



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109524952 A

(43)申请公布日 2019.03.26

(21)申请号 201811522629.7

G01R 31/40(2014.01)

(22)申请日 2018.12.13

(71)申请人 中国船舶工业系统工程研究院

地址 100094 北京市海淀区丰贤东路1号

申请人 中船海洋探测技术研究院有限公司

中国科学院沈阳自动化研究所

(72)发明人 李遥 华波 张欢 韦佳利 王萌

陈国才 高菲 颜晗 徐皓冬

刘明哲 王志平 王晨曦 闫炳均

(74)专利代理机构 中国航天科技专利中心

11009

代理人 陈鹏

(51)Int.Cl.

H02H 9/04(2006.01)

H02H 9/02(2006.01)

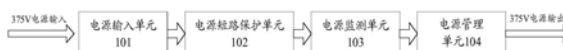
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种水下接驳盒375V直流电源监控装置

(57)摘要

本发明公开了一种水下接驳盒375V直流电源监控装置,该装置包括:顺次连接的电源输入单元、电源短路保护单元、电源监测单元以及电源管理单元;所述电源输入单元,用于对输入的电源电压进行保护,并将电源电压送至电源短路保护单元;所述电源短路保护单元,用于采集工作电流,通过所采集的工作电流判断系统是否发生短路,并在确定所述系统发送短路时对所述系统进行短路保护;所述电源监测单元,用于监测电源工作状态;所述电源管理单元,用于控制电源通断。该水下接驳盒375V直流电源监控装置能够对水下接驳盒的直流电源进行有效监控,可靠性强。



1. 一种水下接驳盒375V直流电源监控装置,其特征在于,所述装置包括:顺次连接的电源输入单元、电源短路保护单元、电源监测单元以及电源管理单元;

所述电源输入单元,用于对输入的电源电压进行保护,并将电源电压送至电源短路保护单元;

所述电源短路保护单元,用于采集工作电流,通过所采集的工作电流判断系统是否发生短路,并在确定系统发生短路时对系统进行短路保护;

所述电源监测单元,用于监测电源的工作状态;

所述电源管理单元,用于控制电源的通断。

2. 如权利要求1所述的水下接驳盒375V直流电源监控装置,其特征在于:所述电源短路保护单元包括顺序连接的电压隔离电路、监测动作电路以及控制电路;

所述电压隔离电路,用于通过隔离电源对外部电压进行转换,将转换后的电压发送至所述监测动作电路;

所述监测动作电路,用于监测375V电源线路的工作电流,当所述375V电源线路发生短路时,断开所述375V电源线路;

所述控制电路,用于当所述375V电源线路发生短路时锁存短路信号,并输出所述375V电源线路的关断信号至CMOS管的漏极,其中,所述CMOS管设置在所述监测动作电路中。

3. 如权利要求2所述的水下接驳盒375V直流电源监控装置,其特征在于:所述监测动作电路包含第一电流传感器和CMOS管;

所述第一电流传感器的电压输入端与所述电源输入单元电压输出端相连,所述第一电流传感器的电压输出端与所述CMOS管的漏极连接,所述CMOS管的源极与所述电源监测单元相连用于向所述电源监测单元输出375V电压,所述CMOS管的栅极通过第一电阻连接至所述电压隔离电路。

4. 如权利要求2所述的水下接驳盒375V直流电源监控装置,其特征在于:所述控制电路包括基准电压芯片、比较器、D触发器;

所述基准电压芯片输入端连接5V电源,基准电压芯片输出端与所述比较器的负电压输入端连接,所述比较器的正电压输入端与所述第一电流传感器的输出端连接,所述比较器的输出端与所述D触发器的时钟端连接,所述D触发器的数据端D和置位端连有电源,D触发器复位端通过第四电阻连接电源,并通过电容接地;数据输出端通过第三电阻与光电耦合器的发光二极管阳极连接,所述发光二极管的阴极接地,所述二极管的阳极与所述CMOS管的栅极连接。

5. 如权利要求2所述的水下接驳盒375V直流电源监控装置,其特征在于:所述电源监测单元为第二电流传感器,所述第二电流传感器的电流输入端接入所述监测动作电路的所述CMOS管源极,所述第二电流传感器的电流输出端与所述电源管理单元连接,所述第二电流传感器的检测端用于连接控制器。

6. 如权利要求5所述的水下接驳盒375V直流电源监控装置,其特征在于:所述第二电流传感器为霍尔电流传感器。

7. 如权利要求5所述的水下接驳盒375V直流电源监控装置,其特征在于:所述电源管理单元为继电器;所述继电器的两个触点分别与所述第二电流传感器的电流输出端、所述电源管理单元输出端连接,所述继电器中线圈两端分别与控制器、地连接,所述线圈两端并联

有二极管。

8. 如权利要求5所述的水下接驳盒375V直流电源监控装置,其特征在于:所述经过电源短路保护单元进行短路保护时,具体用于:

所述D触发器的复位端,上电初始状态为低电平,当电容充满电,D触发器的复位端为高电平,设置D触发器的数据输出端初始状态为低电平;

正常工作时,所述比较器的输出端输出低电平,所述D触发器的复位端输出低电平,所述光电耦合器处于截止状态,所述CMOS管处于导通状态;

当所述系统发生短路时,所述比较器的输出端输出高电平,所述D触发器的复位端电平由低电平变成高电平,所述光电耦合器处于导通状态,所述CMOS管处于截止状态。

一种水下接驳盒375V直流电源监控装置

技术领域

[0001] 本发明属于水下智能装备控制技术领域,尤其涉及一种水下接驳盒375V直流电源监控装置。

背景技术

[0002] 海底观测系统按观测范围可以分为海底观测站、海底观测链和海底观测网。海底观测网利用光电复合缆传输能量和信息,将各种海洋观测设备联网,把观测平台放置在海底,打破了能量和数据传输的限制,实现了对海洋的长期、实时、连续、原位观测。海底观测网的提出和实施,使得大范围、长时间、连续、立体的海洋观测成为可能,为深入了解地球内部地质演变过程、海洋宏观尺度物理化学变化、地震监测、海啸预报等科学研究提供了一种全新的研究途径。

[0003] 接驳盒是海底观测网络重要的水下管理节点,主要功能是中继和分配:它将岸基站供电设备传输的直流电经过变换,转换为可供观测设备使用的电能,通过接驳盒上的水下湿插拔接口为观测设备供电。同时与岸基站通信:执行岸基站发出的控制指令,实现对水下观测设备的远程控制;将观测设备采集的数据和状态信息实时上传至岸基站供科研人员分析处理。观测设备是指安装于接驳盒上的各种观测设备,包括压力传感器、声纳、多普勒水流剖面仪、温盐深探测仪(CTD)、地震仪等,可以实现对海底物理、化学参数及地质运动的实时连续观测。主接驳盒与次接驳盒电源连接电压为直流375V,研究水下接驳盒375V直流电源监控,对水下接驳盒技术发展具有重要意义。

[0004] 因此,目前迫切需要一种水下接驳盒375V直流电源监控装置。

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是:本发明实施例提供了一种水下接驳盒375V直流电源监控装置,作为水下接驳盒电源连接的关键技术,为水下接驳盒正常工作提供了重要保障。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明公开了一种水下接驳盒375V直流电源监控装置,其中,所述装置包括:顺次连接的电源输入单元、电源短路保护单元、电源监测单元以及电源管理单元;

[0007] 所述电源输入单元,用于对输入的电源电压进行保护,并将电源电压送至电源短路保护单元;

[0008] 所述电源短路保护单元,用于采集工作电流,通过所采集的工作电流判断系统是否发生短路,并在确定系统发生短路时对系统进行短路保护;

[0009] 所述电源监测单元,用于监测电源的工作状态;

[0010] 所述电源管理单元,用于控制电源的通断。

[0011] 优选的,所述电源短路保护单元包括顺序连接的电压隔离电路、监测动作电路以及控制电路;所述电压隔离电路,用于通过隔离电源对外部电压进行转换,将转换后的电压发送至所述监测动作电路;所述监测动作电路,用于监测375V电源线路的工作电流,当所述

375V电源线路发生短路时,断开所述375V电源线路;所述控制电路,用于当所述375V电源线路发生短路时锁存短路信号,并输出所述375V电源线路的关断信号至CMOS管的漏极,其中,所述CMOS管设置在所述监测动作电路中。

[0012] 优选的,所述监测动作电路包含第一电流传感器和CMOS管;所述第一电流传感器的电压输入端与所述电源输入单元电压输出端相连,所述第一电流传感器的电压输出端与所述CMOS管的漏极连接,所述CMOS管的源极与所述电源监测单元相连用于向所述电源监测单元输出375V电压,所述CMOS管的栅极通过第一电阻连接至所述电压隔离电路。

[0013] 优选的,所述控制电路包括基准电压芯片、比较器、D触发器;所述基准电压芯片输入端连接5V电源,基准电压芯片输出端与所述比较器的负电压输入端连接,所述比较器的正电压输入端与所述第一电流传感器的输出端连接,所述比较器的输出端与所述D触发器的时钟端连接,所述D触发器的数据端D和置位端连有电源,D触发器复位端通过第四电阻连接电源,并通过电容接地;数据输出端通过第三电阻与光电耦合器的发光二极管阳极连接,所述发光二极管的阴极接地,所述二极管的阳极与所述CMOS管的栅极连接。

[0014] 优选的,所述电源监测单元为第二电流传感器,所述第二电流传感器的电流输入端接入所述监测动作电路的所述CMOS管源极,所述第二电流传感器的电流输出端与所述电源管理单元连接,所述第二电流传感器的检测端用于连接控制器。

[0015] 优选的,所述第二电流传感器为霍尔电流传感器。

[0016] 优选的,所述电源管理单元为继电器;所述继电器的两个触点分别与所述第二电流传感器的电流输出端、所述电源管理单元输出端连接,所述继电器中线圈两端分别与控制器、地连接,所述线圈两端并联有二极管。

[0017] 优选的,所述经过电源短路保护单元进行短路保护时,具体用于:所述D触发器的复位端,上电初始状态为低电平,当电容充满电,D触发器的复位端为高电平,设置D触发器的数据输出端初始状态为低电平;正常工作时,所述比较器的输出端输出低电平,所述D触发器的复位端输出低电平,所述光电耦合器处于截止状态,所述CMOS管的栅极为若干伏,所述CMOS管处于导通状态;当所述系统发生短路时,所述比较器的输出端输出高电平,所述D触发器的复位端电平由低电平变成高电平,所述光电耦合器U7处于导通状态,所述CMOS管的栅极为0V,所述CMOS管处于截止状态。

[0018] 本发明具有以下优点:本发明实施例公开了一种水下接驳盒375V直流电源监控装置,首先,选用常用元件进行设计且电路设计简单、可靠,能够节省水下接驳盒375V直流电源监控装置的硬件成本;其次通过电源输入单元对输入的电源电压进行过压保护,电源短路保护单元通过所采集工作电流判断系统是否发生短路,一旦系统发生短路则对系统进行短路保护,防止系统频繁动作,只有系统重启才可以解除短路保护状态;通过电源监测单元监测电源工作状态,一旦电源监测单元监测工作电路异常,控制器利用电源管理单元切断该支路电源。该水下接驳盒375V直流电源监控装置能够对水下接驳盒的直流电源进行有效监控,可靠性强。

附图说明

[0019] 图1是本发明实施例所述的一种水下接驳盒375V直流电源监控装置的结构框图;

[0020] 图2是本发明实施例中电源输入单元的电路原理图;

- [0021] 图3是本发明的具体实施例中电源短路保护单元的电压隔离电路的电路原理图；
- [0022] 图4是本发明的具体实施例中电源短路保护单元的监测动作电路的电路原理图；
- [0023] 图5是本发明的具体实施例中电源短路保护单元的控制电路的电路原理图；
- [0024] 图6是本发明的具体实施例中电源监测单元的电路原理图；
- [0025] 图7是本发明的具体实施例中电源管理单元的电路原理图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明公开的实施方式作进一步详细描述。

[0027] 参照图1，示出了本发明实施例所述的一种水下接驳盒375V直流电源监控装置的结构框图。在本实施例中，该水下接驳盒375V直流电源监控装置，包括：顺次连接的电源输入单元101、电源短路保护单元102、电源监测单元103以及电源管理单元104。具体的：

[0028] 电源输入单元101，用于对输入的电源电压进行保护，并将电源电压送至电源短路保护单元；

[0029] 电源短路保护单元102，用于采集工作电流，通过所采集的工作电流判断系统是否发生短路，并在确定所述系统发送短路时对所述系统进行短路保护；

[0030] 电源监测单元103，用于监测电源工作状态；

[0031] 电源管理单元104，用于控制电源通断。

[0032] 在具体实现过程中，电源输入单元利用大功率二极管防止反接，利用压敏电阻、NTC热敏电阻、稳压管设计保护电路；电源短路保护单元根据大量程霍尔型开环电流传感器（工作电流过载，传感器不会损坏）采集工作电流，判断系统是否发生短路。一旦发生短路利用D触发器锁存住短路状态，防止频繁动作，大功率CMOS管断开，只有电路重启才可以解除短路保护状态；电源监测单元利用电流传感器监测电源工作状态；电源管理单元利用继电器控制电源通断。该装置具有结构简单、稳定可靠等特点，广泛应用于高压直流电源控制领域。

[0033] 在本发明的一优选实施例中，参照图2，示出了本发明实施例所述的电源输入单元电路原理图。

[0034] 本优选实施例中，电源输入单元利用功率二极管U3的STTH12010TV1，串联375V电源线路上，防止电源反向倒灌；利用压敏电阻561KD14，并联在375V电源的输入端，与二极管U3的2端、3端分别相连，防止浪涌等危险电源输入；利用NTC热敏电阻NTC1的MF721.3D13串联到375V正电源输入端，与二极管U3的2端相连，3个反向峰值电压130V的稳压管SMCJ130CA串联，与NTC1的输出端和与二极管U3的3端相连，有效防止输入电压过压。电源输入单元的输出电压送至图4中的375_IN_1端。

[0035] 本优选实施例中电源短路保护单元包括顺序连接的电压隔离电路、监测动作电路以及控制电路。电压隔离电路，用于通过隔离电源对外部电压进行转换，将转换后的电压发送至监测动作电路；监测动作电路，用于监测375V电源线路的工作电流，当375V电源线路发生短路时，断开375V电源线路；控制电路，用于当375V电源线路发生短路时锁存短路信号，并输出375V电源线路的关断信号至CMOS管的漏极，其中，CMOS管设置在监测动作电路中。

[0036] 参照图3~5，分别示出了电源短路保护单元的电压隔离电路、监测动作电路以及

控制电路的原理图。

[0037] 监测动作电路如图4所示,包含第一电流传感器U2和CMOS管;第一电流传感器U2的电压输入端与电源输入单元101电压输出端相连,第一电流传感器U2的电压输出端与CMOS管的漏极连接,CMOS管的源极与电源监测单元103相连用于向电源监测单元103输出375V电压,CMOS管的栅极通过第一电阻R1连接至电压隔离电路。

[0038] 控制电路如图5所示,包括基准电压芯片U4、比较器U8、D触发器U6。基准电压芯片U4输入端Vin连接5V电源,基准电压芯片U4输出端Vout与比较器U8的负电压输入端VIN-连接,比较器U8的正电压输入端VIN+与第一电流传感器U2的输出端Vout2连接,比较器U8的输出端OUTPUT与D触发器U6的时钟端CK连接,D触发器U6的数据端D和置位端S连有电源,D触发器复位端R通过第四电阻R4连接电源,并通过电容C7接地;数据输出端Q通过第三电阻R3与光电耦合器U7的发光二极管阳极连接,发光二极管的阴极接地,二极管的阳极与CMOS管的栅极连接。

[0039] 如图3~图5所示,本发明电源短路保护单元利用DC隔离电源U5,将输入电压24V转换成15V,控制CMOS管的通断。本发明电源短路保护单元利用大功率开环霍尔型电流传感器采集工作电流,电流传感器U2的10、9、8端与375V输入电压相连,第一电流传感器U2的7、6、5端与375V输出电压相连;电流传感器U2的2端输出信号,与比较器U8的3脚相连,比较器U8的1脚与基准电压芯片U4的2脚相连,其输出4脚与D触发器U6的1脚相连;D触发器U6的6脚与电阻R4、电容C7相连,上电初始状态为低电平,当电容C7充满电,D触发器U6的6脚为高电平,设置D触发器U6的5脚初始状态为低电平。D触发器U6的5脚通过电阻R3与光耦U7的1脚相连。光耦U7的4脚与CMOS管的2脚相连,CMOS管的2脚通过电阻与15V电源相连。若设备正常工作,比较器U8的4脚输出低电平,D触发器U6的5脚输出低电平,光耦U7处于截止状态,CMOS管的2脚为15V,CMOS管处于导通状态。若设备发生短路,比较器U8的4脚输出高电平,D触发器U6的5脚电平由低电平变成高电平,光耦U7处于导通状态,CMOS管的2脚为0V,CMOS管处于截止状态,根据D触发器的锁存功能,无论D触发器的1脚电平发生怎样的变化,其输出状态都不会发生改变,只有系统重新上电,才可以解除锁定状态。

[0040] 所述经过电源短路保护单元进行短路保护时,具体用于:

[0041] D触发器U6的复位端R,上电初始状态为低电平,当电容C7充满电,D触发器U6的复位端R为高电平,设置D触发器U6的数据输出端Q初始状态为低电平。

[0042] 正常工作时,比较器U8的输出端输出低电平,D触发器U6的复位端R输出低电平,光电耦合器U7处于截止状态,CMOS管的栅极为若干伏,所述CMOS管处于导通状态;当系统发生短路时,比较器U8的输出端输出高电平,D触发器U6的复位端R电平由低电平变成高电平,光电耦合器U7处于导通状态,CMOS管的栅极为0V,CMOS管处于截止状态。

[0043] 本优选实施例中,图6示出了电源监测单元的电路原理图。

[0044] 电源监测单元为第二电流传感器,第二电流传感器的电流输入端接入监测动作电路的CMOS管源极,第二电流传感器的电流输出端与电源管理单元连接,第二电流传感器的检测端用于连接控制器。具体地,如图6中第二电流传感器U1的1、2、3脚与375V输入电压相连,第二电流传感器U1的8、9、10脚输出电压,进行实时监测线路工作电流。优选地,第二电流传感器为霍尔电流传感器。

[0045] 本优选实施例中,图7示出了电源管理单元的电路原理图。

[0046] 电源管理单元可以为继电器;继电器的两个触点分别与第二电流传感器的电流输出端、电源管理单元输出端连接,继电器中线圈两端分别与控制器、地连接,线圈两端并联有二极管。

[0047] 如图7所示电源管理单元选用继电器K1,继电器K的1脚与375V输入电压相连,继电器K的2脚输出电压,继电器K的3脚与控制电压24V的正极相连,继电器K的4脚与控制电压24V的负极相连。控制器根据电源监测单元监测电流数据,利用电源管理单元对375V线路进行控制

[0048] 本发明实施例提供的水下接驳盒375V直流电源监控装置选用常用元件进行设计,装置保护电路设计简单、可靠,大大节省了水下接驳盒375V直流电源测控装置的硬件成本。水下接驳盒375V直流电源测控装置,利用电源输入单元利用大功率二极管反向电源输入,利用压敏电阻、NTC热敏电阻、稳压管进行过压保护;电源短路保护单元,利用开环霍尔电流传感器监测工作电流,一旦线路发生短路,比较器输出短路信号,将断开CMOS管两端,并利用D触发器锁存住短路状态,防止频繁动作,只有装置重启才可以解除短路保护状态;一旦电源监测单元监测工作电路异常,控制器利用电源管理单元切断该支路电源,提高水下接驳盒375V直流电源测控装置的可靠性。

[0049] 本说明中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0050] 以上所述,仅为本发明最佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

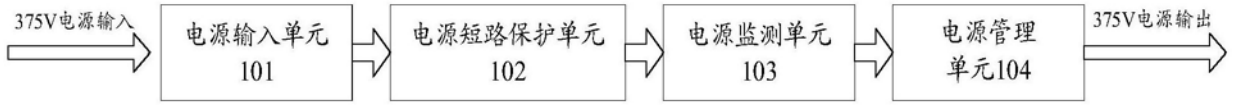


图1

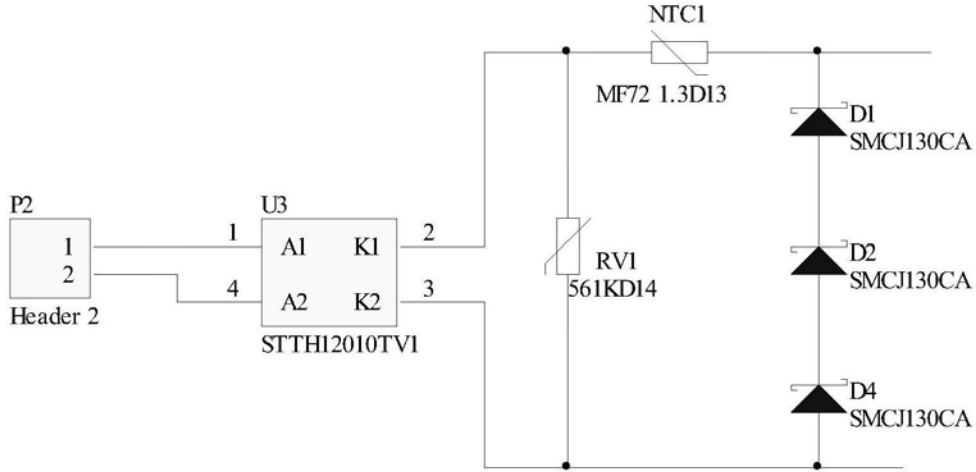


图2

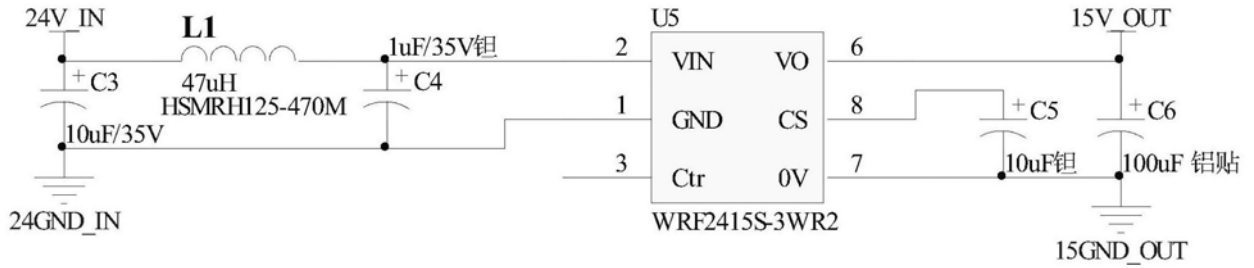


图3

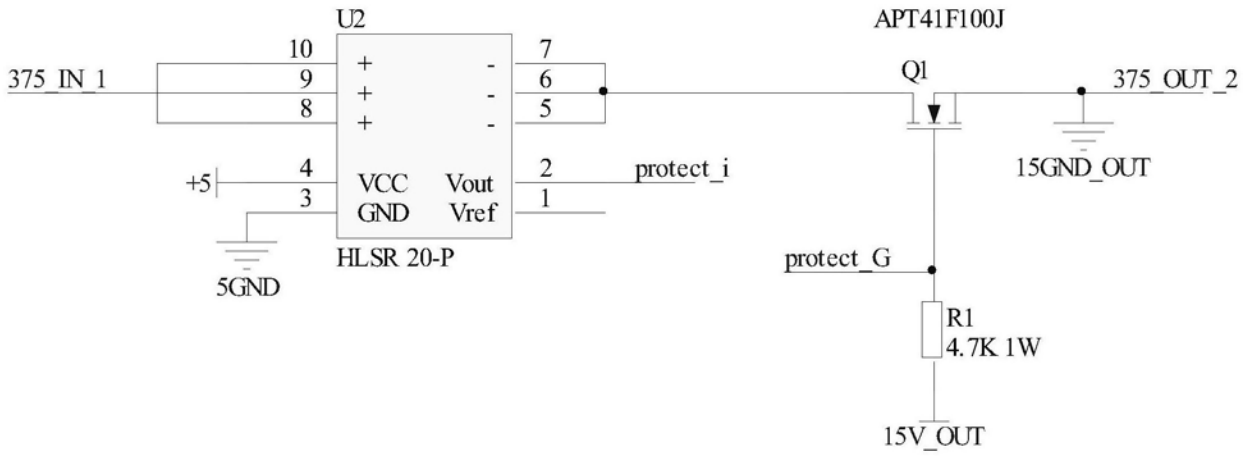


图4

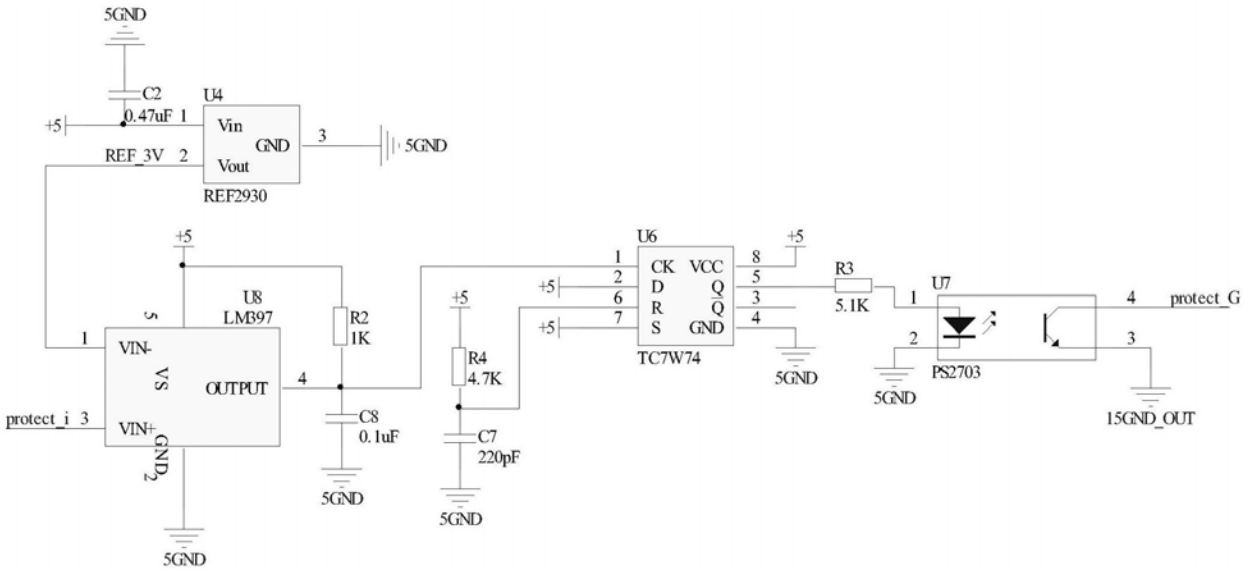


图5

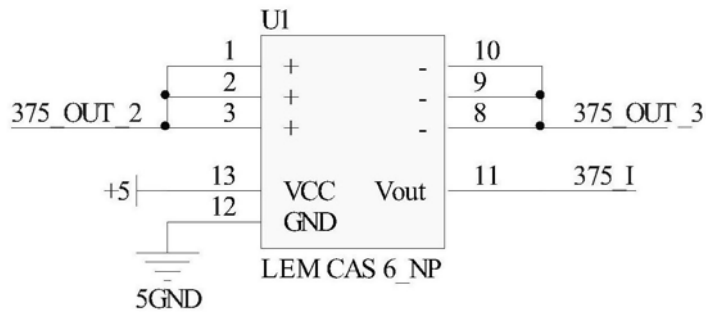


图6

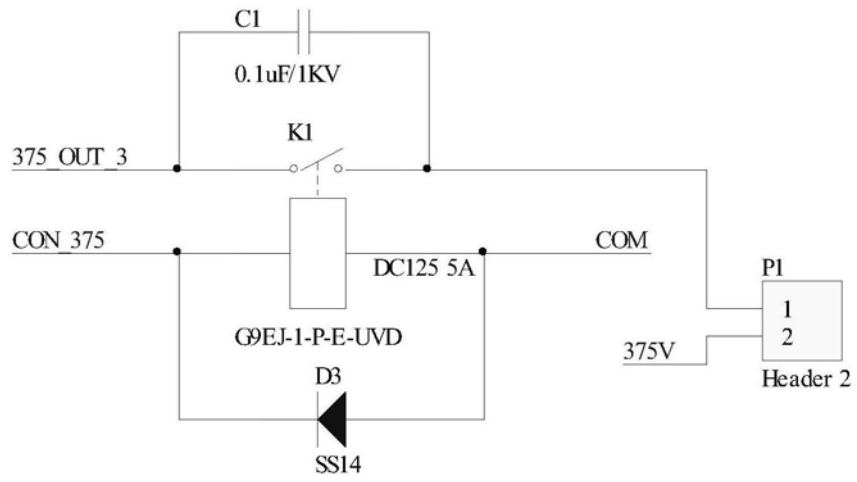


图7