



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105162074 B

(45)授权公告日 2017.12.01

(21)申请号 201510529924.5

(22)申请日 2015.08.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105162074 A

(43)申请公布日 2015.12.16

(73)专利权人 南京康尼环网开关设备有限公司

地址 210038 江苏省南京市经济技术开发区恒竞路11号

(72)发明人 戴宁 李亚洲

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司

公司 32224

代理人 董建林 闫方圆

(51)Int.Cl.

H02H 3/00(2006.01)

H02H 5/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 104143847 A,2014.11.12,

CN 204886119 U,2015.12.16,

CN 203260995 U,2013.10.30,

审查员 倪铨

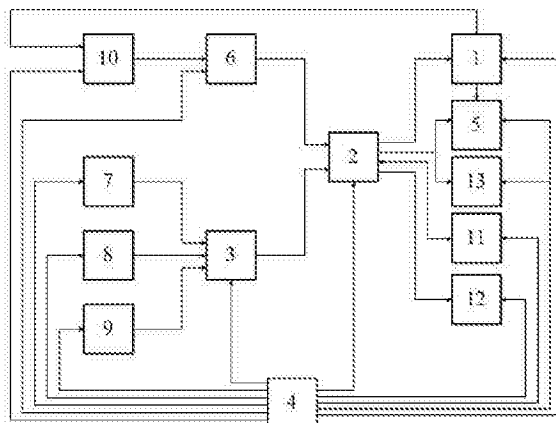
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种便携式漏电保护控制器

(57)摘要

本发明公开了一种便携式漏电保护控制器,包括脉冲发生电路、逻辑电路、放大整形电路、电源电路、供电控制电路、波形维持整形电路、温度采样电路、电流采样电路、电压采样电路,脉冲波形采样电路,温度采样电路、电流采样电路、电压采样电路分别通过放大整形电路与逻辑电路相连接,脉冲波形采样电路的输入端与脉冲发生电路的输出端相连接,脉冲波形采样电路的输出端通过波形维持整形电路与逻辑电路相连接,逻辑电路还分别与脉冲发生电路、供电控制电路的控制输入端相连接。本发明的便携式漏电保护控制器,满足电动汽车在实际供电使用过程中供电线路发生的故障现象时,保护效果佳,可靠性高,具有良好的应用前景。



1. 一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:包括脉冲发生电路(1)、逻辑电路(2)、放大整形电路(3)、电源电路(4)、供电控制电路(5)、波形维持整形电路(6)、温度采样电路(7)、电流采样电路(8)、电压采样电路(9)和脉冲波形采样电路(10),所述温度采样电路(7)、电流采样电路(8)、电压采样电路(9)分别通过放大整形电路(3)与逻辑电路(2)相连接,所述脉冲波形采样电路(10)的输入端与脉冲发生电路(1)的输出端相连接,所述脉冲波形采样电路(10)的输出端通过波形维持整形电路(6)与逻辑电路(2)相连接,所述逻辑电路(2)还分别与脉冲发生电路(1)、供电控制电路(5)的控制输入端相连接,所述供电控制电路(5)用于供电线路稳态状态的分/合,

还包括IGBT软开关电路(13),所述逻辑电路(2)与IGBT软开关电路(13)相连接,所述IGBT软开关电路(13)用于负责供电线路动态状态的分/合,所述IGBT软开关电路(13)包括光耦隔离器VLC、第二三极管VT2、第三三极管VT3、第四三极管VT4和IGBT管,所述光耦隔离器VLC的输入端作为IGBT软开关电路(13)的控制输入端与逻辑电路(2)的第一驱动电平信号输出端相连接,所述光耦隔离器VLC的输出端通过电阻R3与第二三极管VT2的基极相连接,所述第二三极管VT2的集电极分别与第三三极管VT3、第四三极管VT4的基极相连接,所述第三三极管VT3的发射极、第四三极管VT4的集电极共同连接并通过电阻R5与IGBT管的G极相连接,所述IGBT管的C极、E极作为IGBT软开关电路(13)的控制输出端,用于控制供电线路的分/合,所述IGBT管的G极与第一二极管D1的正极相连接,所述第一二极管D1的负极与第二二极管D2的负极相连接,所述第二二极管D2的正极与IGBT管的E极相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:还包括显示电路(11),所述显示电路(11)与逻辑电路(2)相连接。

3. 根据权利要求1所述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:还包括通讯电路(12),所述逻辑电路(2)与通讯电路(12)相连接。

4. 根据权利要求1所述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:所述供电控制电路(5)包括第一功率继电器RL1、第二功率继电器RL2、开关三极管Q3、光耦隔离器U8,所述第一功率继电器RL1、第二功率继电器RL2分别控制供电线路中火线、零线稳态状态的分\合,所述开关三极管Q3的基极通过电阻R42与逻辑电路(2)的第二驱动电平信号输出端相连接,所述开关三极管Q3的集电极与第一功率继电器RL1的触发线圈相连接,所述第一功率继电器RL1的触点控制供电线路中火线稳态状态的分\合,所述光耦隔离器U8的输入端与逻辑电路(2)的第三驱动电平信号输出端相连接,所述光耦隔离器U8的输出端与第二功率继电器RL2的触发线圈相连接,所述第二功率继电器RL2的触点控制供电线路中零线稳态状态的分\合,所述光耦隔离器U8为达林顿型光耦隔离器。

5. 根据权利要求1所述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:所述电流采样电路(8)包括电流互感器CT1、滤波电容C13、TVS管D5、采样电阻R19、运算放大器U3C和限流电阻R26,所述电流互感器CT1的一次侧设置电线路中的火线上,所述电流互感器CT1二次侧的输出端依次并联有滤波电容C13、TVS管D5、采样电阻R19,所述采样电阻R19的两端分别与运算放大器正、反向输入端相连接,所述运算放大器U3C的输出端通过限流电阻R26与逻辑电路(2)的电流信号输入端相连接。

6. 根据权利要求1所述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:所述电压采样电路(9)包括一路火线电压采集电路、一路零线电压采集电路,所述火线电压采集电路、零线电

压采集电路之间并联有电容C1,所述火线电压采集电路包括依次串联的电容C50、第一分压电阻R43、第二分压电阻R44,所述第二分压电阻R44的后端与逻辑电路(2)的火线电压信号输入端相连接,且与地之间并联有稳压二级管D11、滤波电容C28、TVS管D9和上拉电阻R36;所述零线电压采集电路包括依次串联的电容C45、第一分压电阻R40、第二分压电阻R41,所述第二分压电阻R41的后端与逻辑电路(2)的零线电压信号输入端相连接,且与地之间并联有稳压二级管D12、滤波电容C29、TVS管D10和上拉电阻R37。

7. 根据权利要求1所述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:所述温度采样电路(7)内包括PT100铂电阻温度传感器,所述PT100铂电阻温度传感器经过电压比较电路与逻辑电路(2)的温度信号输入端相连接。

8. 根据权利要求1所述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:所述逻辑电路(2)内包括型号为PIC18F24K22的贴片单片机,所述逻辑电路(2)用于采集后的电流信号、电压信号、温度信号、脉冲幅值信号进行A/D转换后与存储在其内部寄存器中的阈值量进行比较,根据逻辑的设定输出对供电控制电路(5)、显示电路(11)、通讯电路(12)、IGBT软开关电路(13)的控制电平来驱动其进行工作,所述逻辑电路(2)还输出驱动电平信号,用于脉冲发生电路(1)产生1kHz、占空比可调的脉动方波。

## 一种便携式漏电保护控制器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种便携式漏电保护控制器,属于保护控制电路技术领域。

### 背景技术

[0002] 按照国标标准(UDC 62131691中华人民共和国国家标准漏电电流动作保护器、GB/T 20234.2-2011 电动汽车传导供电用连接装置 第2部分:交流供电接口),国家对电动汽车供电枪的基本功能和接口进行了规定,为了满足电动汽车在实际供电使用过程中发生的故障现象时,及时处理,但是目前,各家汽车整车制造厂家对电动汽车的供电枪的保护功能需求也有所区别,市场上大多采用变压器降压,二极管整流或桥式整流电源,只采集漏电流,单一保护方式进行供电控制和保护,保护效果不佳,可靠性不高。

### 发明内容

[0003] 本发明目的是为了克服现有民用设备尤其是电动交通工具充电线路的保护采用变压器降压,二极管整流或桥式整流电源,只采集漏电流,单一保护方式进行供电控制和保护,保护效果不佳的问题。本发明的便携式漏电保护控制器,满足电动交通工具在实际供电使用包括充电过程中发生的故障现象时,对电动交通工具的充电/供电设备实现电气性能保护,保护效果佳,可靠性高,具有良好的应用前景。

[0004] 为了解决上述问题,本发明所采用的技术方案是:

[0005] 一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:包括脉冲发生电路、逻辑电路、放大整形电路、电源电路、供电控制电路、波形维持整形电路、温度采样电路、电流采样电路、电压采样电路、脉冲波形采样电路,所述温度采样电路、电流采样电路、电压采样电路分别通过放大整形电路与逻辑电路相连接,所述脉冲波形采样电路的输入端与脉冲发生电路的输出端相连接,所述脉冲波形采样电路的输出端通过波形维持整形电路与逻辑电路相连接,所述逻辑电路还分别与脉冲发生电路、供电控制电路的控制输入端相连接,所述供电控制电路用于供电线路稳态状态的分/合。

[0006] 前述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:还包括显示电路,所述显示电路与逻辑电路相连接。

[0007] 前述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:还包括通讯电路,所述逻辑电路与通讯电路相连接。

[0008] 前述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:还包括IGBT软开关电路,所述逻辑电路与IGBT软开关电路相连接,所述IGBT软开关电路用于负责供电线路动态状态的分/合,所述IGBT软开关电路包括光耦隔离器VLC、第二三极管VT2、第三三极管VT3、第四三极管VT4和IGBT管,所述光耦隔离器VLC的输入端作为IGBT软开关电路的控制输入端与逻辑电路的第一驱动电平信号输出端相连接,所述光耦隔离器VLC的输出端通过电阻R3与第二三极管VT2的基极相连接,所述第二三极管VT2的集电极分别与第三三极管VT3、第四三极管VT4的基极相连接,所述第三三极管VT3的发射极、第四三极管VT4的集电极共同连接并通过电

阻R5与IGBT管的G极相连接,所述IGBT管的C极、E极作为IGBT软开关电路的控制输出端,用于控制供电线路的分/合,所述IGBT管的G极与第一二极管D1的正极相连接,所述第一二极管D1的负极与第二二极管D2的负极相连接,所述第二二极管D2的正极与IGBT管的E极相连接。

[0009] 前述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:所述供电控制电路包括第一功率继电器RL1、第二功率继电器RL2、开关三极管Q3、光耦隔离器U8,所述第一功率继电器RL1、第二功率继电器RL2分别控制供电线路中火线、零线稳态状态的分\合,所述开关三极管Q3的基极通过电阻R42与逻辑电路的第二驱动电平信号输出端相连接,所述开关三极管Q3的集电极与第一功率继电器RL1的触发线圈相连接,所述第一功率继电器RL1的触点控制供电线路中火线稳态状态的分\合,所述光耦隔离器U8的输入端与逻辑电路的第三驱动电平信号输出端相连接,所述光耦隔离器U8的输出端与第二功率继电器RL2的触发线圈相连接,所述第二功率继电器RL2的触点控制供电线路中零线稳态状态的分\合,所述光耦隔离器U8为达林顿型光耦隔离器。

[0010] 前述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:所述电流采样电路包括电流互感器CT1、滤波电容C13、TVS管D5、采样电阻R19、运算放大器U3C和限流电阻R26,所述电流互感器CT1的一次侧设置电线路中的火线上,所述电流互感器CT1二次侧的输出端依次并联有滤波电容C13、TVS管D5、采样电阻R19,所述采样电阻R19的两端分别与运算放大器正、反向输入端相连接,所述运算放大器U3C的输出端通过限流电阻R26与逻辑电路的电流信号输入端相连接。

[0011] 前述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:所述电压采样电路包括一路火线电压采集电路、一路零线电压采集电路,所述火线电压采集电路、零线电压采集电路之间并联有电容C1,所述火线电压采集电路包括依次串联的电容C50、第一分压电阻R43、第二分压电阻R44,所述第二分压电阻R44的后端与逻辑电路的火线电压信号输入端相连接,且与地之间并联有稳压二极管D11、滤波电容C28、TVS管D9和上拉电阻R36;所述零线电压采集电路包括依次串联的电容C45、第一分压电阻R40、第二分压电阻R41,所述第二分压电阻R41的后端与逻辑电路的零线电压信号输入端相连接,且与地之间并联有稳压二极管D12、滤波电容C29、TVS管D10和上拉电阻R37。

[0012] 前述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:所述温度采样电路内包括PT100铂电阻温度传感器,所述PT100铂电阻温度传感器经过电压比较电路与逻辑电路的温度信号输入端相连接。

[0013] 前述的一种便携式漏电保护控制器,其特征在于:所述逻辑电路内包括型号为PIC18F24K22的贴片单片机,所述逻辑电路用于采集后的电流信号、电压信号、温度信号、脉冲幅值信号进行A/D转换后与存储在其内部寄存器中的阈值量进行比较,根据逻辑的设定输出对供电控制电路、显示电路、通讯电路、IGBT软开关电路的控制电平来驱动其进行工作,所述逻辑电路还输出驱动电平信号,用于脉冲发生电路1产生1kHz、占空比可调的脉动方波。

[0014] 本发明的有益效果是:本发明的便携式漏电保护控制器,满足电动交通工具在实际供电使用过程中供电线路发生的故障现象时,对电动交通的供电线路实现电气性能的保护,保护效果佳,可靠性高,具有良好的应用前景。

## 附图说明

- [0015] 图1是本发明的便携式漏电保护控制器的系统框图。
- [0016] 图2是本发明的IGBT软开关电路的电路图。
- [0017] 图3是本发明的供电控制电路的电路图。
- [0018] 图4是本发明的电流采样电路的电路图。
- [0019] 图5是本发明的电压采样电路的电路图。
- [0020] 图6是本发明的温度采样电路的电路图。
- [0021] 图7是本发明的逻辑电路的电路图。
- [0022] 图8是本发明的显示电路的电路图。

## 具体实施方式

[0023] 下面将结合说明书附图,对本发明做进一步说明。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0024] 如图1所示,本发明的便携式漏电保护控制器,包括脉冲发生电路1、逻辑电路2、放大整形电路3、电源电路4、供电控制电路5、波形维持整形电路6、温度采样电路7、电流采样电路8、电压采样电路9、脉冲波形采样电路10,所述温度采样电路7、电流采样电路8、电压采样电路9分别通过放大整形电路3与逻辑电路2相连接,所述脉冲波形采样电路10的输入端与脉冲发生电路1的输出端相连接,所述脉冲波形采样电路10的输出端通过波形维持整形电路6与逻辑电路2相连接,所述逻辑电路2还分别与脉冲发生电路1、供电控制电路5的控制输入端相连接,所述供电控制电路5用于供电线路稳态状态的分/合。

[0025] 还包括显示电路11,所述显示电路11与逻辑电路2相连接。

[0026] 还包括通讯电路12,所述逻辑电路2与通讯电路12相连接。

[0027] 还包括IGBT软开关电路13,所述逻辑电路2与IGBT软开关电路13相连接。

[0028] 本发明的便携式漏电保护控制器,工作过程具体如下,电源电路4将接入的工频220V交流电压转换为直流5V,给各电路供电;逻辑电路2发送逻辑指令至脉冲发生电路1后,脉冲发生电路1产生1kHz,幅值与占空比可调的方波脉冲,所述方波脉冲馈送至脉冲波形采样电路10和供电控制电路5,然后由供电控制电路5,将方波脉冲送至电动汽车随车供电管理器通信装置,方波脉冲经由脉冲波形采样电路10送至波形维持整形电路6,脉冲波形采样电路10作用是:将具有正负幅值的方波脉冲转变为只存在正幅值的方波脉冲信号,波形维持整形电路6作用是:将由脉冲波形采样电路1]输出的只存在正幅值的方波脉冲信号,转变为由方波脉冲信号上升沿触发,随方波脉冲信号的幅值改变而改变的电平信号,将所述的电平信号送至逻辑电路2内单片机中对应的I/O口;

[0029] 温度采样电路7将温度传感器输出的温度信号送至放大整形电路3,电流采样电路8将电流互感器输出的二次电流信号送至放大整形电路3,电压采样电路9分别将供电线路中火、零线通过电容分压后对地采样,将采样后的火线-地线、零线-地线的电压信号送至放大整形电路3,放大整形电路3是将温度采样电路7、电流采样电路8、电压采样电路9采集的交流模拟量信号,通过阻容低通滤波和运放器件放大后,送至逻辑电路2内单片机中对应的I/O口;

[0030] 所述逻辑电路2作用是将放大整形电路3和波形维持整形电路6送来的交流模拟量和直流电平量进行采集通过“取有效值”或“取平均值”算法将采集到的电压信号、电流信号、零序电流信号、温度信号和方波脉冲信号的幅值信号与单片机中寄存器中的设定阈值信号进行比较,所述逻辑电路2根据采样值与单片机中寄存器中的设定阈值信号进行比较的结果,将对应的驱动电平送至脉冲发生电路1、供电控制电路5、显示电路11、通讯电路12、IGBT软开关电路13。

[0031] 所述的供电控制电路5作用是通过开关器件,将供电线路稳态状态进行断开/闭合控制电路;所述显示电路11是利用发光二极管将保护控制器的工作状态和对应故障指示显示出来;所述通讯电路12是通过通信芯片与逻辑电路2相联接将逻辑电路2中采集的数据和控制器的的工作状态通过规约代码输出。

[0032] 如图2所示,所述IGBT软开关电路13用于负责供电线路动态状态的分/合,IGBT软开关电路13包括光耦隔离器VLC、第二三极管VT2、第三三极管VT3、第四三极管VT4和IGBT管,光耦隔离器VLC的输入端作为IGBT软开关电路13的控制输入端与逻辑电路2的第一驱动电平信号输出端相连接,光耦隔离器VLC的输出端通过电阻R3与第二三极管VT2的基极相连接,第二三极管VT2的集电极分别与第三三极管VT3、第四三极管VT4的基极相连接,第三三极管VT3的发射极、第四三极管VT4的集电极共同连接并通过电阻R5与IGBT管的G极相连接,IGBT管的C极、E极作为IGBT软开关电路13的控制输出端,用于控制供电线路的分/合,IGBT管的G极与第一二极管D1的正极相连接,第一二极管D1的负极与第二二极管D2的负极相连接,第二二极管D2的正极与IGBT管的E极相连接。

[0033] 如图3所示,所述供电控制电路5包括第一功率继电器RL1、第二功率继电器RL2、开关三极管Q3、光耦隔离器U8,第一功率继电器RL1、第二功率继电器RL2分别控制供电线路中火线、零线稳态状态的分\合,开关三极管Q3的基极通过电阻R42与逻辑电路2的第二驱动电平信号输出端相连接,开关三极管Q3的集电极与第一功率继电器RL1的触发线圈相连接,第一功率继电器RL1的触点控制供电线路中火线稳态状态的分\合,光耦隔离器U8的输入端与逻辑电路2的第三驱动电平信号输出端相连接,光耦隔离器U8的输出端与第二功率继电器RL2的触发线圈相连接,第二功率继电器RL2的触点控制供电线路中零线稳态状态的分\合,光耦隔离器U8为达林顿型光耦隔离器,达林顿型光耦合器的电流放大系数“hFE”值很高,导致供电线路中零线较火线先导通,后分断,这样可以保护负载因为电源断零线而导致的电压过压所造成的故障。

[0034] 所述IGBT软开关电路13的作用是:当逻辑电路2输出驱动电平信号时,光耦隔离器VLC导通,第二三极管VT2截止,第三三极管VT3导通,输出12V驱动电压,IGBT管的G极接入正向导通电压后导通并维持,同时供电控制电路5被逻辑电路2驱动导通,逻辑电路2根据逻辑延时2S后,中断输入控制信号,光耦隔离器VLC截止,第二三极管VT2、第四三极管VT4导通,输出-12V电压,IGBT管的G极接入反向导通电压后导通截至,供电线路由供电控制电路5接入导通,当供电线路需要分/断供电电路时,需要逻辑电路2的输出驱动电平,IGBT管接入导通,IGBT管接入导通后,功率继电器完成分断后,IGBT管被逻辑电路2截止。

[0035] 此电路目的:是通过IGBT管来负责供电线路动态状态的分/合,供电控制电路5内的功率继电器负责供电线路稳态状态的分/合,优点为IGBT管的导通和截止至需要10ms左右,速度快同时在带负载分断时不会产生电弧,功率继电器负责供电线路的稳态又解决了

IGBT管的散热问题,减小了保护控制器的体积,两者组合起到了对控制功率器件进行供电线路分/合时的灭弧保护功能。

[0036] 如图4所示,所述电流采样电路8包括电流互感器CT1、滤波电容C13、TVS管D5、采样电阻R19、运算放大器U3C和限流电阻R26,所述电流互感器CT1的一次侧设置电线路中的火线上,所述电流互感器CT1二次侧的输出端依次并联有滤波电容C13、TVS管D5、采样电阻R19,所述采样电阻R19的两端分别与运算放大器正、反向输入端相连接,所述运算放大器U3C的输出端通过限流电阻R26与逻辑电路2的电流信号输入端相连接。

[0037] 如图5所示,所述电压采样电路9包括一路火线电压采集电路、一路零线电压采集电路,所述火线电压采集电路、零线电压采集电路之间并联有电容C1,所述火线电压采集电路包括依次串联的电容C50、第一分压电阻R43、第二分压电阻R44,所述第二分压电阻R44的后端与逻辑电路2的火线电压信号输入端相连接,且与地之间并联有稳压二极管D11、滤波电容C28、TVS管D9和上拉电阻R36;所述零线电压采集电路包括依次串联的电容C45、第一分压电阻R40、第二分压电阻R41,所述第二分压电阻R41的后端与逻辑电路2的零线电压信号输入端相连接,且与地之间并联有稳压二极管D12、滤波电容C29、TVS管D10和上拉电阻R37。

[0038] 所述温度采样电路7内包括PT100铂电阻温度传感器,PT100铂电阻温度传感器经过电压比较电路与逻辑电路2的温度信号输入端相连接,具体电路如图6所示。

[0039] 所述逻辑电路2内包括型号为PIC18F24K22的贴片单片机,所述逻辑电路2用于采集后的电流信号、电压信号、温度信号、脉冲幅值信号进行A/D转换后与存储在其内部寄存器中的阈值量进行比较,根据逻辑的设定输出对供电控制电路5、显示电路11、通讯电路12、IGBT软开关电路13的控制电平来驱动其进行工作,所述逻辑电路2还输出驱动电平信号,用于脉冲发生电路1产生1kHz、占空比可调的脉动方波,具体电路如图7所示。

[0040] 所述显示电路11,作用是将逻辑电路2输出的显示驱动电平,接入显示驱动芯片U1的对应管脚,而且,当逻辑电路2经过采样对比后触发对应显示驱动电平,对应故障指示的发光管点亮,具体电路如图8所示。

[0041] 本发明的便携式漏电保护控制器,可以应用在电动汽车在实际供电使用过程中供电线路中,满足电动汽车在实际供电使用过程中供电线路发生的故障现象时,对电动汽车的供电线路实现电气性能的保护,保护效果佳,可靠性高,具有良好的应用前景。

[0042] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及优点。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。

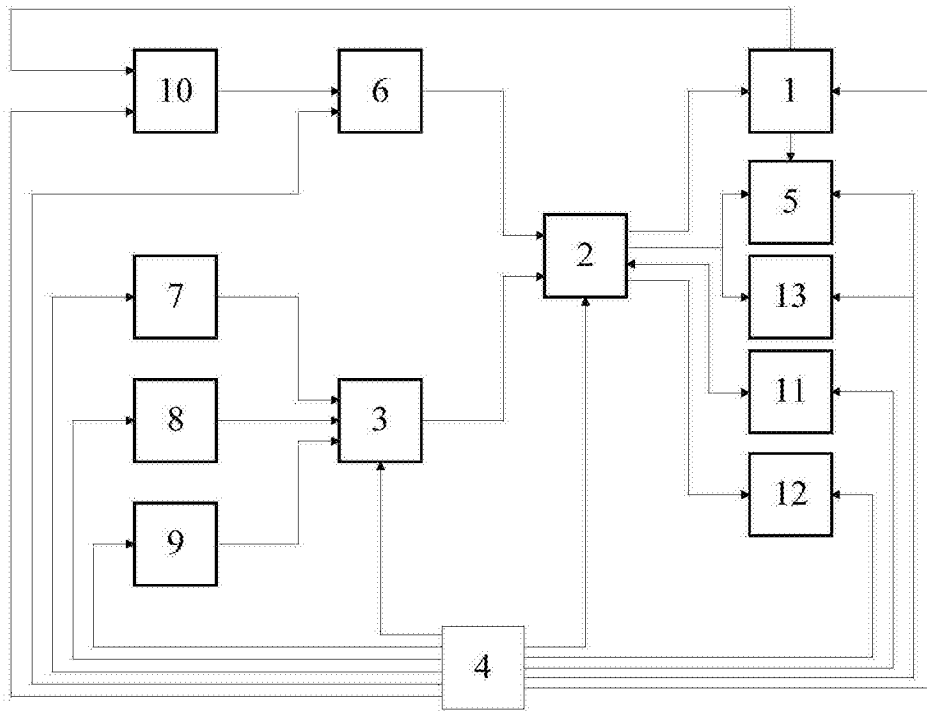


图1

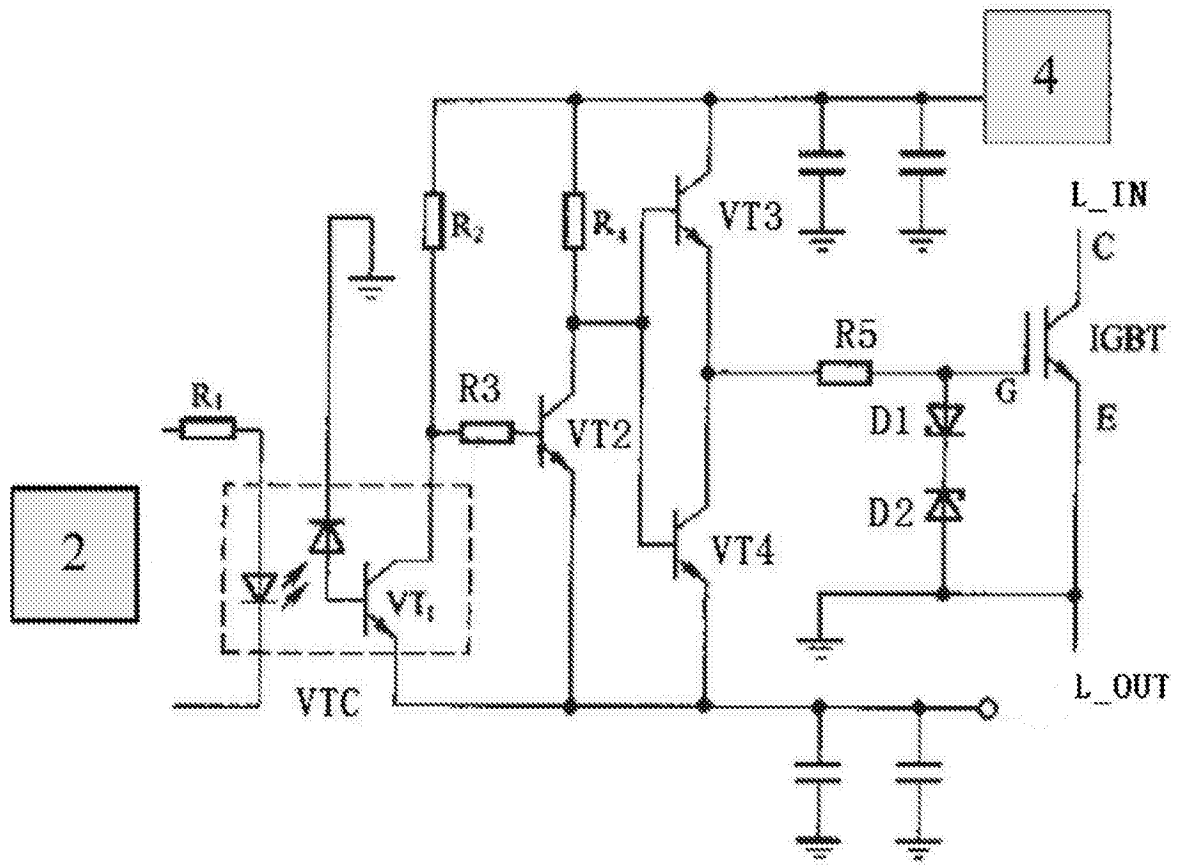


图2

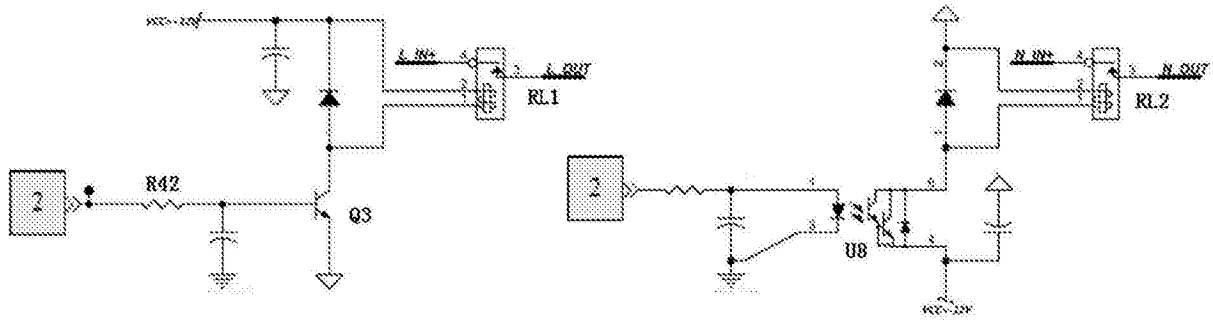


图3

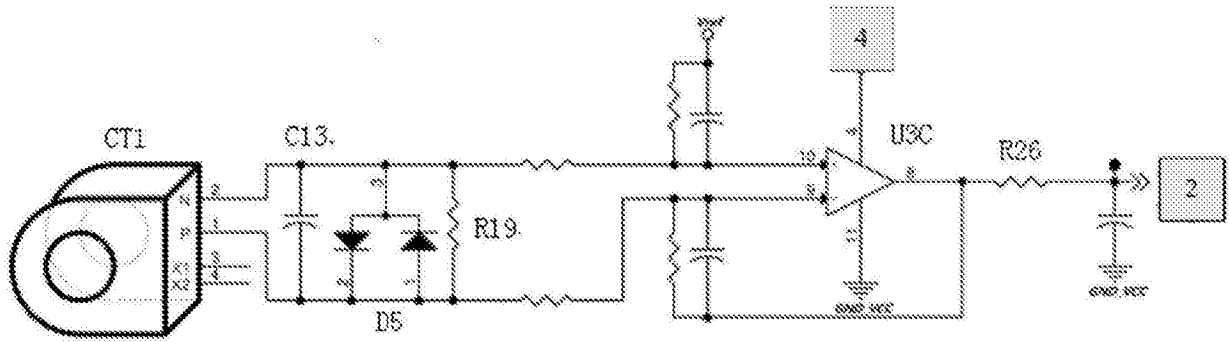


图4

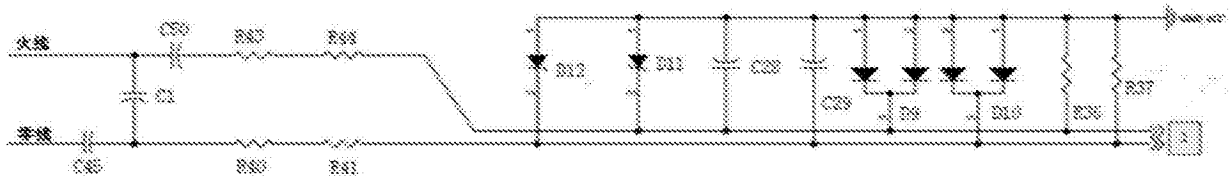


图5

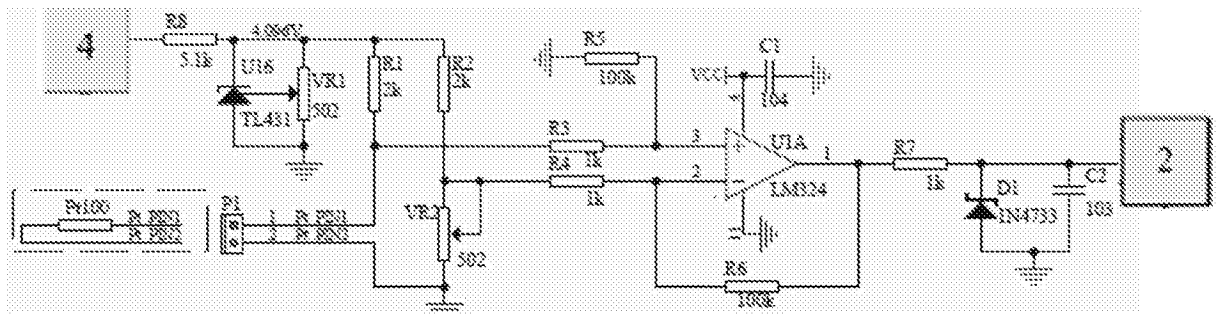


图6

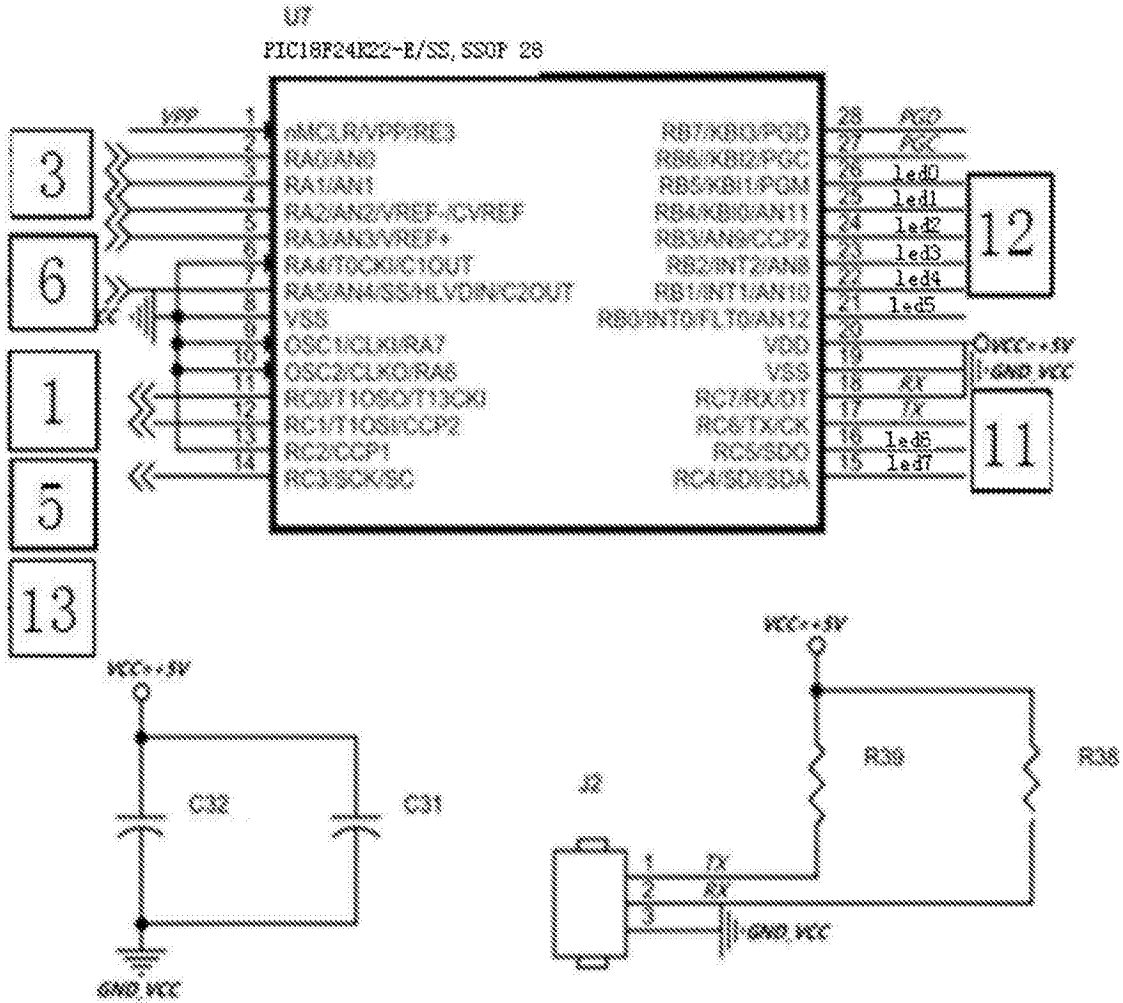


图7

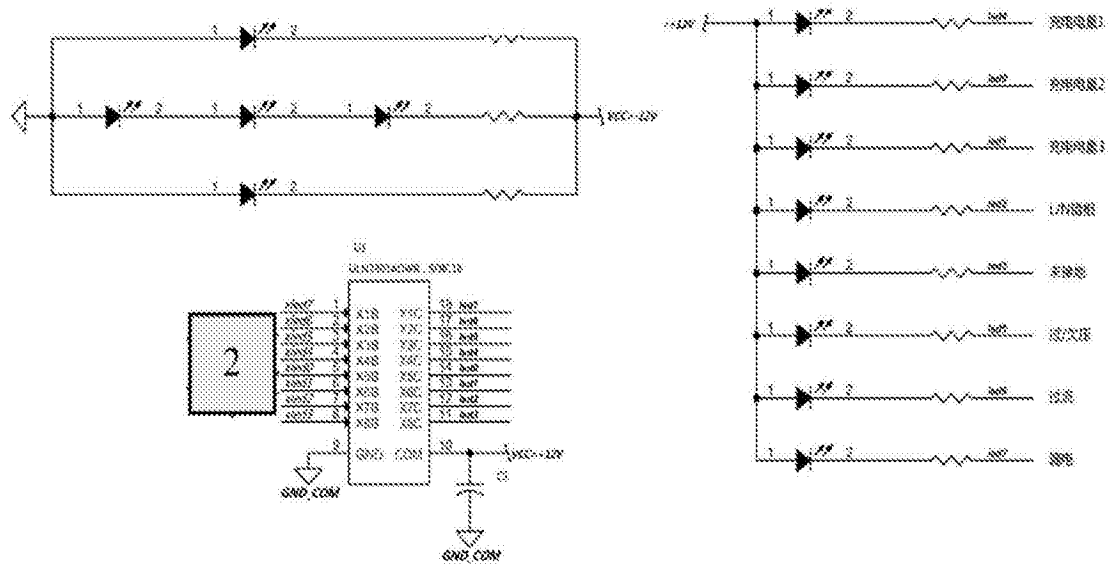


图8