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 张金亭

(51) Int. Cl.

G06F 13/40 (2006. 01)

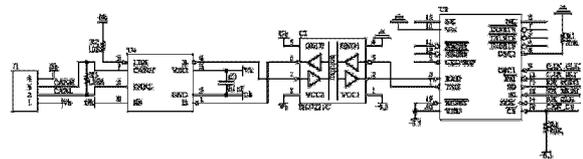
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路,包括总线控制器、总线收发器和第一工作电源,以及与第一工作电源相互电气隔离的第二工作电源以及数字信号隔离器, CAN 总线收发器的电源输入端和接地端分别与第二工作电源的相应端相连,数字信号隔离器包括 A、B 两组相互电气隔离的信号输入 / 输出端、电源输入端和接地端,其中 :A 组的信号输入 / 输出端与 CAN 总线控制器相连,A 组的电源输入端和接地端分别与第一工作电源的相应端相连 ;B 组的信号输入 / 输出端与 CAN 总线收发器相连,B 组的电源输入端和接地端分别与第二工作电源的相应端相连。本实用新型具有比光电耦合器更高的数据传输速率、时序精度和瞬态共模抑制能力。



1. 一种具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路,包括 CAN 总线控制器、CAN 总线收发器以及第一工作电源,所述第一工作电源向所述 CAN 总线控制器及与所述 CAN 总线控制器连接的设备供电,其特征在于,还包括与所述第一工作电源相互电气隔离的第二工作电源以及数字信号隔离器,所述 CAN 总线收发器的电源输入端和接地端分别与所述第二工作电源的相对端相连,所述数字信号隔离器包括 A、B 两组相互电气隔离的信号输入 / 输出端、电源输入端和接地端,其中:A 组的信号输入 / 输出端与所述 CAN 总线控制器相连,A 组的电源输入端和接地端分别与所述第一工作电源的相对端相连;B 组的信号输入 / 输出端与所述 CAN 总线收发器相连,B 组的电源输入端和接地端分别与所述第二工作电源的相对端相连。

2. 根据权利要求 1 所述的具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路,其特征在于,所述 CAN 总线收发器的电源输入端和接地端之间接有第一电容(C1)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路,其特征在于,所述数字信号隔离器为双通道数字信号隔离器。

4. 根据权利要求 3 所述的具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路,其特征在于,所述双通道数字信号隔离器为 IS07221C 型数字信号隔离器。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路,其特征在于,所述第二工作电源包括线性电源芯片。

6. 根据权利要求 5 所述的具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路,其特征在于,所述线性电源芯片为 NCV1117ST33T3 型线性电源芯片。

## 一种具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及总线接口电路,特别是一种具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路。

### 背景技术

[0002] CAN (Controller Area Network) 总线又称控制局域网,最早由德国 BOSCH 公司推出,用于汽车内部测量与执行部件之间的数据通信,CAN 总线已被公认为几种最有前途的现场总线之一。其总线规范已被 ISO 国际标准组织制订为国际标准。CAN 总线的主要优点:为多主控制工作方式,可以很方便地构成多机备份系统;可以点对点、点对多点及广播方式收发数据,通信速率最高可达到 1Mb/s (此时通信数据最长为 40m),实际节点数可达 110 个,直接通信距离最远可达 10km (速率 5kB/s 以下);CAN 网络上的节点可分为不同的优先级,以满足不同的实时要求;采用非破坏性仲裁技术,能够有效地避免总线冲突;用短帧结构,每一帧的有效字节数为 8 个,短帧传输时间短、受干扰概率小、重发时间短,每帧信息都有 CRC 校验及其他验错措施,可保证数据的低出错率;通信介质可为双绞线、同轴电缆或光纤,选择灵活;总线节点在错误严重的情况下,具有自动关闭输出功能,以使总线上其他节点的操作不受影响。

[0003] 目前,CAN 总线成为比较常用的现场总线之一,但由于一些现场情况十分复杂,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 驱动器的极限接收电压时,CAN 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或是高的性能要求,必须对 CAN 总线各通信节点实行电气隔离。常用的 CAN 总线隔离方法是采用光电耦合器技术,使用光束来隔离和保护检测电路,以及在高压和低压电气环境之间提供一个安全接口,但是光电耦合电路较复杂,不适于井下等场合的仪器设备的总线传输。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种简单可靠的具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路。

[0005] 本实用新型为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是:一种具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路,包括 CAN 总线控制器、CAN 总线收发器以及第一工作电源,所述第一工作电源向所述 CAN 总线控制器及与所述 CAN 总线控制器连接的设备供电,还包括与所述第一工作电源相互电气隔离的第二工作电源以及数字信号隔离器,所述 CAN 总线收发器的电源输入端和接地端分别与所述第二工作电源的相对端相连,所述数字信号隔离器包括 A、B 两组相互电气隔离的信号输入/输出端、电源输入端和接地端,其中:A 组的信号输入/输出端与所述 CAN 总线控制器相连,A 组的电源输入端和接地端分别与所述第一工作电源的相对端相连;B 组的信号输入/输出端与所述 CAN 总线收发器相连,B 组的电源输入端和接地端分别与所述第二工作电源的相对端相连。

- [0006] 所述 CAN 总线收发器的电源输入端和接地端之间接有第一电容 C1。
- [0007] 所述数字信号隔离器为双通道数字信号隔离器。
- [0008] 所述双通道数字信号隔离器为 IS07221C 型数字信号隔离器。
- [0009] 所述第二工作电源包括线性电源芯片。
- [0010] 所述线性电源芯片为 NCV1117ST33T3 型线性电源芯片。
- [0011] 本实用新型具有的优点和积极效果是：本实用新型采用 IS07221C 等数字信号隔离器，结构简单，PCB 布局更加便利，在芯片上制成隔离栏栅分开的逻辑输入和输出缓冲器，提供高达 4000V 的电流隔离。与隔离电源联合使用，能阻止高电压，隔离接地，并且在数据总线上防止噪声电流或者其它电路进入本地接地和干扰或者损坏敏感电路。由于没有光电耦合器中影响效率的光电转换环节，所以具有比光电耦合器更高的数据传输速率、时序精度和瞬态共模抑制能力。而且 IS07221C 等数字信号隔离器能在同一芯片内提供正向和反向通信通道，这样就可以使得信号的传输方向更加灵活，简化了芯片间的硬件连接线路。

#### 附图说明

- [0012] 图 1 为本实用新型的电气原理图；
- [0013] 图 2 为本实用新型中第二电源的电气原理图。
- [0014] 图中：C1、第一电容。

#### 具体实施方式

[0015] 为能进一步了解本实用新型的发明内容、特点及功效，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明如下：

[0016] 请参阅图 1 和图 2，一种具有电气隔离功能的 CAN 总线接口电路，包括 CAN 总线控制器、CAN 总线收发器以及第一工作电源，所述第一工作电源向所述 CAN 总线控制器及与所述 CAN 总线控制器连接的设备供电，还包括与所述第一工作电源相互电气隔离的第二工作电源以及数字信号隔离器，所述 CAN 总线收发器的电源输入端和接地端分别与所述第二工作电源的相对对应端相连，即所述 CAN 总线收发器的电源输入端与所述第二工作电源的输出端相连；所述 CAN 总线收发器的接地端与所述第二工作电源的接地端相连，所述数字信号隔离器包括 A、B 两组相互电气隔离的信号输入 / 输出端、电源输入端和接地端，其中：A 组的信号输入 / 输出端与所述 CAN 总线控制器相连，A 组的电源输入端和接地端分别与所述第一工作电源的相对对应端相连，即 A 组的电源输入端与所述第一工作电源的输出端相连；所述 A 组的接地端与所述第一工作电源的接地端相连；B 组的信号输入 / 输出端与所述 CAN 总线收发器相连，B 组的电源输入端和接地端分别与所述第二工作电源的相对对应端相连，即 B 组的电源输入端与所述第二工作电源的输出端相连；所述 B 组的接地端与所述第二工作电源的接地端相连。如图 1 所述，A 组的电源输入端 +3.3 与所述第一工作电源的输出端 +3.3 相连；所述 A 组的接地端与所述第一工作电源的接地端相连；B 组的电源输入端 Vb 与所述第二工作电源的输出端 Vb 相连；所述 B 组的接地端 Gb 与所述第二工作电源的接地端 Gb 相连。

[0017] 所述 CAN 总线收发器的电源输入端和接地端之间可接有第一电容 C1。

[0018] 所述数字信号隔离器可为双通道数字信号隔离器；所述双通道数字信号隔离器可选 IS07221C 型数字信号隔离器。

[0019] 所述第二工作电源可包括线性电源芯片；所述线性电源芯片可选 NCV1117ST33T3 型线性电源芯片。

[0020] IS07221 是一个双通道数字隔离器。为了使 PCB 布局更加便利，通道都是面向相反的方向，其具有由 TI 的二氧化硅 (SiO<sub>2</sub>) 隔离栏栅分开的逻辑输入和输出缓冲器，提供高达 4000V 的电流隔离。与隔离电源联合使用，这个设备能阻止高电压，隔离接地，并且在数据总线上防止噪声电流或者其它电路进入本地接地和干扰或者损坏敏感电路。

[0021] 一个二进制输入信号经调节，翻译成平衡信号，然后由电容隔离栏栅进行区分。通过隔离栏栅后，一个差分比较器接收到逻辑信息，然后相应地设定或重置一个触发器和输出电路。周期性更新脉冲也会通过栏栅发送，以确保设置正确的 DC 级别。如果在每 4 μs 内没有接收到这个 DC 刷新脉冲，则这个输入就被假定为没被供电或者没有被正常驱动，并且这个故障自动保险电路将输出驱动至一个逻辑高能状态。这个小电容和结果时间持续提供信号速率在 0Mbps (dc) 到 150Mbps 间的快速运行。一条线路的信号传输速率是用每秒钟的电压转换次数来表示的，单位为 bps (每秒位数)A-, B- and C- 选项设备有 TTL 输入阈值和一个输入端噪声过滤器，这能够防止瞬时脉冲通过设备的输出端。M 选项设备具有 CMOS VCC/2 个输入阈值并且没有输入噪声过滤和额外的传播延迟。

[0022] 这个设备要求 3.3V, 5V 两个供电电压，或者任一组合。当采用一个 3.3V 电源来供电并且所有的输出都是 4-mA CMOS 时，所有的输入均可容许 5V 电压。IS07221 针对环境温度在 -55° C 到 175° C 间的操作。

[0023] 本实用新型为采用 IS07221C 作为隔离芯片设计的具有电气隔离功能的井下仪器总线接口电路。电路中，CAN 总线的两路信号，通过 IS07221C 隔离芯片后进入 CAN 收发器芯片。IS07221C 芯片一侧的电源 (1、4 脚) 和与其连接的单片机的电源一致，而其另一侧的电源 (8、5 脚) 则是独立的电源，这样才能有隔离的效果。CAN 收发器芯片的电源和 IS07221C 芯片另一侧的电源 (8、5 脚) 一致。这样，输出的 CAN 总线的输入及输出就被隔离开来了。作为隔离电路的电源，是通过线性电源芯片 NCV1117ST33T3 来得到的。其输入选择的是 5V 电源，该电源应该与提供给单片机的电源也是相互隔离的。

[0024] 尽管上面结合附图对本实用新型的优选实施例进行了描述，但是本实用新型并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，并不是限制性的，本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下，在不脱离本实用新型宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可以做出很多形式，这些均属于本实用新型的保护范围之内。

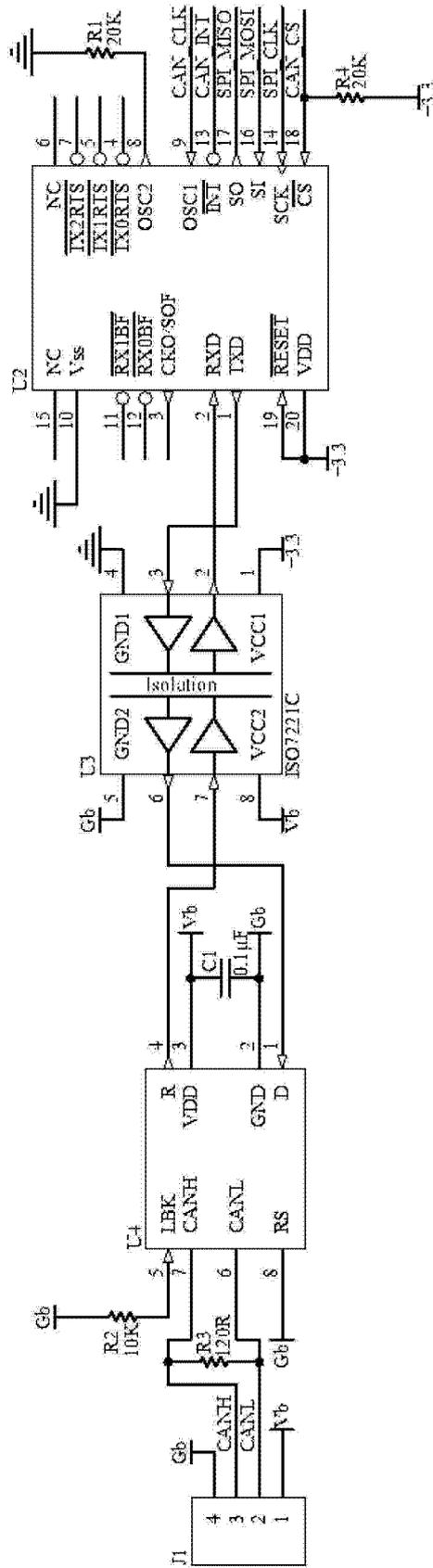


图 1

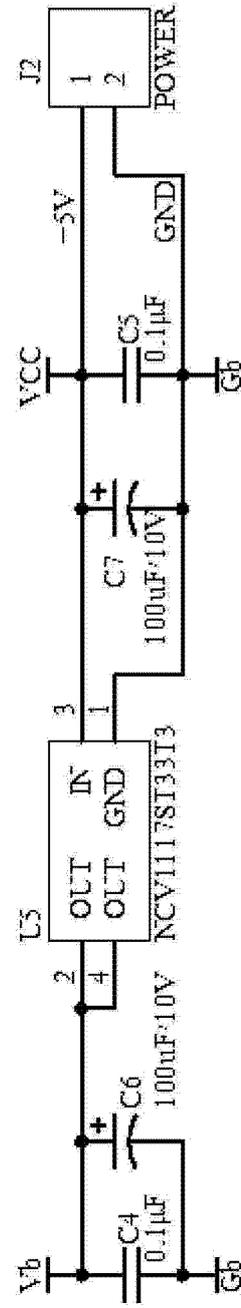


图 2