



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107862851 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 15

(21) 申请号 201711339762.4

(22) 申请日 2017.12.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107862851 A

(43) 申请公布日 2018.03.30

(73) 专利权人 威胜信息技术股份有限公司
地址 410205 湖南省长沙市高新技术产业
开发区桐梓坡西路468号

(72) 发明人 贺驰光 汤可

(74) 专利代理机构 长沙永星专利商标事务所
(普通合伙) 43001
专利代理师 周咏 米中业

(51) Int. Cl.
G08C 19/00 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 201004270 Y, 2008.01.09
- CN 106382404 A, 2017.02.08
- CN 207503441 U, 2018.06.15
- CN 104853290 A, 2015.08.19
- JP 2003067323 A, 2003.03.07
- CN 107370653 A, 2017.11.21
- CN 101520941 A, 2009.09.02
- CN 104062916 A, 2014.09.24
- CN 102708823 A, 2012.10.03
- CN 206489707 U, 2017.09.12

审查员 岳悦

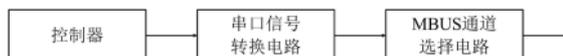
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

MBUS总线发送信号转换电路及其转换方法

(57) 摘要

本发明公开了一种MBUS总线发送信号转换电路,包括依次串接的控制器、串口信号转换电路和MBUS通道选择电路;串口信号转换电路将控制器发送的数据的电平转换为MBUS信号电平并发送至MBUS通道选择电路;MBUS通道选择电路接收控制器发出的MBUS通道选择信号选择相应的MBUS通道发送数据。本发明还公开了所述MBUS总线发送信号转换电路的转换方法。本发明通过可靠的硬件电路实现了控制器的一路通信接口的信号发送线路与两路MBUS总线的发送信号线通信之间的通信,节约了控制器的通信接口,极大的降低了控制器的硬件消耗;而且本发明电路的原理简单,电路简单可靠,而且成本低廉。



1. 一种MBUS总线发送信号转换电路,包括控制器,其特征在于还包括串口信号转换电路和MBUS通道选择电路;控制器、串口信号转换电路和MBUS通道选择电路依次串接;控制器的串口信号发送引脚发送数据至串口信号转换电路,串口信号转换电路将控制器发送的数据的电平转换为MBUS信号电平并发送至MBUS通道选择电路;MBUS通道选择电路接收控制器发出的MBUS通道选择信号,并根据接收的MBUS通道选择信号选择相应的MBUS通道发送数据;

所述的串口信号转换电路为由开关管构成的电平信号转换电路;电平信号转换电路将控制器的串口信号发送引脚发送的串口数据的电平转换为MBUS总线信号的电平并输出至MBUS通道选择电路;

MBUS通道选择电路包括第一通道选择电路和第二通道选择电路;第一通道选择电路包括第一开关管、第一上拉电阻、第一限流电阻和第一输出电阻;第二通道选择电路包括第二开关管、第二上拉电阻、第二限流电阻和第二输出电阻;控制器输出的MBUS通道选择信号通过第一限流电阻连接第一开关管的控制端,第一开关管的控制端还通过第一上拉电阻连接串口信号转换电路的输出端,第一开关管的活动端一端同样连接串口信号转换电路的输出端,第一开关管的活动端另一端通过输出电阻输出第一路MBUS通道的正极发送信号,同时第一开关管的活动端另一端还直接作为第一路MBUS通道的负极发送信号;控制器输出的MBUS通道选择信号还通过第二限流电阻连接第二开关管的控制端,第二开关管的控制端还通过第二上拉电阻连接串口信号转换电路的输出端,第二开关管的活动端一端同样连接串口信号转换电路的输出端,第二开关管的活动端另一端通过输出电阻输出第二路MBUS通道的正极发送信号,同时第二开关管的活动端另一端还直接作为第二路MBUS通道的负极发送信号;控制器输出的MBUS通道选择信号通过控制第一开关管和第二开关管的导通和关断,实现串口信号转换电路的输出端与第一路MBUS通道的连接或者串口信号转换电路的输出端与第二路MBUS通道的连接。

2. 根据权利要求1所述的MBUS总线发送信号转换电路,其特征在于所述的串口信号转换电路还包括隔离电路;隔离电路连接在控制器和串口信号转换电路之间;控制器的串口信号发送引脚发送的数据通过隔离电路进行电气隔离后,再输入到串口信号转换电路进行电平转换。

3. 根据权利要求2所述的MBUS总线发送信号转换电路,其特征在于所述的隔离电路为光耦隔离电路。

4. 根据权利要求1所述的MBUS总线发送信号转换电路,其特征在于所述的MBUS通道选择电路还包括隔离电路;隔离电路连接在控制器输出的MBUS通道选择信号上,用于实现控制器输出的MBUS通道选择信号与第一通道选择电路的电气隔离,以及实现控制器输出的MBUS通道选择信号和第二通道选择电路的电气隔离。

5. 根据权利要求4所述的MBUS总线发送信号转换电路,其特征在于所述的控制器输出的MBUS通道选择信号为两路极性相反的MBUS通道选择信号。

6. 一种权利要求1~5之一所述的MBUS总线发送信号转换电路的转换方法,其特征在于包括如下步骤:

- S1. 将控制器的通信接口发送的数据电平转换为MBUS总线电平;
- S2. 获取控制器发出的MBUS通道选择信号;

S3. 根据步骤S2获取的MBUS通道选择信号控制MBUS通道选择电路,从而实现MBUS通道的选择。

MBUS总线发送信号转换电路及其转换方法

技术领域

[0001] 本发明具体涉及一种MBUS总线发送信号转换电路及其转换方法。

背景技术

[0002] 随着国家经济技术的发展和人们生活水平的提高,总线通信技术已经成为了工业生产和电气电子设备中必不可少通信手段。MBUS总线广泛应用于水表、电表或气表等计量仪表中,承担着数据通信的重要作用。

[0003] 目前,四表集抄(电表、水表、气表和热表)的应用越来越广泛。当前,四表集抄转换器外接MBUS接口基本都有两路,即两路MBUS接口。两路MBUS接口要通过串口与转换器的CPU通信,即两路MUBS接口分别与CPU的两路通信接口连接。

[0004] 但是,由于目前市面上的CPU,其通信接口较为稀缺,因此当前的两路MBUS通信接口需要占用CPU的两路通信总线,十分的占用CPU的硬件资源。

发明内容

[0005] 本发明的目的之一在于提供一种能够实现CPU的一路串口通信接口中的信号发送线路与两路MBUS总线的发送信号线进行通信的MBUS总线发送信号转换电路。

[0006] 本发明的目的之二在于提供一种所述MBUS总线发送信号转换电路的转换方法。

[0007] 本发明提供的这种MBUS总线发送信号转换电路,包括控制器,还包括串口信号转换电路和MBUS通道选择电路;控制器、串口信号转换电路和MBUS通道选择电路依次串接;控制器的串口信号发送引脚发送数据至串口信号转换电路,串口信号转换电路将控制器发送的数据的电平转换为MBUS信号电平并发送至MBUS通道选择电路;MBUS通道选择电路接收控制器发出的MBUS通道选择信号,并根据接收的MBUS通道选择信号选择相应的MBUS通道发送数据。

[0008] 所述的串口信号转换电路为由开关管构成的电平信号转换电路;电平信号转换电路将控制器的串口信号发送引脚发送的串口数据的电平转换为MBUS总线信号的电平并输出至MBUS通道选择电路。

[0009] 所述的串口信号转换电路还包括隔离电路;隔离电路连接在控制器和串口信号转换电路之间;控制器的串口信号发送引脚发送的数据通过隔离电路进行电气隔离后,再输入到串口信号转换电路进行电平转换。

[0010] 所述的隔离电路为光耦隔离电路。

[0011] 所述的MBUS通道选择电路包括第一通道选择电路和第二通道选择电路;第一通道选择电路包括第一开关管、第一上拉电阻、第一限流电阻和第一输出电阻;第二通道选择电路包括第二开关管、第二上拉电阻、第二限流电阻和第二输出电阻;控制器输出的MBUS通道选择信号通过第一限流电阻连接第一开关管的控制端,第一开关管的控制端还通过第一上拉电阻连接串口信号转换电路的输出端,第一开关管的活动端一端同样连接串口信号转换电路的输出端,第一开关管的活动端另一端通过输出电阻输出第一路MBUS通道的正极发送

信号,同时第一开关管的活动端另一端还直接作为第一路MBUS通道的负极发送信号;控制器输出的MBUS通道选择信号还通过第二限流电阻连接第二开关管的控制端,第二开关管的控制端还通过第二上拉电阻连接串口信号转换电路的输出端,第二开关管的活动端二端同样连接串口信号转换电路的输出端,第二开关管的活动端另一端通过输出电阻输出第二路MBUS通道的正极发送信号,同时第二开关管的活动端另一端还直接作为第二路MBUS通道的负极发送信号;控制器输出的MBUS通道选择信号通过控制第一开关管和第二开关管的导通和关断,实现串口信号转换电路的输出端与第一路MBUS通道的连接或者串口信号转换电路的输出端与第二路MBUS通道的连接。

[0012] 所述的MBUS通道选择电路还包括隔离电路;隔离电路连接在控制器输出的MBUS通道选择信号上,用于实现控制器输出的MBUS通道选择信号与第一通道选择电路的电气隔离,以及实现控制器输出的MBUS通道选择信号和第二通道选择电路的电气隔离。

[0013] 所述的控制器输出的MBUS通道选择信号为两路极性相反的MBUS通道选择信号。

[0014] 本发明还提供了一种所述MBUS总线发送信号转换电路的转换方法,包括如下步骤:

[0015] S1.将控制器的通信接口发送的数据电平转换为MBUS总线电平;

[0016] S2.获取控制器发出的MBUS通道选择信号;

[0017] S3.根据步骤S2获取的MBUS通道选择信号控制MBUS通道选择电路,从而实现MBUS通道的选择。

[0018] 本发明提供的这种MBUS总线发送信号转换电路及其转换方法,通过可靠的硬件电路实现了控制器的一路通信接口的信号发送线路与两路MBUS总线的发送信号通信线路之间的通信,即能够单独实现控制器的一路串口通信接口对两路MBUS总线进行信号的发送,节约了控制器的串行通信接口,极大的降低了控制器的硬件消耗;而且本发明电路的原理简单,电路简单可靠,而且成本低廉。

附图说明

[0019] 图1为本发明的MBUS总线发送信号转换电路的功能模块图。

[0020] 图2为本发明的MBUS总线发送信号转换电路的串口信号转换电路的电路原理图。

[0021] 图3为本发明的MBUS总线发送信号转换电路的MBUS通道选择电路的电路原理图。

[0022] 图4为本发明的MBUS总线发送信号转换电路的转换方法的方法流程图。

具体实施方式

[0023] 如图1所示为本发明的MBUS总线发送信号转换电路的功能模块图:本发明提供的这种MBUS总线发送信号转换电路,包括控制器、串口信号转换电路和MBUS通道选择电路;控制器、串口信号转换电路和MBUS通道选择电路依次串接;控制器的串口信号发送引脚发送数据至串口信号转换电路,串口信号转换电路将控制器发送的数据的电平转换为MBUS信号电平并发送至MBUS通道选择电路;MBUS通道选择电路接收控制器发出的MBUS通道选择信号,并根据接收的MBUS通道选择信号选择相应的MBUS通道发送数据。

[0024] 如图2所示为本发明的MBUS总线发送信号转换电路的串口信号转换电路的电路原理图:串口信号转换电路为由开关管构成的电平信号转换电路;电平信号转换电路将控制

器的串口信号发送引脚发送的串口数据的电平转换为MBUS总线信号的电平并输出至MBUS通道选择电路;而且串口信号转换电路还包括的隔离电路;隔离电路连接在控制器和串口信号转换电路之间;控制器的串口信号发送引脚发送的数据通过隔离电路进行电气隔离后,再输入到串口信号转换电路进行电平转换。

[0025] 图中,光耦隔离电路包括通信上拉电阻R199、驱动上拉电阻R205和光耦芯片D20;电平转换电路则包括开关管V66、开关管上拉电阻R200、开关管下拉电阻R209以及输出端二极管V67和V68;控制器的串口信号发送引脚发送的串口数据信号(TXD)直接连接光耦的发射管2脚,光耦的发射管2脚还通通信上拉电阻R199连接控制器的串口信号电源正极(图中所示的V3P3);光耦的发射管1脚则通过驱动上拉电阻R205连接控制器的串口信号电源正极;光耦的接收管3脚通过开关管下拉电阻R209连接地信号,同时直接连接开关管V66的控制端,同时还通过开关管上拉电阻R200连接MBUS总线的高电压电源正极(图中所示MBUS_H_ISO);光耦的接收管的4脚则直接连接MBUS总线的高电压电源正极;开关管的活动端一端直接连接MBUS总线的高电压电源正极,开关管的活动端另一端则通过输出端二极管V68输出MBUS+信号;此外,MBUS总线的低电压电源正极(图中所示MBUS_L_ISO)则直接通过输出端二极管V67直接连接MBUS+信号。

[0026] 上述电路的工作过程为:

[0027] 若控制器的串口发送端TXD输出的为低电平,则TXD信号电平为低电平,测试光耦的发射管导通(电源V3P3通过电阻R205和光耦发射管连接低电平),光耦的接收管导通,开关管V66的控制端直接与MBUS_H_ISO信号连接,因此开关管V66的控制端为高电平,此时开关管V66的活动端导通,因此MBUS_H_ISO信号通过开关管V66的导通活动端和输出二极管V68输出信号,使得MBUS+信号线上的电平为MBUS_H_ISO,是符合MBUS总线电平要求的高电平信号;

[0028] 若控制器的串口发送端TXD输出的为高电平,则TXD信号电平为高电平,测试光耦的发射管截止(光耦的发射管1脚和2脚的电压相等,发光二极管截止),光耦的接收管同样截止,开关管V66的控制端为MBUS_H_ISO电压在电阻R209上的分压电平信号;选取电阻R200和R209的阻值,使得此时开关管控制端的电平信号低于开关管的导通信号,使得开关管V66的活动端截止,此时MBUS+信号由MBUS_L_ISO电压信号提供,因此MBUS+信号线上是符合MBUS总线电平要求的低电平信号。

[0029] 通过上述对于串口信号转换电路的工作过程的描述,可以清楚的确认:串口信号转换电路的作用在于将控制器的串口信号进行传输,同时将控制器的串口信号电平水平(高电平为3.3V,图中的V3P3电源提供)提高至MBUS总线通信所需要的信号电平水平(图中的MBUS_H_ISO和MBUS_L_ISO提供)。

[0030] 如图3所示为本发明的MBUS总线发送信号转换电路的MBUS通道选择电路的电路原理图:

[0031] MBUS通道选择电路包括第一通道选择电路和第二通道选择电路;第一通道选择电路包括第一光耦D23、第一光耦上拉电阻R212、第一信号上拉电阻R213、第一开关管V71、第一上拉电阻R211、第一限流电阻R214和第一输出电阻R215;第二通道选择电路包括第二光耦D24、第二光耦上拉电阻R218、第二信号上拉电阻R219、第二开关管V73、第二上拉电阻R217、第二限流电阻R220和第二输出电阻R221;控制器输出的MBUS通道选择信号MUBS1_CTL

直接连接第一光耦D23的发射管2脚,同时也通过第一信号上拉电阻R213连接3.3V电源正极V3P3;第一光耦的发射管1脚则通过第一光耦上拉电阻R212连接3.3V电源正极V3P3;第一光耦的接收管3脚直接接地,接收管4脚则通过第一限流电阻R214连接第一开关管V71的控制端,第一开关管V71的控制端还通过第一上拉电阻R211连接串口信号转换电路的输出端MBUS+,第一开关管V71的活动端一端(图中所示为第一开关管V71的3脚)同样连接串口信号转换电路的输出端MBUS+,第一开关管V71的活动端另一端(图中所示为第一开关管V71的2脚)通过输出电阻R215输出第一路MBUS通道的正极发送信号,同时第一开关管的活动端另一端还通过保护二极管V80作为第一路MBUS通道的负极发送信号;

[0032] 类似的,控制器输出的MBUS通道选择信号MUBS2_CTL直接连接第二光耦D24的发射管2脚,同时也通过第二信号上拉电阻R219连接3.3V电源正极V3P3;第二光耦的发射管1脚则通过第二光耦上拉电阻R218连接3.3V电源正极V3P3;第二光耦的接收管3脚直接接地,接收管4脚则通过第二限流电阻R220连接第二开关管V73的控制端,第二开关管V73的控制端还通过第二上拉电阻R217连接串口信号转换电路的输出端MBUS+,第二开关管V73的活动端一端(图中所示为第二开关管V73的3脚)同样连接串口信号转换电路的输出端MBUS+,第二开关管V73的活动端另一端(图中所示为第二开关管V73的2脚)通过输出电阻R221输出第二路MBUS通道的正极发送信号,同时第二开关管的活动端另一端还通过保护二极管V79作为第二路MBUS通道的负极发送信号。

[0033] 上述的光耦芯片的作用在于,通过光电耦合的作用,是的MBUS+信号电平与控制器的控制电平信号(V3P3信号)进行电气隔离,从而保证电路的安全。

[0034] 上述的控制器输出的MBUS通道选择信号MUBS1_CTL和MUBS2_CTL为极性相反的控制信号,即当MUBS1_CTL为高电平时MUBS2_CTL必须为低电平,当MUBS2_CTL为高电平时MUBS1_CTL必须为低电平。

[0035] 以下以MUBS1_CTL为高电平、MUBS2_CTL为低电平为例,说明上述MBUS通道选择电路的工作过程:

[0036] 当MUBS1_CTL为高电平,则光耦D23的发射管1脚和2脚均为高电平,此时光耦D23的发射管不发光,接收管的3脚和4脚也不导通,此时开关管V71的控制端1脚被电阻R211上拉至MBUS+信号电平,而开关管V71的3脚同样为MBUS+信号电平,因此开关管V71截止,此时开关管V71的2脚无信号输出,因此MBUS1+和MBUS-之间无信号,该路MBUS停用;此时,由于MUBS2_CTL为低电平,则光耦D24的发射管2脚为低电平,发射管1脚为高电平,则光耦D24的发射管发光二极管发光,此时光耦的接收管3脚和4脚将连通,此时开关管V73的控制端1脚的电压为MBUS+总线电平信号电压在电阻R220上的分压;而开关管V73的3脚的电平信号为MBUS+总线电平信号,因此开关管V73的1脚和3脚之间将有一个电压差,这个电压差使得开关管V73的控制端2脚和3脚导通,从而将MUBS+信号传递至MBUS2+信号上,实现了MBUS+信号的传递。

[0037] 而当MUBS2_CTL为高电平、MUBS1_CTL为低电平时,通过上述的类似分析可知,MBUS+信号将传递至MBUS1+信号上,同样实现了MBUS+信号的传递。

[0038] 图中的两路MBUS(MBUS1和MBUS2)公用一路MBUS-信号;将MBUS-信号通过采样电阻接地,则可以实现用一路MBUS信号通过电阻采样的方式提取MBUS接收信号。

[0039] 通过上述的MBUS总线发送信号转换电路及其转换方法,可以实现CPU的一路串口

通信接口中的信号发送线路与两路MBUS总线的发送信号线通信,即本申请中提供的上述MBUS总线发送信号转换电路及其转换方法,能够单独实现CPU的一路串口通信接口对两路MBUS总线进行信号的发送。

[0040] 而与本申请中对应的MBUS信号接收电路,则可以采用申请号为CN201120345875.7的电路进行信号接收。

[0041] 如图4所示为本发明的MBUS总线发送信号转换电路的转换方法的方法流程图:所述MBUS总线发送信号转换电路的转换方法,包括如下步骤:

[0042] S1.将控制器的通信接口发送的数据电平转换为MBUS总线电平;

[0043] S2.获取控制器发出的MBUS通道选择信号;

[0044] S3.根据步骤S2获取的MBUS通道选择信号控制MBUS通道选择电路,从而实现MBUS通道的选择。

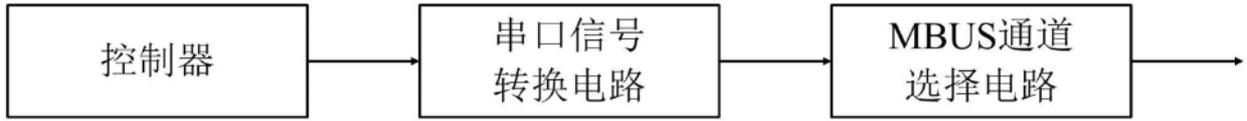


图1

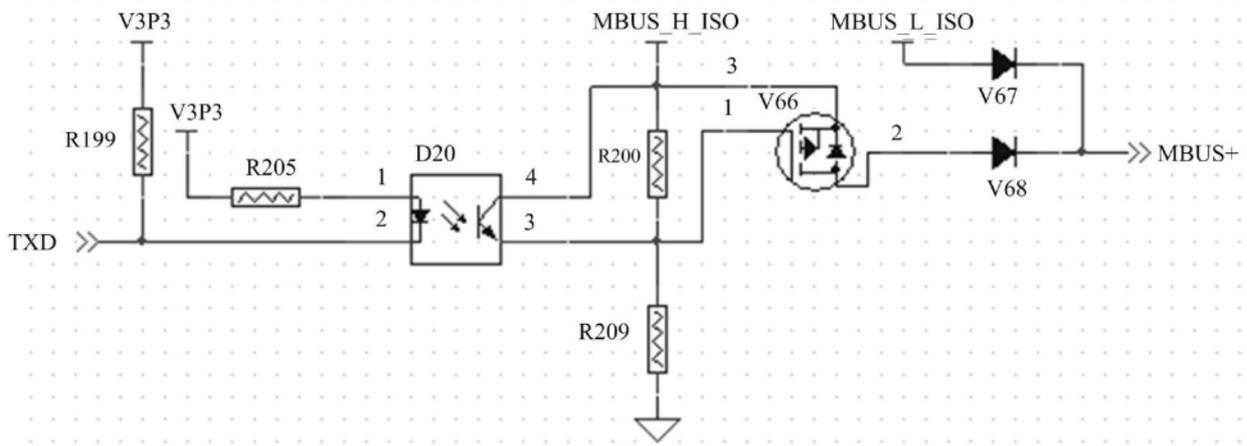


图2

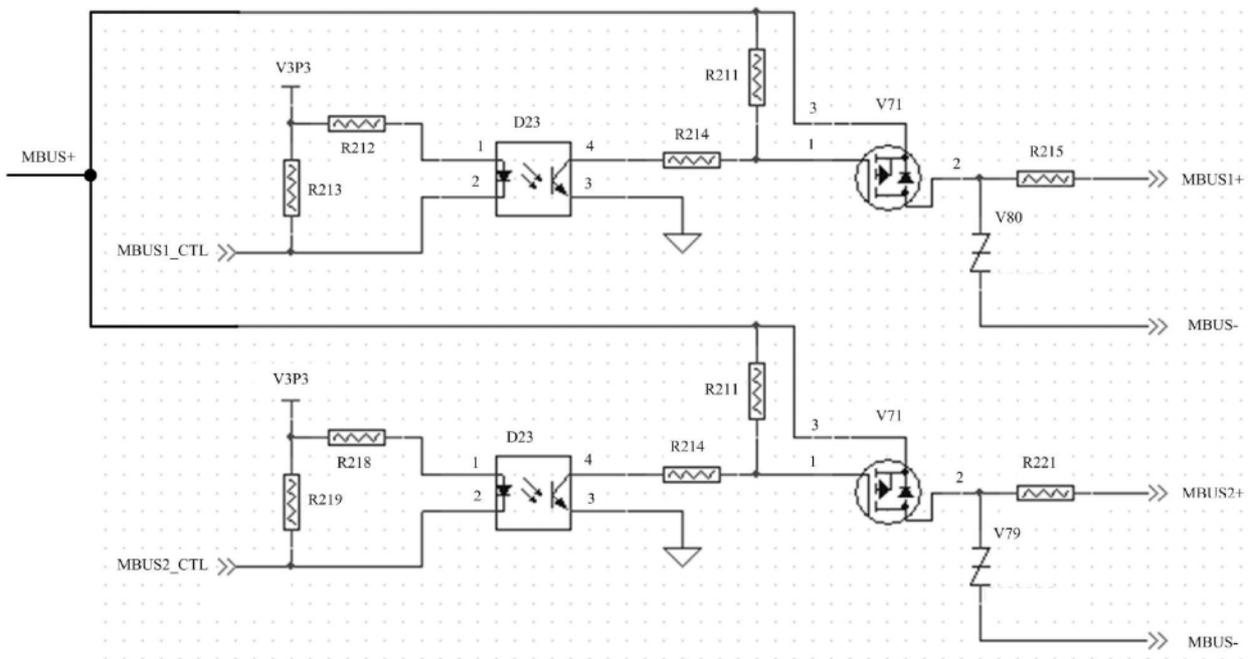


图3

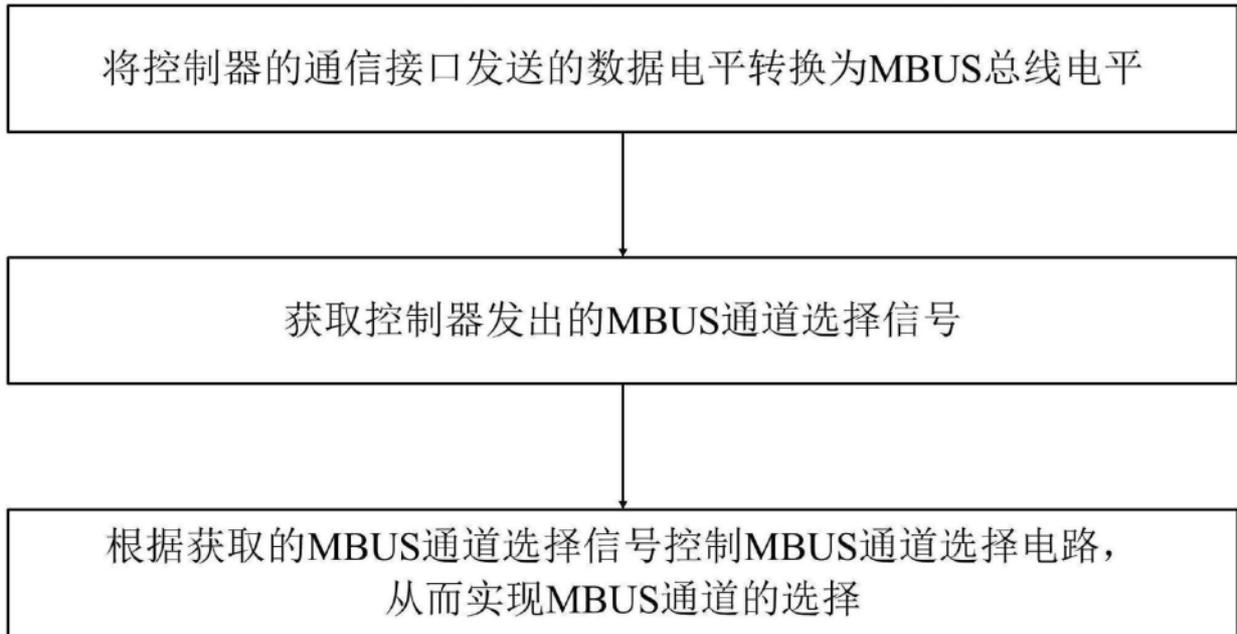


图4