(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109490698 B
(45)授权公告日 2024.07.23

(21)申请号 201910016852.2

(22)申请日 2019.01.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109490698 A

(43)申请公布日 2019.03.19

(73)专利权人 上海市安全生产科学研究所
地址 200030 上海市徐汇区田林路191号

(72)发明人 徐蕊妍

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272
专利代理师 俞涤炯

(51)Int.Cl.
G01R 31/58(2020.01)
G01R 31/52(2020.01)
G01R 31/54(2020.01)

(56)对比文件

徐蕊妍.“基于电力线载波通信的线路识别检测仪设计研究”.《电器工业》.2018,(第12期),第76-78页.

审查员 樊维维

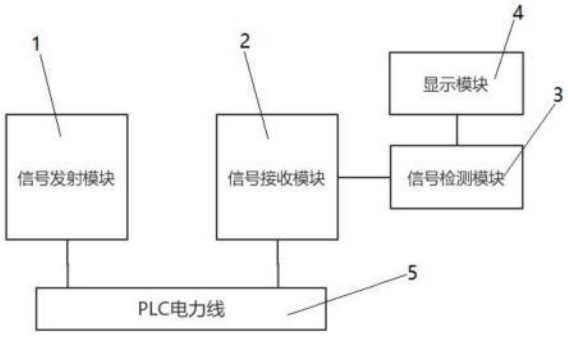
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种线路识别系统

(57)摘要

本发明公开了一种线路识别系统,用于识别PLC电力线,涉及电工技术领域;所述线路识别系统包括:信号发射模块、信号接收模块、信号检测模块和显示模块;所述信号发射模块连接所述PLC电力线,并发射线路检测命令信号;所述信号接收模块,分别连接所述PLC电力线和所述信号检测模块,用于接收所述线路检测命令信号;所述信号检测模块,对线路检测命令进行识别以及检测PLC电力线的线路故障;所述显示模块,连接所述信号检测模块,用于显示识别结果和所述判断结果。本发明通过上述技术方案提高了识别结果的准确度;应用于不同的测量方式;实现单人单手操作;利用载波通信,保证了使用者的人身安全。



CN 109490698 B

1.一种线路识别系统,用于对PLC电力线中的线路故障进行识别过程中;其特征在于,包括信号发射模块、信号接收模块、信号检测模块和显示模块;

所述信号发射模块连接至被测试的所述PLC电力线,用于向所述PLC电力线交替发送多个含有特定信息的线路检测命令信号;

所述信号接收模块连接至被测试的所述PLC电力线,用于接收交替发送的多个所述线路检测命令信号并进行初步处理,输出处理结果至信号检测模块;

所述信号检测模块用于识别所述线路检测命令信号中的信息,并对线路故障进行判断,输出识别结果和判断结果;

所述显示模块连接所述接收模块,用于显示所述识别结果和所述判断结果,以供测试人员对所述PLC电力线进行识以及对所述线路故障进行判断;

所述信号接收模块包括:接收单元,所述接收单元包括:

载波接收装置,用于接收所述线路检测命令信号;

所述载波接收装置的正极和负极分别连接任意一根所述PLC电力线,所述信号发射模块通过所述PLC电力线连接所述信号接收模块,形成一个封闭回路;

所述线路检测命令信号通过所述封闭回路进行传递,所述显示模块根据所述信号检测模块的识别结果显示所述载波接收装置接收的所述线路检测命令信号中的序号,所述载波接收装置连接的所述PLC电力线与所述信号发射模块中具有相同序号的接线端口连接的所述PLC电力线为同一根线,完成线路识别任务。

2.如权利要求1所述的线路识别系统,其特征在于,所述信号发射模块还包括:

第一供电单元,用于输出供电电压;

电压监测单元,分别连接所述第一供电单元和一供电降压单元,用于实时监控所述第一供电单元输出的所述供电电压;

所述供电降压单元包括一降压DC--DC电路,用于对所述供电电压进行降压处理,形成所述信号发射模块工作所需的工作电压;

发射单元,连接所述供电降压单元,用于根据所述供电降压单元输出的所述工作电压进行工作,并发射所述线路检测命令信号。

3.如权利要求2所述的线路识别系统,其特征在于,交替发射的每个所述线路检测命令信号具有特定的发射序号;

所述发射单元包括:

载波发射装置,用于交替发射所述线路检测命令信号;

多个接线端口,分别连接所述载波发射装置,并连接被测试的所述PLC电力线;

所述接线端口和所述线路检测命令信号一一对应。

4.如权利要求3所述的线路识别系统,其特征在于,多个所述接线端口的接地端连接至被测试的所述PLC电力线的屏蔽层或者钢芯;

多个所述接线端口的输出端分别对接被测试的所述PLC电力线的线缆。

5.如权利要求1所述的线路识别系统,其特征在于,所述信号接收模块包括:

第二供电单元,用于给所述信号接收模块提供电力;

所述接收单元,分别连接所述第二供电单元和所述信号检测模块,用于接收所述线路检测命令信号,并将所述线路检测命令信号输出至所述信号检测模块。

6.如权利要求1所述的线路识别系统,其特征在于,所述载波接收装置的接地端连接至被测试的所述PLC电力线的屏蔽层或者钢芯;

所述载波接收装置的输入端对接被测试的所述PLC电力线。

7.如权利要求1所述的线路识别系统,其特征在于,所述线路检测命令信号为载波信号。

8.如权利要求1所述的线路识别系统,其特征在于,所述信号检测模块分别连接所述接收单元和所述显示模块,用于识别所述线路检测命令信号中的信息以及判断所述PLC电力线中的线路故障,并输出所述识别结果和所述判断结果。

9.如权利要求8所述的线路识别系统,其特征在于,所述信号检测模块通过所述线路检测命令信号的接收状况判断出检测的所述PLC电力线的线路故障,并输出判断结果;

当所述信号检测模块检测到所述信号接收模块不能成功接收任何所述线路检测命令信号时,所述信号检测模块判断所述PLC电力线出现断路故障;

当所述信号检测模块检测到所述信号接收模块成功接收所述线路检测命令信号,且识别出所述线路检测命令信号中的序号信息为唯一时,判断所述PLC电力线正常通路;

当所述信号检测模块检测到所述信号接收模块接收到多条所述线路检测命令信号,且所述线路检测命令信号中含有多个不同的序号时,判断所述PLC电力线出现短路故障。

一种线路识别系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电工技术领域,尤其涉及一种线路识别系统。

背景技术

[0002] 在日常生活或者电线铺设过程中,电工师傅往往会因为电线繁多,混杂在一起,而无法分辨出对应的线序,工作过程导致要么接错线产生连接混乱,要么接线杂乱,现有技术中,对于处理接线中的线路识别问题,主要有以下几种方法,但由于现有技术的局限性,所以均存在有一定的缺陷;

[0003] 1)传统接线识别方法:需要电工师傅在连线阶段需要布一组接一组,根据每组内线的颜色不同可以直接区分线序,但这样的工作效率很低且重复劳动过多;

[0004] 2)使用万用表加对讲机,二人协同方式,这种方式优点可以准确识别线序、减少重复劳动,但该方法需要多次测量、校对、效率低、浪费人力、人员需要培训;

[0005] 3)使用一些电缆对线设备进行识别的方法,但是这些设备要么是简单的信号发生器,准确性不好,不易掌握,抗干扰性能低,要么是体积庞大、笨重,无法便捷携带和使用。

发明内容

[0006] 根据现有技术存在的缺陷,现提供一种基于电力线载波技术的线路识别系统和装置的技术方案,具体包括:

[0007] 一种线路识别系统,用于对PLC电力线中的线路的线序进行识别;其特征在于,包括信号发射模块、信号接收模块、检测模块和显示模块;

[0008] 所述信号发射模块连接至被测试的所述PLC电力线,用于向所述PLC电力线交替发送多个含有特定信息的线路检测命令信号;

[0009] 所述信号接收模块连接至被测试的所述PLC电力线,用于接收交替发送的多个所述线路检测命令信号并进行初步处理,输出处理结果至检测模块;

[0010] 所述检测模块用于识别所述线路检测命令信号中的信息,并对线路故障进行判断,输出识别结果和判断结果;

[0011] 所述显示模块连接所述接收模块,用于显示所述识别结果和所述判断结果,以供测试人员对所述PLC电力线进行识以及对所述线路故障进行判断。

[0012] 优选的,所述的线路识别系统,其中,所述信号发射模块还包括:

[0013] 第一供电单元,用于输出供电电压;

[0014] 电压监测单元,分别连接所述第一供电单元和一供电降压单元,用于实时监控所述第一供电单元输出的所述供电电压;

[0015] 所述供电降压单元包括一降压DC--DC电路,用于对所述供电电压进行降压处理,形成所述信号发射模块工作所需的工作电压;

[0016] 发射单元,连接所述供电降压单元,用于根据所述供电降压单元输出的所述工作电压进行工作,并发射所述线路检测命令信号。

[0017] 优选的,述的线路识别系统,其中,交替发射的每个所述线路检测命令信号具有特定的发射序号;

[0018] 所述发射单元包括:

[0019] 载波发射装置,用于交替发射所述线路检测命令信号;

[0020] 多个接线端口,分别连接所述载波发射装置,并连接被测试的所述PLC电力线;

[0021] 所述接线端口和所述线路检测命令信号一一对应。

[0022] 优选的,所述的线路识别系统,其中,多个所述接线端口的接地端连接至被测试的所述PLC电力线的屏蔽层或者钢芯;

[0023] 多个所述接线端口的输出端分别对接被测试的所述PLC电力线的线缆。

[0024] 优选的,所述的线路识别系统,其中,所述信号接收模块包括:

[0025] 第二供电单元,用于给所述信号接收模块提供电力;

[0026] 接收单元,分别连接所述第二供电单元和所述信号检测模块,用于接收所述线路检测命令信号;

[0027] 所述信号检测模块分别连接所述接收单元和所述显示模块,用于识别所述线路检测命令信号中的信息以及判断所述PLC电力线中的线路故障,所述信息中包含有与所述发射模块对应的序号。

[0028] 优选的,所述的线路识别系统,其中,所述接收单元包括:

[0029] 载波接收装置,用于接收所述线路检测命令信号;

[0030] 所述载波接收装置的正极和负极分别连接任意一根所述PLC电力线,所述信号发射模块通过所述PLC电力线连接所述信号接收模块,形成一个封闭回路;

[0031] 所述线路检测命令信号通过所述封闭回路进行传递,所述显示模块根据所述信号检测模块的识别结果显示所述载波接收装置接收的所述线路检测命令信号中的序号,所述载波接收装置连接的所述PLC电力线与所述信号发射模块中具有相同序号的所述接线端口连接的所述PLC电力线为同一根线,完成线路识别任务。

[0032] 优选的,所述的线路识别系统,其中,所述载波接收装置的接地端连接至被测试的所述PLC电力线的屏蔽层或者钢芯;

[0033] 所述载波接收装置的输入端对接被测试的所述PLC电力线的线缆。

[0034] 优选的,所述的线路识别系统,其中,所述线路检测命令信号为载波信号。

[0035] 优选的,所述的线路识别系统,其中,所述信号检测模块通过所述线路检测命令信号的接收状况判断出检测的所述PLC电力线的线路故障,并输出判断结果;

[0036] 当所述信号检测模块检测到所述信号接收模块不能成功接收任何所述线路检测命令信号时,所述信号检测模块判断所述PLC电力线出现断路故障;

[0037] 当所述信号检测模块检测到所述信号接收模块成功接收所述线路检测命令信号,且识别出所述线路检测命令信号中的序号信息为唯一的是,判断所述PLC电力线正常通路;

[0038] 当所述信号检测模块检测到所述信号接收模块接收到多条所述线路检测命令信号,且所述线路检测命令信号中含有多个不同的序号是,判断所述PLC电力线出现短路故障。

[0039] 上述技术方案的有益效果是:

[0040] 1)利用双向馈电电路进行检测,无需公共线;

[0041] 2)利用被测线路进行异步通信,并进行编码校验,排除误码,强抗干扰;

[0042] 3)线路标号直接显示,防误操作;

[0043] 4)测量方式多样化,适应多种测量场合;

[0044] 5)整机低功耗设计,最大限度地增加工作时间;

[0045] 6)采用载波通信模式,确保施工人员安全;

[0046] 7)小型手持仪器,单人、单手操作。

附图说明

[0047] 图1为本发明较佳实施例中,基于电力线载波技术的线路识别系统示意图;

[0048] 图2为本发明较佳实施例中,信号发射模块示意图;

[0049] 图3为本发明较佳实施例中,DC-DC降压电路示意图;

[0050] 图4为本发明较佳实施例中,线路故障检测方法步骤流程图。

具体实施方式

[0051] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0052] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0053] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为本发明的限定。

[0054] 在现有的线路识别技术中,普通家庭电工师傅通过一组一组的布线方法,利用不同线缆颜色的不同,实现线序的识别,电业局的电缆调配方式主要采用手工调配,所述方法中均具有一定的局限性,普通电工师傅使用的方法耗时且耗力,电业局使用的方法,环境要求严格、操作复杂。

[0055] 为解决上述问题,本发明较佳实施例中,提供一种基于电力线载波技术的线路识别系统及装置,如图1所示,具体包括:

[0056] 信号发射模块1、信号接收模块2、信号检测模块3和显示模块4;

[0057] 所述信号发射模块1连接至被测试的所述PLC电力线5,用于向所述PLC电力线5交替发送多个含有特定信息的线路检测命令信号;

[0058] 所述信号接收模块2连接至被测试的所述PLC电力线5,用于接收交替发送的多个所述线路检测命令信号并进行初步处理,输出处理结果至检测模3块;

[0059] 所述检测模块3用于识别所述线路检测命令信号中的信息,并对线路故障进行判断,输出识别结果和判断结果;

[0060] 所述显示模块4连接所述接收模块3,用于显示所述识别结果和所述判断结果,以供测试人员对所述PLC电力线5进行识别以及对所述线路故障进行判断。

[0061] 其中,上述信号发射模块通过待测试的PLC电力线5连接上述信号接收模块。

[0062] 进一步地,本发明较佳实施例中,上述信号发射模块1如图2所示,包括:

[0063] 第一供电单元11,用于输出供电电压;

[0064] 电压监测单元12,分别连接所述第一供电单元11和供电降压单元13,用于实时监控所述第一供电单元11输出的所述供电电压;

[0065] 所述供电降压单元13包括降压DC--DC电路,用于对所述供电电压进行降压处理,形成所述信号发射模块1工作所需的工作电压;

[0066] 发射单元14,连接所述供电降压单元13,用于根据所述供电降压单元13输出的所述工作电压进行工作,并发射所述线路检测命令信号。

[0067] 本发明较佳实施例中,上述发射单元14使用Arduino Uno开发板,Arduino Uno开发板以ATmega328MCU控制器为基础,具备14路数字输入/输出引脚、6路模拟输入、一个16MHz陶瓷谐振器、一个USB接口、一个电源插座、一个ICSP接头和一个复位按钮。

[0068] 上述Arduino Uno开发板采用Atmega16U2芯片进行USB到串行数据的转换。Uno PCB的最大长度和宽度分别为6.86cm和5.33cm,USB连接器和电源插座超出了以前的尺寸。4个螺丝孔让电路板附着在表面或外壳上。数字引脚7和8之间的距离是4mm,而不是其他引脚间距2.5mm的偶数倍。该开发板包含了组成微控制器的所有结构,同时,只需要一条USB数据线连接至电脑。

[0069] 上述ATmega328具有32KB闪存,同时它还具有2KB SRAM和1KB EEPROM。

[0070] 进一步地,ATMEGA328集成电路板,从TX1、RX0、D2-D11,对应输出A0-A11载波字符串,每一路引脚连接有一个接线端口,通过接线端口连接待测的PLC电力线5,并通过接线端口交替发射具有上述序号的线路检测命令信号,每一路线路检测命令信号均包含一个特定的序号。

[0071] 本发明较佳实施例中,上述供电单元11可以为USB连接的交流电适配器或者电池,连接于上述Arduino Uno开发板。供电单元为适配器时,通过将2.1mm中心正极插头插入电路板的电源插座即可连接适配器;供电单元为电池时,将电池的引线可插入电源连接器的Gnd和Vin排针。电路板可由6～20V外部电源供电。

[0072] 本发明较佳实施例中,当供电单元11的供电电压低于7V,那么5V引脚可能会提供低于5V的电压,电路板会不稳定。当电源电压超过12V,稳压器会过热,从而损坏电路板。经测试,上述Arduino Uno开发板的最佳输入电压范围在7～12V之间。

[0073] 为保证输入电压稳定在7～12V之间,在供电单元与还连接有一供电电压检测仪和一DC-DC降压电路。

[0074] 本发明较佳实施例中,上述DC-DC降压电路如图3所示,所述DC-DC降压电路输入端连接外部电源的输出端,DC-DC降压电路输入端连接降压型电源管理单片集成电路的开关电压调节器LM2596的第一引脚,且在这之间有一结点,结点连接电容C1的正极,电容C1的负极连接电容C2的负极,电容C2的正极连接在DC-DC降压电路的输出端;降压型电源管理单片集成电路的开关电压调节器LM2596的第五引脚连接在电容C1与电容C2之间且接地,同时电压调节器LM2596的第三引脚也连接于电容C1与电容C2之间,电压调节器LM2596的第二引脚通过一电感L1连接DC-DC降压电路的输出端,并与电容C2的正极相交于一结点,该结点与电压调节器LM2596的第四引脚相连,电压调节器LM2596的第二引脚与电感L1之间有一节点,通过该节点连接稳压二极管D1的输出端,稳压二极管D1的输出端连接在电容C1与电容C2之间。

[0075] 本发明较佳实施例中,将通过上述DC-DC降压电路整理后的电压输入到供电电压

检测仪中,并通过该检测仪的显示屏了解供电电压的多少,便于控制输入电压的值。

[0076] 本发明较佳实施例中,上述信号接收模块2中包括:

[0077] 第二供电单元,用于给所述信号接收模块提供电力支持;

[0078] 接收单元,分别连接所述第二供电单元和所述信号检测模块3,用于接收所述线路检测命令信号,并将所述线路检测命令信号输出至所述信号检测模块3。

[0079] 本发明较佳实施例中,上述接收单元为一载波接收装置,该载波接收装置的正负极均连接有一个检测头,通过该检测连接任意两根待测的PLC电力线5,连接时,该载波接收装置接地端连接至两根PLC电力线的屏蔽层或者钢芯,正检测头与负检测头分别对接上述PLC电力线。

[0080] 信号接收模块2通过上述两根PLC电力线5与上述信号发射模块1连接起来,形成一个封闭的回路,上述的线路检测命令信号在这个封闭回路中进行传递,接收装置将接收的线路检测命令信号,输出至信号检测模块3。

[0081] 本发明较佳实施例中,信号检测模块3分别连接上述接收单元和上述显示模块4,用于识别所述线路检测命令信号中的信息以及判断PLC电力线5中的线路故障,并输出所述识别结果和所述判断结果。

[0082] 进一步地,本发明较佳实施例中,上述显示模块为一LCD1602液晶显示屏,显示接收的线路检测命令信号中的信息,即上述线路检测命令信号中的特定序号,根据显示的序号找出对应的接线端口,该接线端口对应的PLC电力线与检测头连接的PLC电力线对应,完成PLC电力线的线序识别。

[0083] 本发明较佳实施例中,上述线路识别装置中信号检测模块3根据信号接收状况判断PLC电力线故障,实现线路故障检测,其中信号检测模块3实现线路故障检测方式的步骤如图4所示,具体如下:

[0084] 步骤S1:判断信号接收模块是否可以成功接收线路检测命令信号;

[0085] 若不可以则转入步骤S21;

[0086] 若可以则转入步骤S22;

[0087] 步骤S21:线路检测结果为断路,随后转入步骤S4;

[0088] 步骤S22:判断接收的信号是否唯一;

[0089] 若是则转入步骤S31;

[0090] 若否则转入步骤S32;

[0091] 步骤S31:线路检测结果为通路,随后转入步骤S4;

[0092] 步骤S32:线路检测结果为短路,随后转入步骤S4;

[0093] 步骤S4:输出结果。

[0094] 综上所述,本发明较佳实施例中,检测装置简单,用操作,单人既可以实现,且无需进行断电检测,不用接触待测线缆,保证了使用者的安全;同时本发明还可以用于检测线路连接情况。

[0095] 以上所述仅为本发明较佳的实施例,并非因此限制本发明的实施方式及保护范围,对于本领域技术人员而言,应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案,均应当包含在本发明的保护范围内。

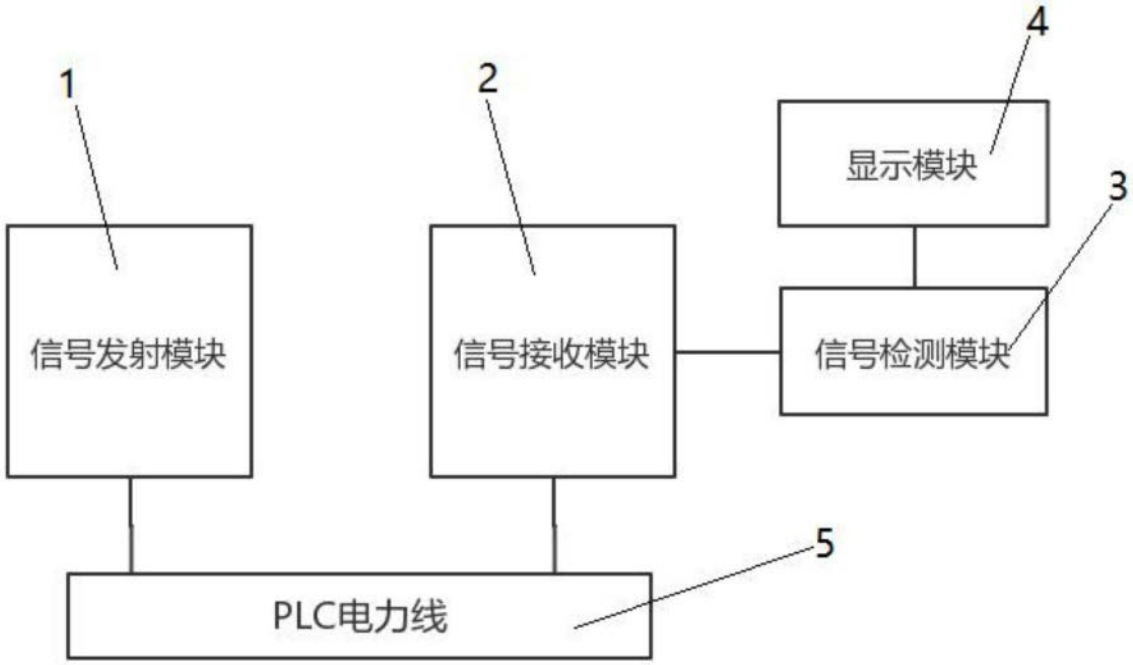

1
2
4
显示模块
3
信号发射模块
信号接收模块
信号检测模块
5
PLC电力线

图1

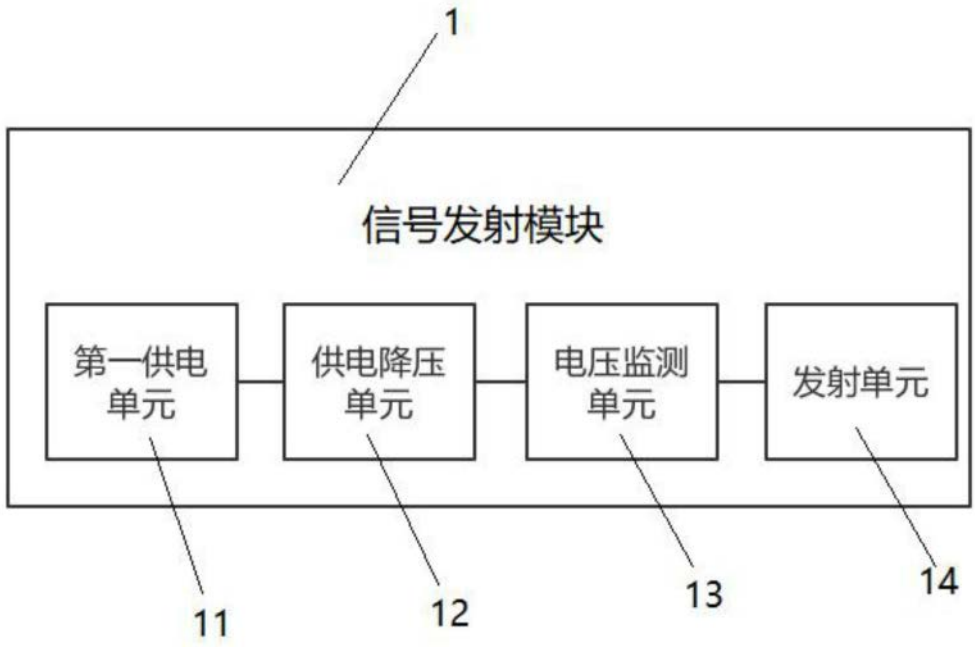

1
信号发射模块
第一供电单元
供电降压单元
电压监测单元
发射单元
11
12
13
14

图2

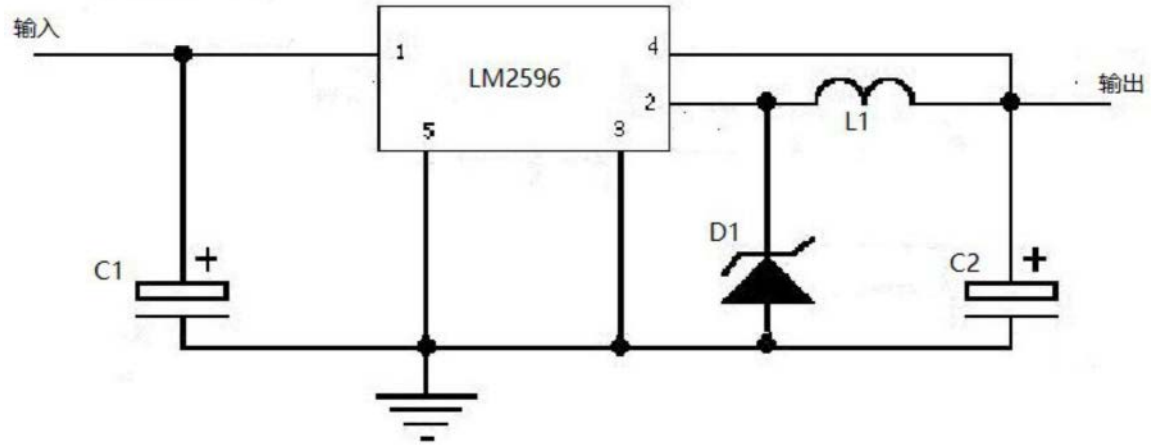

输入
1
LM2596
4
2
5
3
输出
L1
D1
C1
+
C2
+

图3

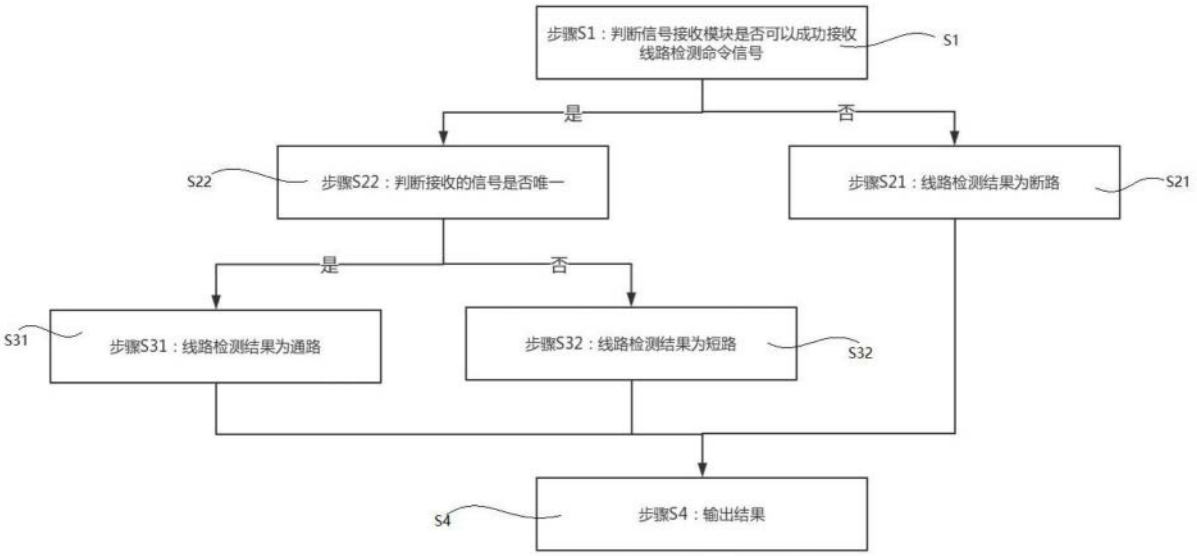

步骤S1：判断信号接收模块是否可以成功接收线路检测命令信号
S1
是
否
S22
步骤S22：判断接收的信号是否唯一
步骤S21：线路检测结果为断路
S21
是
否
S31
步骤S31：线路检测结果为通路
步骤S32：线路检测结果为短路
S32
S4
步骤S4：输出结果

图4