



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219122379 U

(45) 授权公告日 2023.06.02

(21) 申请号 202223400397.2

(22) 申请日 2022.12.19

(73) 专利权人 无锡晶哲科技有限公司

地址 214028 江苏省无锡市无锡新区菱湖大道228号天安智慧城A1楼1002-1003室

(72) 发明人 李文貌

(74) 专利代理机构 北京科石知识产权代理有限公司 11595

专利代理师 徐红岗

(51) Int. Cl.

G01R 31/55 (2020.01)

G01R 31/66 (2020.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

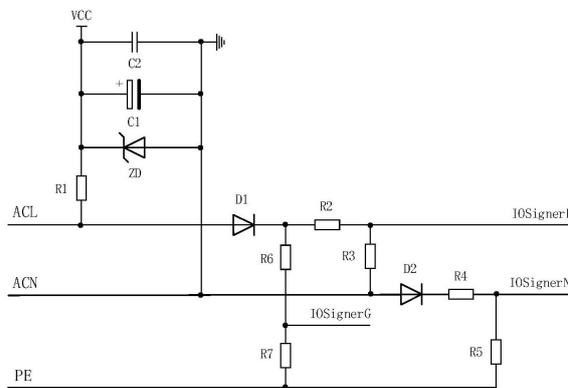
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种单相交流线路接线状态检测电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种单相交流线路接线状态检测电路,包括主控芯片和信号检测电路;所述信号检测电路中,电阻二、电阻三、二极管二、电阻四和电阻五依次串联的电路与电阻六和电阻七串联的电路并联后,再与二极管一的负极串联连接,所述二极管一的负极同时连接所述电阻二和所述电阻六;所述二极管一的正极连接,所述电阻三与所述二极管二的正极连接,所述电阻四与所述二极管二的负极连接;其中,所述二极管一的正极作为火线输入端,在所述电阻二与所述电阻三之间引出火线信号端子;所述二极管二的正极作为零线输入端,在所述电阻四与所述电阻五之间引出零线信号端子;所述电阻五与所述电阻七之间作为地线输入端,在所述电阻六与所述电阻七之间引出地线信号端子。



1. 一种单相交流线路接线状态检测电路,其特征在于:

主要包括主控芯片和信号检测电路;

所述信号检测电路包括二极管一、二极管二、电阻二、电阻三、电阻四、电阻五、电阻六和电阻七;

其中,所述电阻二、所述电阻三、所述二极管二、所述电阻四和所述电阻五依次串联的电路以及所述电阻六和所述电阻七串联的电路并联后,与所述二极管一的负极串联连接,所述二极管一的负极同时连接所述电阻二和所述电阻六;所述电阻三与所述二极管二的正极连接,所述电阻四与所述二极管二的负极连接;

其中,所述二极管一的正极作为火线输入端,在所述电阻二与所述电阻三之间引出火线信号端子;所述二极管二的正极作为零线输入端,在所述电阻四与所述电阻五之间引出零线信号端子;所述电阻五与所述电阻七之间作为地线输入端,在所述电阻六与所述电阻七之间引出地线信号端子;

所述火线信号端子、所述零线信号端子、所述地线信号端子分别连接所述主控芯片的一个I/O端口。

2. 根据权利要求1所述的一种单相交流线路接线状态检测电路,其特征在于:

还包括电源电路;

所述电源电路为半波整流电路,由并联连接在所述火线输入端与所述零线输入端之间的稳压二极管、电容一和电容二组成,并在所述火线输入端串联分压电阻一;

电容一为电解电容。

3. 根据权利要求1所述的一种单相交流线路接线状态检测电路,其特征在于:

还包括显示电路;

所述显示电路由三个不同颜色的发光二极管组成,三个二极管分别通过分压电阻连接在所述主控芯片的一个驱动脚上。

4. 根据权利要求3所述的一种单相交流线路接线状态检测电路,其特征在于:

所述显示电路可以替换为数码管或液晶显示屏。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的一种单相交流线路接线状态检测电路,其特征在于:

所述火线输入端、所述零线输入端和所述地线输入端做成与普通三孔插座适配的插头。

一种单相交流线路接线状态检测电路

技术领域

[0001] 本实用新型属于电力检测技术领域,具体涉及一种单相交流线路接线状态检测电路。

背景技术

[0002] 在建筑、装修或日常用电设计中,都会涉及到单相交流电(市电)的走线和插座安装。市电的安全应用必须具备火线、零线和地线的正确接线。因此需要在走线施工时进行市电接线状态的检测,查明缺地线、缺零线、火线零线接反、火线地线接反等安全隐患。

[0003] 在传统检测电路中,如附图1和图2所示,首先会利用全波整流电路和三端电源芯片U2及降压电路为检测芯片供电,然后利用光耦芯片作为各线路的信号反馈元件。该现有技术中使用的元器件较多,电路结构复杂,成本较高。并且,作为桥式整流电路的滤波电容,在检测插头插拔的瞬间容易出现弱短路的情况,导致市电线路中的漏电保护开关跳闸。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的正是为了简化单相交流电路接线状态检测电路,提出了一种单相交流线路接线状态检测电路,利用较少的元器件实现与现有技术相同的检测功能,同时提高了检测电路的工作可靠性。

[0005] 本实用新型提供了一种单相交流线路接线状态检测电路,主要包括主控芯片和信号检测电路;所述信号检测电路包括二极管一、二极管二、电阻二、电阻三、电阻四、电阻五、电阻六和电阻七;其中,所述电阻二、所述电阻三、所述二极管二、所述电阻四和所述电阻五依次串联的电路以及所述电阻六和所述电阻七串联的电路并联后,与所述二极管一的负极串联连接,所述二极管一的负极同时连接所述电阻二和所述电阻六;所述电阻三与所述二极管二的正极连接,所述电阻四与所述二极管二的负极连接;其中,所述二极管一的正极作为火线输入端,在所述电阻二与所述电阻三之间引出火线信号端子;所述二极管二的正极作为零线输入端,在所述电阻四与所述电阻五之间引出零线信号端子;所述电阻五与所述电阻七之间作为地线输入端,在所述电阻六与所述电阻七之间引出地线信号端子;所述火线信号端子、所述零线信号端子、所述地线信号端子分别连接所述主控芯片的一个I/O端口。

[0006] 进一步地,所述主控芯片根据所述火线信号端子、所述零线信号端子、所述地线信号端子的电压信号,判断三线制单相交流电接线正常、缺地线、缺零线、火线零线接反、火线地线接反的情况。

[0007] 作为优选手段,本实用新型的单相交流线路接线状态检测电路还包括电源电路;所述电源电路为半波整流电路,由并联连接在所述火线输入端与所述零线输入端之间的稳压二极管、电容一和电容二组成,并在所述火线输入端串联分压电阻一;电容一为电解电容。

[0008] 作为优选手段,本实用新型的单相交流线路接线状态检测电路还包括显示电路;

所述显示电路由三个不同颜色的发光二极管组成,三个二极管分别通过分压电阻连接在主控芯片的一个驱动脚上。

[0009] 进一步地,所述显示电路可以替换为数码管或液晶显示屏。

[0010] 作为优选手段,在包含本实用新型的单相交流电接线状态监测电路的检测仪产品中,所述火线输入端、所述零线输入端和所述地线输入端做成与普通三孔插座适配的插头。

[0011] 与现有技术相比,本实用新型的拓扑结构极大简化,具备非常明显的价格优势。本实用新型具有与现有技术相同的检测功能,并避免了现有技术的检测插头在插拔瞬间可能出现漏电跳闸的缺陷。

附图说明

[0012] 图1是现有技术检测电路的拓扑结构图;

[0013] 图2是现有技术检测电路的主控芯片接线图;

[0014] 图3是本实用新型检测电路的拓扑结构图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细描述:

[0016] 在本实用新型中,主控芯片采用现有技术中使用的JZ8P1521-SOP8,具体参数可参见我司网站主页。主控芯片接线与图2中的现有技术相同。

[0017] 参见附图3,本实用新型的一种单相交流线路接线状态检测电路,主要包括主控芯片U1和信号检测电路,及显示电路、电源电路。

[0018] 所述显示电路由三个不同颜色的发光二极管(LED)组成,三个二极管分别通过分压电阻连接在主控芯片的一个驱动脚上。三个不同颜色的发光二极管分别或组合显示市电接线“正常、缺地线、缺零线、火线零线接反、火线地线接反”的状态。

[0019] 作为一种可选择的方案,显示电路可以替换为数码管或液晶显示屏。对于本领域技术人员来说,利用单片机进行数据显示属于常规技术,对接线状态的显示规则也可以自定义。

[0020] 所述信号检测电路包括二极管一D1、二极管二D2、电阻二R2、电阻三R3、电阻四R4、电阻五R5、电阻六R6和电阻七R7。其中,二极管一D1的负极与电阻二R2、电阻三R3、二极管二D2、电阻四R4和电阻五R5依次串联的电路以及电阻六R6和电阻七R7串联的电路连接,即电阻二R2、电阻三R3、二极管二D2、电阻四R4和电阻五R5依次串联的电路以及电阻六R6和电阻七R7串联的电路并联后与二极管一D1的负极串联连接,二极管一D1的负极同时连接电阻二R2和电阻六R6。其中,电阻三R3与二极管二D2的正极连接,电阻四R4与二极管二D2的负极连接。

[0021] 在上述信号检测电路中:二极管一D1的正极作为火线输入端(ACL),在电阻二R2与电阻三R3之间引出火线信号端子(IOSignerL);二极管二D2的正极作为零线输入端(ACN),在电阻四R4与电阻五R5之间引出零线信号端子(IOSignerN);电阻五R5与电阻七R7之间作为地线输入端(PE),在电阻六R6与电阻七R7之间引出地线信号端子(IOSignerG)。

[0022] 火线信号端子(IOSignerL)、零线信号端子(IOSignerN)、地线信号端子(IOSignerG)分别连接主控芯片U1的一个I/O端口。

[0023] 在具体检测仪产品中,火线输入端(ACL)、零线输入端(ACN)和地线输入端(PE)可以做成与普通三孔插座适配的插头。

[0024] 所述电源电路为半波整流电路,由并联连接在检测电路的火线输入端(ACL)与零线输入端(ACN)之间的稳压二极管ZD、电容一C1和电容二C2组成,并在火线输入端(ACL)串联分压电阻一R1。稳压二极管ZD即可以作为半波整流元件,又可以为电源输出限定最高电压。电容一C1采用电解电容,其正极作为所述电源电路的输出,负极接地。电解电容的容量和绝缘电阻较大,能够吸收检测插头插拔瞬间出现的冲击电压,避免整流滤波电路出现微弱漏电流。电容二C2为常规滤波电容。

[0025] 由于是采用三线制的单相交流电,只要三根线中连接有火线,本实用新型的芯片电源电路都可以正常工作。

[0026] 作为一种可替代方案,本实用新型中,可以取消上述电源电路,使用电池为主控芯片供电。

[0027] 下面对本实用新型单相交流线路接线状态检测电路的工作过程和原理进行详细说明。

[0028] 本实用新型可用于检测接线正常、缺地线、缺零线、火线零线接反、火线地线接反的情况。

[0029] 实际检测操作中,检测插头插入三孔插座(可以是临时测试连接的)时,如果本实用新型的检测电路没有反应(LED均不亮),说明线路中缺火线。

[0030] 以下表述中:假定测试时市电接线的三根电线中已连接有火线;“正半波”的表述均以火线输入端(ACL)为基准。忽略二极管压降;信号端子采样周期不小于0.1秒。

[0031] 1、接线正常。

[0032] 如果三线接线正常,火线输入端(ACL)和零线输入端(ACN)之间具有正弦波形的交流电,火线输入端(ACL)和地线输入端(PE)之间也具有正弦波形的交流电。

[0033] 由电阻三R3提供火线检测信号,正常接线状态下,火线信号端子(IOSignerL)在正半波具有“幅值一”电压脉冲输出。此处“幅值一”是指正半波期间电阻三R3上的电压峰值。火线信号端子(IOSignerL)在负半波无输出。

[0034] 正半波时,火线输入端(ACL)和零线输入端(ACN)之间通过二极管一D1、电阻二R2和电阻三R3导通;负半波时,火线输入端(ACL)和零线输入端(ACN)之间通过稳压二极管ZD和电阻一R1导通。由于零线输入端(ACN)的电位始终为0,因此零线信号端子(IOSignerN)上因零线的内阻而始终有连续的小幅值电压(低模拟信号)输出。

[0035] 由电阻七R7提供地线检测信号,正常接线状态下,地线信号端子(IOSignerG)在正半波具有“幅值二”电压脉冲输出。此处“幅值二”是指正半波期间电阻七R7上的电压峰值。地线信号端子(IOSignerG)在负半波无输出。

[0036] 主控芯片根据火线信号端子(IOSignerL)“幅值一”脉冲输出、零线信号端子(IOSignerN)低模拟信号输出、地线信号端子(IOSignerG)“幅值二”脉冲输出,判断接线状态为“正常”,并指令显示电路以某预定的颜色或颜色组合进行显示。

[0037] 2、缺地线。

[0038] 参见附图3,如果地线输入端(PE)缺失,而火线输入端(ACL)和零线输入端(ACN)正常,则火线输入端(ACL)和零线输入端(ACN)之间具有正弦波形的交流电,火线输入端(ACL)

和地线输入端(PE)之间无电流。

[0039] 由电阻三R3提供火线检测信号,缺地线的接线状态下,火线信号端子(IOSignerL)在正半波具有“幅值一”电压脉冲输出。此处“幅值一”是指正半波期间电阻三R3上的电压峰值。火线信号端子(IOSignerL)在负半波无输出。

[0040] 正半波时,火线输入端(ACL)和零线输入端(ACN)之间通过二极管一D1、电阻二R2和电阻三R3导通;负半波时,火线输入端(ACL)和零线输入端(ACN)之间通过稳压二极管ZD和电阻一R1导通。由于零线输入端(ACN)的电位始终为0,因此零线信号端子(IOSignerN)上因零线的内阻而始终有连续的小幅值电压(低模拟信号)输出。

[0041] 由电阻二R2和电阻三R3提供地线检测信号,缺地线的接线状态下,地线信号端子(IOSignerG)在正半波具有“幅值三”电压脉冲输出。此处“幅值三”是指正半波期间忽略二极管一D1上的压降,电阻二R2和电阻三R3上的电压峰值之和,此处“幅值三”电压约为311V(220V*1.41)。地线信号端子(IOSignerG)在负半波无输出。

[0042] 主控芯片根据火线信号端子(IOSignerL)“幅值一”脉冲输出、零线信号端子(IOSignerN)低模拟信号输出、地线信号端子(IOSignerG)“幅值三”脉冲输出,判断接线状态为“缺地线”,并指令显示电路以某预定的颜色或颜色组合进行显示。

[0043] 3、缺零线。

[0044] 参见附图3,如果零线缺失,而火线输入端(ACL)和地线输入端(PE)正常,则火线输入端(ACL)和零线输入端(ACN)之间无电流,火线输入端(ACL)和地线输入端(PE)之间具有正弦波形的交流电。

[0045] 当零线输入端(ACN)无接线时,由于电阻三R3与二极管二D2之间的被强制接地,电位被箝位为0,因此二极管二D2、电阻四R4和电阻五R5组成的支路不导通,零线信号端子(IOSignerN)输出为0。

[0046] 由电阻六R6和电阻七R7提供火线检测信号,缺零线接线状态下,火线信号端子(IOSignerL)在正半波具有“幅值三”电压脉冲输出。此处“幅值三”是指正半波期间忽略二极管一D1上的压降,电阻六R6和电阻七R7上的电压峰值之和,此处“幅值三”电压约为311V(220V*1.41)。火线信号端子(IOSignerL)在负半波无输出。

[0047] 由电阻七R7提供地线检测信号,该接线状态下,地线信号端子(IOSignerG)在正半波具有“幅值二”电压脉冲输出。此处“幅值二”是指正半波期间电阻七R7上的电压峰值。地线信号端子(IOSignerG)在负半波无输出。

[0048] 主控芯片根据火线信号端子(IOSignerL)“幅值三”脉冲输出、零线信号端子(IOSignerN)0输出、地线信号端子(IOSignerG)“幅值二”脉冲输出,判断接线状态为“缺零线”,并指令显示电路以某预定的颜色或颜色组合进行显示。

[0049] 4、火线零线接反。

[0050] 参见附图3,如果火线零线接反,则火线输入端(ACL)和零线输入端(ACN)之间具有正弦波形的交流电,零线输入端(ACN)和地线输入端(PE)之间也具有正弦波形的交流电。

[0051] 由电阻三R3提供火线检测信号,火线零线接反状态下,火线信号端子(IOSignerL)在正半波具有“幅值一”电压脉冲输出。此处“幅值一”是指正半波期间电阻三R3上的电压峰值。火线信号端子(IOSignerL)在负半波无输出。

[0052] 由电阻二R2和电阻三R3提供正半波零线检测信号,由电阻五R5提供负半波零线检

测信号,该接线状态下,零线信号端子(IOSignerN)在正负半波具有连续的大幅值电压(高模拟信号)输出。

[0053] 由电阻二R2和电阻三R3提供地线检测信号,该接线状态下,地线信号端子(IOSignerG)在正半波具有“幅值三”电压脉冲输出。此处“幅值三”是指正半波期间忽略二极管一D1上的压降,电阻二R2和电阻三R3上的电压峰值之和,此处“幅值三”电压约为311V(220V*1.41)。地线信号端子(IOSignerG)负半波无输出。

[0054] 主控芯片根据火线信号端子(IOSignerL)“幅值一”脉冲输出、零线信号端子(IOSignerN)高模拟信号输出、地线信号端子(IOSignerG)“幅值三”脉冲输出,判断接线状态为“火线零线接反”,并指令显示电路以某预定的颜色或颜色组合进行显示。

[0055] 5、火线地线接反。

[0056] 参见附图3,如果火线地线接反,则火线输入端(ACL)和地线输入端(PE)之间具有正弦波形的交流电,零线输入端(ACL)和地线输入端(PE)之间也具有正弦波形的交流电。

[0057] 由电阻二R2提供火线检测信号,该接线状态下,火线信号端子(IOSignerL)在正半波具有“幅值四”电压脉冲输出。火线信号端子(IOSignerL)在负半波无输出。

[0058] 由电阻四R4提供正半波零线检测信号,负半波时零线信号端子(IOSignerN)实际连接“火线”。因此,该接线状态下,零线信号端子(IOSignerN)在正负半波具有连续的大幅值电压(高模拟信号)输出。

[0059] 由电阻六R6提供正半波地线检测信号,负半波时地线信号端子(IOSignerG)实际连接“火线”。因此,该接线状态下,地线信号端子(IOSignerG)在正负半波具有连续的大幅值电压(高模拟信号)输出。

[0060] 主控芯片根据火线信号端子(IOSignerL)“幅值四”脉冲输出、零线信号端子(IOSignerN)高模拟信号输出、地线信号端子(IOSignerG)高模拟信号输出,判断接线状态为“火线地线接反”,并指令显示电路以某预定的颜色或颜色组合进行显示。

[0061] 与附图1所示的现有单相交流电接线状态检测电路相比,本实用新型的拓扑结构极大简化,省略了整流桥、电源芯片U2以及光耦元件等,具备非常明显的价格优势。本实用新型具有与现有技术相同的检测功能,并避免了现有技术的检测插头在插拔瞬间可能出现漏电跳闸的缺陷。

[0062] 对于本领域技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0063] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0064] 本实用新型不限于以上对实施例的描述,本领域技术人员根据本实用新型揭示的内容,在本实用新型基础上不必经过创造性劳动所进行的改进和修改,都应该在本实用新

型的保护范围之内。

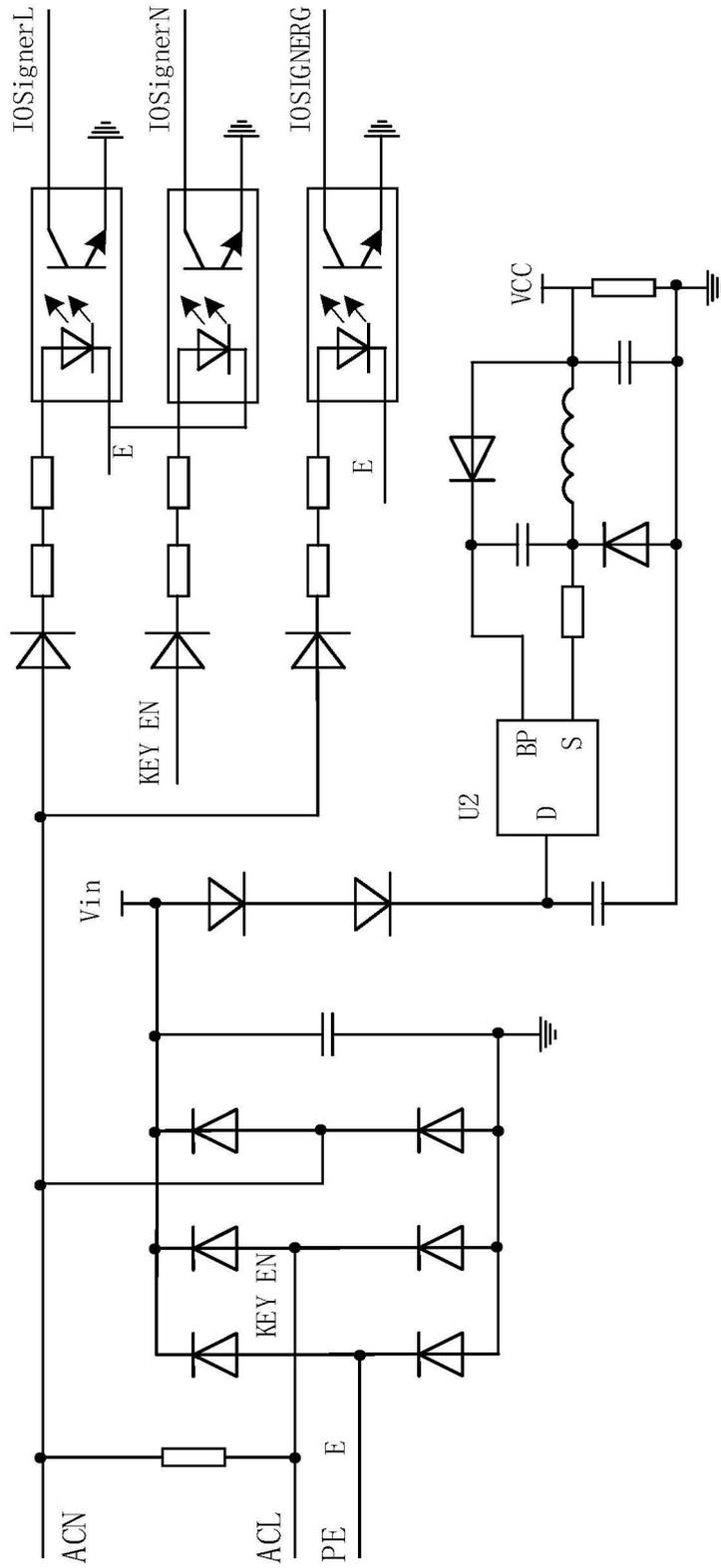


图1

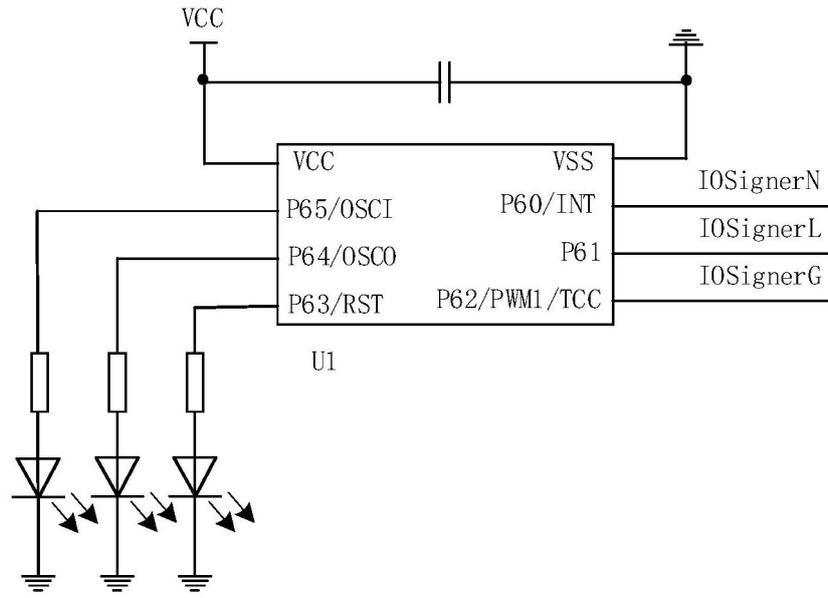


图2

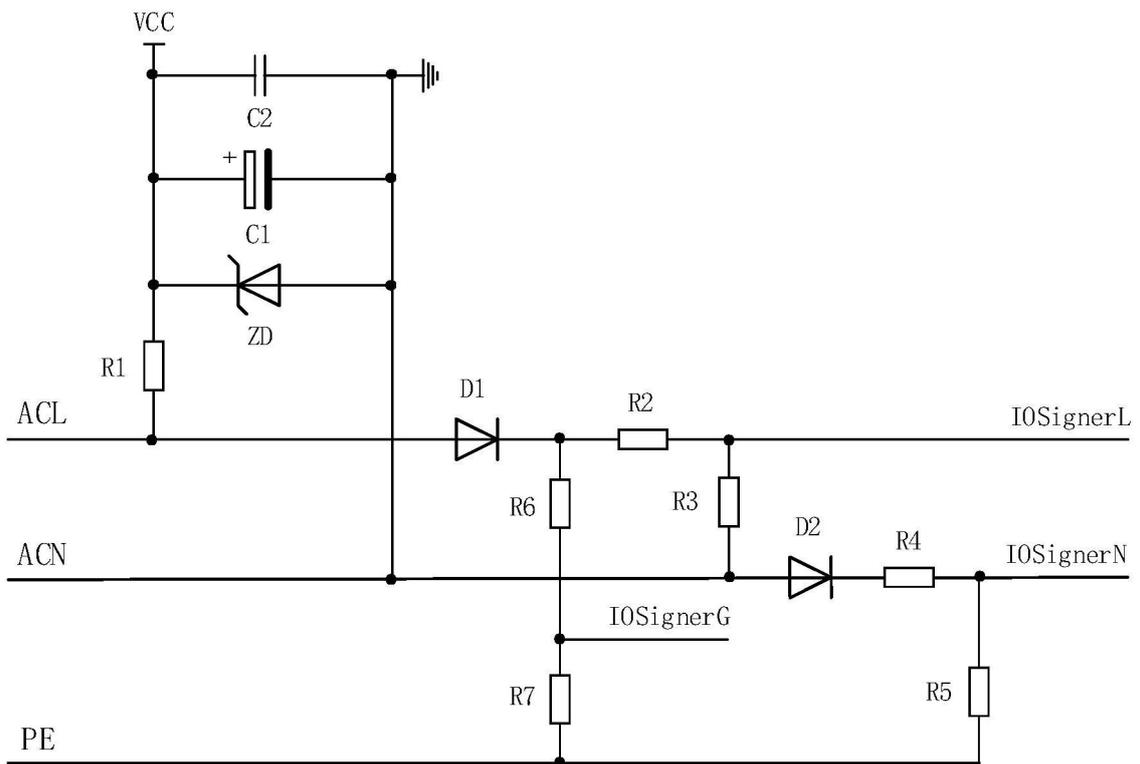


图3