



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105044488 B

(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201510330504.4

(22)申请日 2015.06.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105044488 A

(43)申请公布日 2015.11.11

(73)专利权人 中煤科工集团上海研究院
地址 200030 上海市徐汇区天钥桥路1号
专利权人 中煤科工集团上海有限公司

(72)发明人 陈一平 张逸群 刘冰

(74)专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司 31224

代理人 刘常宝

(51)Int.Cl.

G01R 31/00(2006.01)

G01R 31/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 102269791 A,2011.12.07,
CN 101685571 A,2010.03.31,
CN 103003180 A,2013.03.27,
CN 102985794 A,2013.03.20,
US 2013/0106200 A1,2013.05.02,
US 2013/0106422 A1,2013.05.02,

审查员 甘雨鹭

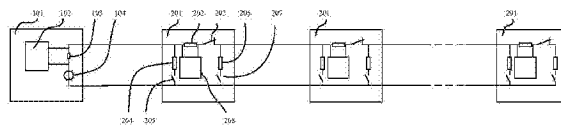
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种串行的信号检测定位系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种串行的信号检测定位系统及方法,该信号检测定位系统由位于串行线路首端检测电路以及串设在串行线路上的至少一个沿线电路配合构成,其利用分布在串行线路上的沿线电路进行动作改变串行线路上的总电阻值,由位于串行线路首端的检测电路检测到该总电阻值,并据此判断沿线电路动作的位置。本方案可以避免硬接线方式检测数字量信号时导线过多、可靠性下降的问题,也可以避免使用有线通信方式检测数字量信号时,通信接点成本过高的问题;另外,本方案还能避免当串行线路过长引起的浪涌、EMC、EMI等问题。



1. 一种串行的信号检测定位系统,其特征在于,所述信号检测定位系统包括:

一检测电路,所述检测电路位于串行线路首端,检测串行线路上的总电阻,以判断沿线电路动作的位置;

至少一个沿线电路,所述沿线电路依次串设在串行线路上,通过自身动作改变串行线路上的总电阻值;所述沿线电路包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第一常闭开关、第一常开开关、第二常开开关以及控制单元,所述第二电阻与第一常开开关串接,并整体并接在串行线路之间,所述第三电阻与第二常开开关串接,并整体并接在串行线路之间,所述第一电阻与第一常闭开关串接,并整体串接在位于第二电阻和第三电阻之间的串行线路上;所述控制单元控制第一常闭开关、第一常开开关、第二常开开关动作。

2. 根据权利要求1所述的一种串行的信号检测定位系统,其特征在于,所述检测电路包括电流采样电阻、供电电源以及检测单元,所述供电电源给出串行线路供电,并与电流采样电阻串接,串接的电流采样电阻与供电电源并连接于串行线路两端;所述检测单元检测供电电源输出给串行线路上的电流,并根据该电流值与采样电阻值的一端电压计算出串行线路的总电阻。

3. 根据权利要求2所述的一种串行的信号检测定位系统,其特征在于,所述检测单元包括单片机、A/D转换元件以及电流测量元件,所述电流测量元件检测供电电源输出给串行线路上的电流,所述A/D转换元件将电流测量元件检测到的信号和采样电阻一端电压信号转换为数字量信号,并传至单片机,所述单片机进行综合计算。

4. 根据权利要求1所述的一种串行的信号检测定位系统,其特征在于,位于串行线路末端的沿线电路中,第二常开开关闭合。

5. 根据权利要求1所述的一种串行的信号检测定位系统,其特征在于,所述控制单元为由单片机或分立元件组成的逻辑电路。

6. 一种串行的信号检测定位方法,其特征在于,所述方法基于检测电路和沿线电路,利用分布在串行线路上的沿线电路进行动作改变串行线路上的总电阻值,由位于串行线路首端的检测电路检测到该总电阻值,并据此判断沿线电路动作的位置;所述分布在串行线路上的沿线电路根据不同情况组合控制其内部的第一常闭开关、第一常开开关、第二常开开关动作,使检测电路检测到不同的电阻值,从而完成对信号的检测;分布在串行线路上的沿线电路进行动作的过程如下:

(1) 当沿线电路正常工作且不发出信号时,沿线电路中控制单元控制第一常闭开关闭合,第一常开开关打开,第二常开开关打开;

(2) 当沿线电路位于整个线路的最末端,正常工作且不发出信号时,沿线电路中控制单元控制第一常闭开关闭合,第一常开开关打开,第二常开开关闭合;

(3) 当沿线电路发出信号时,沿线电路中控制单元控制第一常闭开关打开,第一常开开关闭合,控制第二常开开关打开;

(4) 当串行线路中某处发生断线时,串行线路上的沿线电路中的控制单元若通过第一次电阻检测到线上没有电流流过,则控制第一常闭开关闭合,第一常开开关闭合,第二常开开关闭合。

7. 根据权利要求6所述的一种串行的信号检测定位方法,其特征在于,所述检测电路检测判断的过程如下:

(1) 首先检测电路中的检测单元检测供电电源输出给串行线路上的电流,并根据该电流值与采样电阻值计算出串行线路的总电阻;

(2) 检测电路中检测单元根据计算出串行线路的总电阻与正常状态下的电阻值进行比较,以确定出动作沿线电路的位置,所接收的是正常信号,还是断线信号。

一种串行的信号检测定位系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于信号检测领域,是一种信号检测和应用方法。

背景技术

[0002] 目前常用的数字量检测方法主要有如下两种:

[0003] 1.通过一对一的硬接线方式读取被检测设备的数字量信号;

[0004] 2.使用有线通信方式(比如现场总线等)传输被检测设备的数字量信号。

[0005] 这两种方法各自存在一定缺点:

[0006] 第一种方法当被检测的信号较多时,检测设备需要有较多的输入端口和较多数量的传输导线,且可靠的传输距离有限;

[0007] 第二种方法可以传输很多信号,但是如果需要传输的信号较简单时,使用这种方法的成本相对过高,且需要被检测设备也具有有线通信的功能。

发明内容

[0008] 针对现有数字量检测技术所存在的检测线路复杂、可靠性差、成本高等问题,本发明的目的如下:

[0009] 1.提供一种快速、简便测量串行线路上的单个开关量信号动作及线路简单故障的检测定位系统。

[0010] 2.基于上述检测定位系统,还提供对应的检测定位方法。

[0011] 为了达到上述目的,本发明采用如下的技术方案:

[0012] 目的1:

[0013] 一种串行的信号检测定位系统,所述信号检测定位系统包括:

[0014] 一检测电路,所述检测电路位于串行线路首端,检测串行线路上的总电阻,以判断沿线电路动作的位置;

[0015] 至少一个沿线电路,所述沿线电路依次串设在串行线路上,通过自身动作改变串行线路上的总电阻值。

[0016] 优选的,所述检测电路包括电流采样电阻、供电电源以及检测单元,所述供电电源给出串行线路供电,并与电流采样电阻串接,串接的电流采样电阻与供电电源并连接于串行线路两端;所述检测单元检测供电电源输出给串行线路上的电流,并根据该电流值与采样电阻值的一端电压计算出串行线路的总电阻。

[0017] 优选的,所述检测单元包括单片机、A/D转换元件以及电流测量元件,所述电流测量元件检测供电电源输出给串行线路上的电流,所述A/D转换元件将电流测量元件检测到的信号和采样电阻一端电压信号转换为数字量信号,并传至单片机,所述单片机进行综合计算。

[0018] 优选的,所述沿线电路包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第一常闭开关、第一常开开关、第二常开开关以及控制单元,所述第二电阻与第一常开开关串接,并整体并接在串

行线路之间,所述第三电阻与第二常开开关串接,并整体并接在串行线路之间,所述第一电阻与第一常闭开关串接,并整体串接在位于第二电阻和第三电阻之间的串行线路上;所述控制单元控制第一常闭开关、第一常开开关、第二常开开关动作。

[0019] 优选的,位于串行线路末端的沿线电路中,第二常开开关闭合。

[0020] 优选的,所述控制单元为由单片机或分立元件组成的逻辑电路。

[0021] 目的2:

[0022] 一种串行的信号检测定位方法,所述方法基于检测电路和沿线电路,利用分布在串行线路上的沿线电路进行动作改变串行线路上的总电阻值,由位于串行线路首端的检测电路检测到该总电阻值,并据此判断沿线电路动作的位置。

[0023] 优选的,所述分布在串行线路上的沿线电路根据不同情况组合控制其内部的第一常闭开关、第一常开开关、第二常开开关动作,使检测电路检测到不同的电阻值,从而完成对信号的检测。

[0024] 优选的,分布在串行线路上的沿线电路进行动作的过程如下:

[0025] (1)当沿线电路正常工作且不发出信号时,沿线电路中控制单元控制第一常闭开关闭合,第一常开开关打开,第二常开开关打开;

[0026] (2)当沿线电路位于整个线路的最末端,正常工作且不发出信号时,沿线电路中控制单元控制第一常闭开关闭合,第一常开开关打开,第二常开开关闭合;

[0027] (3)当沿线电路发出信号时,沿线电路中控制单元控制第一常闭开关打开,第一常开开关闭合,控制第二常开开关打开;

[0028] (4)当串行线路中某处发生断线时,串行线路上的沿线电路中的控制单元若通过第一次电阻检测到线上没有电流流过,则控制第一常闭开关闭合,,第一常开开关闭合,第二常开开关闭合。

[0029] 优选的,所述检测电路检测判断的过程如下:

[0030] (1)首先检测电路中检测单元检测供电电源输出给串行线路上的电流,并根据该电流值与采样电阻值计算出串行线路的总电阻;

[0031] (2)检测电路中检测单元根据计算出串行线路的总电阻与正常状态下的电阻值进行比较,以确定出动作沿线电路的位置,所接收的是正常信号,还是断线信号。

[0032] 本发明提供的方案能够利用两根线路,实现串行的信号检测和定位。本方案可以避免硬接线方式检测数字量信号时导线过多、可靠性下降的问题,也可以避免使用有线通信方式检测数字量信号时,通信接点成本过高的问题;另外,本方案还能避免当串行线路过长引起的浪涌、EMC、EMI等问题。

附图说明

[0033] 以下结合附图和具体实施方式来进一步说明本发明。

[0034] 图1为本发明实施的线路示意图。

具体实施方式

[0035] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本发明。

[0036] 参见图1,其示出了本发明提供的串行的信号检测定位系统的示意图。由图可知,该串行的信号检测定位系统主要包括一个检测电路101和至少一个沿线电路201,其中,检测电路101位于串行线路的首端,而至少一个沿线电路201一次串设在串行线路上,由此构成的串行信号检测定位系统能够快速、简便测量串行线路上的单个开关量信号动作及线路简单故障,成本低且抗干扰能力强。

[0037] 为此,位于串行线路首端的检测电路101,向串行线路输出电流,通过检测串行线路上的总电阻,并以此来用来检测线路上沿线电路201的数量、动作位置和断线位置,从而完成对信号的检测定位。

[0038] 与之配合,分布于串行线路上的沿线电路201根据不同情况进行对应的自身动作以改变自身接入串行线路的电阻值,继而改变串行线路上的总电阻值,使检测电路101检测到不同的总电阻值,从而完成对信号的检测。

[0039] 具体的,检测电路101包含且不仅限于一个用于检测线上电流的检测单元102、一个电流采样电阻103和一个给串行线路供电的供电电源104。

[0040] 其中,供电电源104用于给出串行线路供电,并与电流采样电阻103串接,串接的电流采样电阻103与供电电源104并连接于串行线路两端端部。而检测单元102与串接的电流采样电阻103与供电电源104配合相接,检测供电电源104输出给串行线路上的电流,并根据该电流值与采样电阻值计算出串行线路的总电阻,总电阻 $R = \frac{U}{I}$,其中,U为采样电阻与串行线路连接端的电平,I为经过采样电阻计算出来的电流,R就为串行线路上的总电阻,并以此来检测串行线路上沿线电路201的数量、动作位置和断线位置。

[0041] 该检测电路101中的检测单元102主要包括:单片机、A/D转换元件以及电流测量元件三部分,其中电流测量元件检测供电电源104输出给串行线路上的电流,而A/D转换元件与电流测量元件数据相接,将电流测量元件检测到的信号和采样电阻一端电压信号转换为数字量信号,并传至单片机,而单片机进行综合计算,由该电流值I与采样电阻与串行线路连接的一端的电压值U,计算出串行线路上的总电阻,总电阻 $R = \frac{U}{I}$,其中,U为采样电阻与串行线路连接端的电平,I为经过采样电阻计算出来的电流,R就为串行线路上的总电阻。

[0042] 由此,将计算出的串行线路上的总电阻,再与正常状态下的电阻值进行比较,即可计算出串行线路上发生动作的沿线电路201的位置,确定所接收的是正常信号,还是断线信号。

[0043] 再者,分布于串行线路上的每个沿线电路201包含且不仅限于三个电阻:第一电阻202、第二电阻204、第三电阻206,三个开关:第一常闭开关203、第一常开开关205、第二常开开关207,以及一个控制单元208。

[0044] 其中,第二电阻204与第一常开开关205串接,并整体并接在串行线路之间;而第三电阻206与第二常开开关207串接,也整体并接在串行线路之间。

[0045] 与之配合,第一电阻202与第一常闭开关203串接,并整体串接在位于第二电阻204和第三电阻206之间的串行线路上。

[0046] 而控制单元208同时控制第一常闭开关203、第一常开开关205、第二常开开关207的动作。其具体为由单片机或分立元件组成的逻辑电路,由此可控制沿线电路201的功能逻

辑。

[0047] 由此构成的沿线电路201可根据不同情况组合控制其内部的第一常闭开关203、第一常开开关205、第二常开开关207动作,以此改变自身接入串行线路的电阻值,从而改变串行线路上的总电阻值,使检测电路101检测到不同的电阻值,从而完成对信号的检测。

[0048] 其中,沿线电路201根据不同情况组合控制内部开关的方式主要包括如下几种:

[0049] (1)当沿线电路201正常工作且不发出信号时,沿线电路201中的第一常闭开关203闭合,第一常开开关205打开,第二常开开关207打开;

[0050] (2)当沿线电路201位于整个线路的最末端,正常工作且不发出信号时,第一常闭开关203闭合,第一常开开关205打开,第二常开开关207闭合;

[0051] (3)当沿线电路201发出信号时,其内的第一常闭开关203打开,第一常开开关205闭合,第二常开开关207打开;

[0052] (4)当串行线路中某处发生断线时,沿线电路201中的控制单元208通过第一电阻202检测到线上没有电流流过,第一常闭开关203闭合,第一常开开关205闭合,第二常开开关207闭合。

[0053] 基于上述方案串行的信号检测定位系统,其使用两条线路构成串行线路,连接线路首端的检测电路101和线路中间串联连接的若干个沿线电路201;

[0054] 在沿线电路201发出信号时,沿线电路201中的控制单元208控制开关203,205,207动作,改变串行线路上的总电阻值,使检测电路101能够检测到此电阻值,从而判断出动作位置;

[0055] 当线路上有断线时,沿线电路201中的控制单元208控制开关203,205,207动作,改变线路上电阻值,使检测电路101能够检测到此电阻值,从而判断出断线位置。

[0056] 另外,在检测电路101中预先存储有系统中沿线电路201的数量,当线路中总电阻超过由该数量沿线电路201所产生的合理范围,则系统认为出现故障。

[0057] 以下通过一具体实例来进一步的说明本系统进行信号检测定位方案:

[0058] 参见图1,本实施例中使用二种电路,分别是检测电路101和沿线电路201这二种电路通过串行线路连接。

[0059] 假如线路上共有N个沿线电路201,每个沿线电路201中第一电阻202的阻值为R1,第二电阻204的阻值为R2,第三电阻206的阻值为R3,则

[0060] (1)串行线路上无沿线电路发出信号,且无断线故障,则检测电路101能够测量到的由沿线电路(201)产生的总电阻为 $N \times R1 + R3$ 。

[0061] 因在串行线路上无开关发出信号,且无断线故障时,串行线路上除了位于末端的沿线电路,其余每个沿线电路中的开关203闭合,开关205打开,开开关207打开,且位于末端的沿线电路中开关203闭合,开关205打开,开关207闭合。

[0062] 由此串行线路上除了位于末端的沿线电路,其余每个沿线电路中只有第一电阻接入串行线路,而位于末端的沿线电路有第一电阻和第三电阻接入串行线路。

[0063] 由此,此时串行线路上的总电阻值应该为 $N \times R1 + R3$ 。

[0064] (2)线路上第n个沿线电路($1 \leq n \leq N$)发出信号,且无断线故障,则检测电路(101)能够测量到的由沿线电路201产生的总电阻值为 $(n-1) \times R1 + R2$;

[0065] 由于当线路上第n个沿线电路($1 \leq n \leq N$)发出信号且无断线故障时,该第n个沿线

电路中,控制其内第一常闭开关203打开,第一常开开关205闭合,第二常开开关207打开。由于该沿线电路内的第一常闭开关203打开,串行线路上位于第n个沿线电路之后的所有沿线电路将被断开,此时接入串行线路的沿线电路共计n个,其中,第n个沿线电路之前的n-1个沿线电路处于正常工作且不发出信号,每个沿线电路接入串行线路的电阻只有第一电阻,电阻值为R1;而第n个沿线电路内由于第一常闭开关203打开,第一常开开关205闭合,第二常开开关207打开,故其只有第二电阻接入串行线路,且电阻值为R2。

[0066] 由此,此时串行线路上的总电阻值应该为 $(n-1) \times R1 + R2$ 。

[0067] 因此,检测电路101根据检测到的由沿线电路201产生的总电阻值,结合电阻值R1、R2即可确定n值,继而确定串行线路上发出信号的沿线电路,实现精确定位。

[0068] (3) 串行线路上第n个沿线电路 ($1 \leq n \leq N$) 后发生断线,则检测电路101能够测量到的由沿线电路201产生的总电阻值为 $(n-1) \cdot R1 + \frac{(R1+R3) \cdot R2}{R1+R3+R2}$;

[0069] 由于串行线路上第n个沿线电路 ($1 \leq n \leq N$) 后发生断线,此时,整个串行线路上所有的沿线电路中的控制单元通过第一电阻检测到线上没有电流流过,由此串行线路上的每个沿线电路中都控制其内的第一常闭开关闭合,第一常开开关闭合,第二常开开关闭合,且只有发生断线前的n个沿线电路有效接入串行线路上,发生断线后的沿线电路由于断线无法有效接入串行线路。

[0070] 此时,有效接入串行线路上的n个沿线电路,第一电阻(电阻值R1)串行接入,而第二电阻(电阻值R2)和第三电阻(电阻值R3)并接入。

[0071] 由此,此时串行线路上的总电阻值为 $(n-1) \cdot R1 + \frac{(R1+R3) \cdot R2}{R1+R3+R2}$ 。

[0072] 这样检测电路101根据检测到的由沿线电路201产生的总电阻值,再结合电阻值R1、R2、R3,即可确定n值,继而可确定串行线路上第几个沿线电路之后发生断线,从而判断出断线位置。

[0073] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

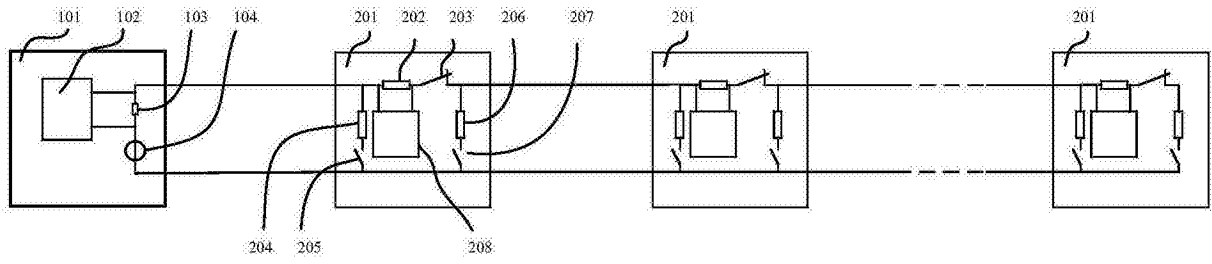


图1