



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103683175 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201310694977.3

CN 203707730 U, 2014.07.09,

(22)申请日 2013.12.17

CN 202651770 U, 2013.01.02,

CN 201219197 Y, 2009.04.08,

(73)专利权人 深圳市中江源科技有限公司

地址 518002 广东省深圳市罗湖区深南东路文华大厦西座22B

审查员 赵文华

(72)发明人 吴顺进

(74)专利代理机构 深圳市中知专利商标代理有限公司 44101

代理人 张学群

(51)Int.Cl.

H02H 3/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 201886980 U, 2011.06.29,

CN 201886980 U, 2011.06.29,

CN 2800611 Y, 2006.07.26,

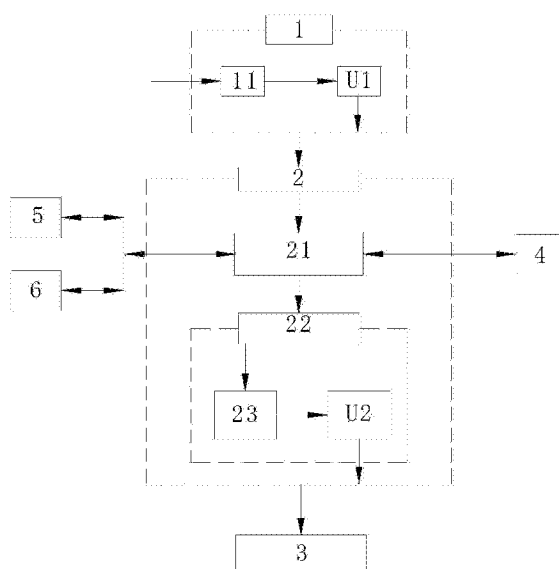
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

三相不一致时的户外智能保护装置及其投入方法

(57)摘要

本发明公开一种可安装在断路器上且其抗干扰性强、可靠性高、计时准确在三相不一致时的户外智能保护装置及其投入方法。其包括机壳、输入电路、输出电路和主控电路,主控电路由微处理器和开关电路构成,输入电路以光电耦合方式接往微处理器的输入端,微处理器的输出端通过开关电路与输出电路相接。本发明取代通过继电器线圈形式接入的保护装置,其不仅增强本装置的抗干扰性和可靠性,而且延时时间,通过微处理器控制,采用高精度器件和算法,有效的保证了动作的准确性,使延时精度稳定控制在10ms以内。延时时间可以通过包括显示组件的人机对话界面预先设定,操作灵活,设置精度高达1ms。其满足IEC61850数据接口协议标准。



1. 一种三相不一致时的户外智能保护装置,包括机壳、可与三相断路器相接的输入电路(1)、可与非全相保护跳闸出口继电器相连的输出电路(3)和介于输入电路(1)与输出电路(3)之间控制输出的主控电路(2),其特征在于:所述主控电路(2)由微处理器(21)和开关电路(22)构成,所述输入电路(1)以光电耦合方式接往微处理器(21)的输入端,微处理器(21)的输出端与所述开关电路(22)的输入端相接,所述开关电路(22)的输出端与输出电路(3)相接,在机壳上还设有与微处理器(21)相连接的显示组件(4)和可以满足IEC81650传输协议的网络接口(6),所述开关电路(22)包括至少三组连接在微处理器(21)输出端的开关管支路(23)和光耦继电器驱动器(U2),开关管支路(23)中功率管(V1)的栅极通过电阻R31接于微处理器(21)的输出端,功率管(V1)的源极接地,其漏极通过电阻R33接于光耦继电器驱动器(U2)输入端中的光电二极管的负极,该光电二极管的正极接工作电压,在功率管(V1)的栅极与源极之间还设有偏置电阻R32。

2. 根据权利要求1所述的三相不一致时的户外智能保护装置,其特征在于:所述输入电路(1)包括光电耦合器(U1)和至少一组与光电耦合器(U1)输入端相连的隔离分压电路(11),隔离分压电路(11)包括串联相接的分压限流电阻、二极管(D1)和磁珠(L1),光电耦合器(U1)的输出端与微处理器(21)的输入端相接。

3. 根据权利要求2所述的三相不一致时的户外智能保护装置,其特征在于:所述分压限流电阻由电阻R12、电阻R13与电阻R11构成,其中,电阻R12、电阻R13分别串接在光电耦合器(U1)输入端中的光电二极管两端,然后,再与电阻R11并联,所述光电耦合器(U1)是型号为HCPL2731或SFH619A或TLP627或PS2502L的光耦器件。

4. 根据权利要求1所述的三相不一致时的户外智能保护装置,其特征在于:所述输出电路(3)由中间继电器(RL1)构成,中间继电器(RL1)的控制端与光耦继电器驱动器(U2)的输出相接,其输出端与所述的非全相保护跳闸出口继电器相接。

5. 根据权利要求1所述的三相不一致时的户外智能保护装置,其特征在于:所述微处理器(21)采用型号为Micro2440的嵌入式工业级ARM处理器,所述网络接口(6)采用与型号为DM9000的以太网控制模块适配的接口。

6. 一种三相不一致时的户外智能保护装置的投入方法,包括使用如权利要求1—5中任一项所述的三相不一致时的户外智能保护装置,其投入判断方法如下:

当微处理器(21)输入端处于高电平空闲态时:

若微处理器(21)输入端接收到低电平信号,则令微处理器(21)输入端转为下跳沿状态;否则,令微处理器(21)输入端仍保持为高电平空闲态并令输入低电平计时器清零,同时,微处理器(21)不输出令输出电路(3)中的继电器动作的信号。

7. 根据权利要求6所述的三相不一致时的户外智能保护装置的投入方法,其特征在于:当微处理器(21)输入端为下跳沿状态时:

1)若微处理器(21)输入端接收到的低电平为持续信号时,则令微处理器(21)对输入低电平持续时间和输出延时开始计时,否则令微处理器(21)输入端转为上跳沿状态;

2)当微处理器(21)对持续时间和输出延时开始计时,若输入低电平持续时间大于33ms,则令微处理器(21)输入端转为低电平有效,否则,微处理器(21)输入端仍保持为下跳沿状态。

8. 根据权利要求7所述的三相不一致时的户外智能保护装置的投入方法,其特征在于:

当微处理器(21)输入端处于低电平有效时：

1)微处理器(21)的输入端若依旧接收到的是持续的低电平信号，则令微处理器(21)对输入低电平持续时间和输出延时继续计时，否则令微处理器(21)输入端转为上跳沿状态；

2)微处理器(21)对输入低电平持续时间和输出延时继续计时，若输入低电平持续时间和输出延时大于等于各路设置的输出延时时间，则微处理器(21)输出令所述继电器动作的信号并记录该输出信号的输出时刻和输出时间，否则，回转至微处理器(21)输入低电平计时器对持续时间和输出延时开始计时的状态，微处理器(21)不输出令所述继电器动作的信号；

3)判断各路输出电路(3)中的继电器输出时长是否等于“输入脉冲时间+20ms”，是，则关闭对应继电器的输出并保存该输出时刻、输出时长，同时输出延时清零，等待下一次动作，否则，继续对该继电器输出时间计时。

9.根据权利要求7所述的三相不一致时的户外智能保护装置的投入方法，其特征在于：当微处理器(21)输入端转为上跳沿时：

1)若微处理器(21)输入端接收到低电平信号，则转换输入状态为下跳沿，否则，开始对输入高电平持续时间计时；

2)当开始对输入高电平持续时间计时后，视输入高电平持续时间是否大于33ms，是，则转换输入状态为高电平空闲态，否则，输入高电平无效，维持输入状态为上跳沿。

三相不一致时的户外智能保护装置及其投入方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种三相不一致时,连接于户外断路器与非全相保护跳闸出口继电器之间的保护装置,特别涉及一种三相不一致时的户外智能保护装置及其投入方法。

背景技术

[0002] 电力系统在运行时,由于各种原因,断路器三相可能断开一相或两相,造成非全相运行。当系统处于非全相运行状态时,系统中出现的负序、零序等分量对电气设备产生一定危害。甚至还可能使一些保护动作跳闸,误断开正常运行的线路。因此需要三相不一致保护装置的存在,来避免电力本装置中的非全相运行。另外,如果系统采用单重(即在线路上发生单相接地故障时,保护动作只跳开故障相的断路器并单相重合闸)或综重(即在线路发生单相接地故障时,采用单相重合闸方式,在发生相间短路时采用三相重合闸)方式,在等待重合期间,系统虽然处于非全相运行状态。但是必须有一定时间的延时来保证重合闸的实现,从而避免一些瞬时性故障而造成停电。

[0003] 目前存在的断路器户外三相不一致保护采用时间继电器和中间继电器组成,普遍具有时间精度不高,尤其在长期经受户外环境影响下,时间误差加大会引起设备该动作的不动作,不该动作的动作,给用户造成很大的困扰和损失;另外,原有的装置没有动作记录存储功能和通信功能,不利于远方调度对相关数据的汇总、分析和进一步管理。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种可安装在断路器上且其抗干扰性强、可靠性高、计时准确在三相不一致时的户外智能保护装置。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0006] 本发明的三相不一致时的户外智能保护装置,包括机壳、可与三相断路器相接的输入电路、可与非全相保护跳闸出口继电器相连的输出电路和介于输入电路与输出电路之间控制输出的主控电路,所述主控电路由微处理器和开关电路构成,所述输入电路以光电耦合方式接往微处理器的输入端,微处理器的输出端与所述开关电路的输入端相接,所述开关电路的输出端与输出电路相接,在机壳上还设有与微处理器相连接的显示组件和可以满足IEC81650传输协议的网络接口,所述开关电路包括至少三组连接在微处理器输出端的开关管支路和光耦继电器驱动器,开关管支路中功率管的栅极通过电阻R31接于微处理器的输出端,功率管的源极接地,其漏极通过电阻R33接于光耦继电器驱动器输入端中的光电二极管的负极,该光电二极管的正极接工作电压,在功率管的栅极与源极之间还设有偏置电阻R32。

[0007] 所述输入电路包括光电耦合器和至少一组与光电耦合器输入端相连的隔离分压电路,隔离分压电路包括串联相接的分压限流电阻、二极管和磁珠,光电耦合器的输出端与微处理器的输入端相接。

[0008] 所述分压限流电阻由电阻R12、电阻R13与电阻R11构成,其中,电阻R12、电阻R13分

别串接在光电耦合器输入端中的光电二极管两端,然后,再与电阻R11并联,所述光电耦合器是型号为HCPL2731或SFH619A或TLP627或PS2502L的光耦器件。

[0009] 所述输出电路由中间继电器构成,中间继电器的控制端与光耦继电器驱动器的输出相接,其输出端与所述的非全相保护跳闸出口继电器相接。

[0010] 所述微处理器采用型号为Micro2440的嵌入式工业级ARM处理器,所述网络接口采用与型号为DM9000的以太网控制模块适配的接口。

[0011] 本发明的三相不一致时的户外智能保护装置的投入方法,包括本发明所述的三相不一致时的户外智能保护装置,其投入判断方法如下:

[0012] 当微处理器输入端处于高电平空闲态时:

[0013] 若微处理器输入端接收到低电平信号,则令微处理器输入端转为下跳沿状态;否则,令微处理器输入端仍保持为高电平空闲态并令输入低电平计时器清零,同时,微处理器不输出令输出电路中的继电器动作的信号。

[0014] 当微处理器输入端为下跳沿状态时:

[0015] 1)若微处理器输入端接收到的低电平为持续信号时,则令微处理器对输入低电平持续时间和输出延时开始计时,否则令微处理器输入端转为上跳沿状态;

[0016] 2)当微处理器对持续时间和输出延时开始计时,若输入低电平持续时间大于33ms,则令微处理器输入端转为低电平有效,否则,微处理器输入端仍保持为下跳沿状态。

[0017] 当微处理器输入端处于低电平有效时:

[0018] 1)微处理器的输入端若依旧接收到的是持续的低电平信号,则令微处理器对输入低电平持续时间和输出延时继续计时,否则令微处理器输入端转为上跳沿状态;

[0019] 2)微处理器对输入低电平持续时间和输出延时继续计时,若输入低电平持续时间和输出延时大于等于各路设置的输出延时时间,则微处理器输出令所述继电器动作的信号并记录该输出信号的输出时刻和输出时间,否则,回转至微处理器输入低电平计时器对持续时间和输出延时开始计时的状态,微处理器不输出令所述继电器动作的信号;

[0020] 3)判断各路输出电路中的继电器输出时长是否等于“输入脉冲时间+20ms”,是,则关闭对应继电器的输出并保存该输出时刻、输出时长,同时输出延时清零,等待下一次动作,否则,继续对该继电器输出时间计时。

[0021] 当微处理器输入端转为上跳沿时:

[0022] 1)若微处理器输入端接收到低电平信号,则转换输入状态为下跳沿,否则,开始对输入高电平持续时间计时;

[0023] 2)当开始对输入高电平持续时间计时后,视输入高电平持续时间是否大于33ms,是,则转换输入状态为高电平空闲态,否则,输入高电平无效,维持输入状态为上跳沿。

[0024] 与现有技术相比,本发明采用由微处理器和光电耦合器构成的保护装置,将其接入合闸位置和跳闸位置之间,取代了以前的设备通过继电器线圈的形式接入,增强了本装置的抗干扰性和可靠性。延时时间,通过微处理器控制,采用高精度器件和算法,有效的保证了动作的准确性,延时精度稳定在10ms以内。延时时间可以通过包括显示组件的人机对话界面预先设定,操作灵活,设置精度高达1ms;每次动作记录均以数据形式存储于微处理器或者转存于外置的存储卡中,便于对所发生的故障进行查询、汇总和分析,进一步提高对相关设备的跟踪管理。设置网络通信有利于远方调度和分析,该网络通信满足IEC61850数

据接口协议标准。安装时采用DIN35导轨安装,可以很方便、灵活地安装在户内外各种电气柜/箱体内。

附图说明

[0025] 图1为本发明的电路框图。

[0026] 图2为本发明的输入电路工作原理图。

[0027] 图3为本发明的的开关电路和输出电路工作原理图。

[0028] 图4为本发明微处理器判断流程图之一。

[0029] 图5为本发明微处理器判断流程图之二。

[0030] 图6为本发明微处理器判断流程图之三。

[0031] 图7为本发明微处理器判断流程图之四。

[0032] 附图标记:

[0033] 输入电路1、隔离分压电路11、主控电路2、微处理器21、开关电路22、开关管支路23、输出电路3、LCD显示组件4、USB接口5、网络接口6、光电耦合器U1、光耦继电器驱动器U2、功率管V1、中间继电器RL1、二极管D1、磁珠L1、第十一电阻R11、第十二电阻R12、第十三电阻R13、第三十一电阻R31、偏置电阻R32、第三十三电阻R33。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0035] 本发明是接入户外三相断路器合闸位置和非全相保护跳闸出口继电器之间的由微处理器21和光电耦合器U1构成的保护装置,该保护装置设置于由塑胶或金属材料制成的机壳中,在机壳上设有可以满足IEC81650传输协议且可与型号为DM9000以太网控制模块适配的网络接口6(DM9000是一款完全集成的快速以太网MAC控制器与一般处理接口)、USB接口5和具有人机对话界面的LCD显示组件4,显示组件4中的显示屏采用可触摸LCD显示器、键盘采用薄膜按键。

[0036] 如图1所示,本发明的三相不一致时的户外智能保护装置,包括可与三相断路器相接的输入电路1、可与非全相保护跳闸出口继电器相连的输出电路3和介于输入电路1与输出电路3之间控制输出的主控电路2,主控电路2由微处理器21和开关电路22构成,输入电路1以光电耦合方式接往微处理器21的输入端,微处理器21的输出端与所述开关电路22的输入端相接,开关电路22的输出端与输出电路3相接,机壳上的显示组件4、网络接口6和USB接口5分别与微处理器21相连接。

[0037] 所述微处理器21采用型号为Micro2440三星生产的嵌入式工业级ARM处理器,该微处理器21是本发明的亮点,由于微处理器21的存在,可灵活的结合输入信号,实现本装置的抗干扰能力、防抖能力及延时能力,使本装置的延时精度设置分辨率达到1ms,从而使延时精度小于10ms成为可能,延时精度高的保护装置更能够准确的发出保护动作,取代原有装置延时不准的缺点,也更利于工作人员制定合适的整定延时时间。

[0038] 如图2所示,所述输入电路1包括光电耦合器U1和至少一组与光电耦合器U1输入端相连的隔离分压电路11,隔离分压电路11优选为二组结构相同的电路,一组工作,另一组备用,隔离分压电路11包括串联相接的分压限流电阻、二极管D1和磁珠L1,分压限流电阻使光

电耦合器U1的输入工作电流限于2mA左右,从而使光电耦合器U1能够可靠的工作;二极管D1和磁珠L1起抗干扰作用,二极管D1抗工频干扰,磁珠L1抗高频干扰,光电耦合器U1的输出端与微处理器21的输入端相接,当光电耦合器U1输出端中的光电三极管截止时,该输出端通过第一电阻与工作电压端相接而输出高电平。

[0039] 所述分压限流电阻由串接在光电耦合器U1输入端光电二极管D1两端的第十二电阻R12、第十三电阻R13与第十一电阻R11并联构成,其中第十一电阻R11具有分流作用,第十二电阻R12和第十三电阻R13等值,优选第十二电阻R12、第十三电阻R13分别为30K欧姆,第十一电阻R11为100K欧姆,隔离二极管D1型号为IN4007。

[0040] 所述输入电路1通过光电耦合的形式,取代传统的继电器线圈耦合的形式,采用光电耦合工作电路的形式,既可以增加信号的响应速度,也可以降低功耗。光电耦合的传输响应速度在ns级,而电磁耦合相应的反应速度在ms级;另外线圈继电器的输入功率较大,通常在1W至5W,才能保证继电器的稳定工作和电路的抗干扰要求,而光电耦合电路既可提高抗干扰性、电路的可靠性,又可以降低输入功耗,通常在0.5W以下。

[0041] 所述光电耦合器U1采用型号为HCPL2731、SFH619A、TLP627或PS2502L等的光耦器件。

[0042] 当出现三相不一致时,输入电路1的输入端的输入信号为直流220V或直流110V,此时,经分压限流电阻分压后,光电耦合器U1输入端中的光电二极管D1导通,致使光电耦合器U1的输出端导通并将该端电压拉低至低电平(接地),即向微处理器21输出低电平。

[0043] 如图3所示,所述开关电路22包括至少三组连接在微处理器21输出端的开关管支路23和光耦继电器驱动器U2,优选为七组开关支路和光耦继电器驱动器U2。

[0044] 开关管支路23中功率管V1的栅极通过第三十一电阻R31接于微处理器21的输出端,功率管V1的源极接地,其漏极通过第三十三电阻R33接于光耦继电器驱动器U2输入端中的光电二极管的负极,该光电二极管的正极接工作电压,在功率管V1的栅极与源极之间还设有偏置电阻R32。

[0045] 功率管V1采用型号为2N7002的NMOS管。

[0046] 所述输出电路3由中间继电器RL1构成,中间继电器RL1的控制端与光耦继电器驱动器U2的输出相接,其输出端与所述的非全相保护跳闸出口继电器相接。

[0047] 输出采用中间继电器RL1,微处理器21发出的输出信号通过光耦继电器驱动器U2来实现对中间继电器RL1的的驱动。该光电耦继电器驱动器采用KAQW210,中间继电器RL1采用松下ST2系列型号为ST2-DC24V的继电器。

[0048] 当微处理器21输出高电平时,功率管V1导通,继而光耦继电器驱动器U2输入端导通,其输出端输出低电平(接地),中间继电器RL1线圈吸合,触点动作,从而跳开外接的回路。

[0049] 采用本发明的三相不一致时的户外智能保护装置,其投入判断方法如下:

[0050] 微处理器21输入端状态有四个状态;高电平空闲态、下降沿状态、低电平有效,上升沿状态。

[0051] 高电平空闲态:持续处于高电平状态,时间大于33ms;

[0052] 下降沿状态:由高电平转为低电平时,需要经过一个33ms的延时过程才会真正处于低电平;

[0053] 上升沿状态:由低电平转为高电平时,也需要经过一个33ms的延时过程才可处于

高电平；

[0054] 低电平有效：持续处于低电平状态，时间大于33ms。

[0055] 1.线路未出现三相不一致时，输入电路1输出（即微处理器21的输入端）为高电平空闲态时（如图4所示）：若此时出现三相不一致的情况时，微处理器21的输入端接收到低电平信号，则令微处理器21输入端转为下跳沿状态，否则，令微处理器21输入端仍为高电平空闲态，输入低电平计时器清零（输入低电平的持续时间是要判断是否在下降沿状态和满足延时动作的一个条件，清零在此处是要初始化置零，确保每次从高电平空闲态转为下降沿状态是从零值开始计时），同时，令微处理器21不输出控制输出电路3中的中间继电器RL1动作的信号。

[0056] 2.当微处理器21输入端为下跳沿状态时（如图5所示），

[0057] 1)若微处理器21的输入端接收到的是持续的低电平信号，则令微处理器21输入低电平计时器对该持续时间和输出延时（输出延时计时器为后面的延时输出计时判断用）开始计时，否则令微处理器21输入端转为上跳沿；

[0058] 2)当微处理器21输入低电平计时器对所述持续时间和输出延时开始计时，若输入低电平持续时间大于33ms，则令微处理器21输入端转为低电平有效，否则，微处理器21输入端仍为下跳沿。

[0059] 3.当输入电路1输出为低电平有效时（排除外界干扰，即线路可能出现瞬时性故障、永久性故障或者其他断路器故障等造成的三相不一致时，如图6所示）：

[0060] 1)微处理器21的输入端依旧接收的是持续的低电平信号，则令微处理器21输入低电平计时器对该持续时间和输出延时继续计时，否则令微处理器21输入端转为上跳沿（此步骤排除瞬时性故障，而是系统可能出现了永久性故障或者其他断路器故障等造成的三相不一致，并且装置发出跳闸指令，保护系统，排除故障）。

[0061] 2)当微处理器21输入低电平计时器对所述持续时间和输出延时继续计时，若输入低电平持续时间和输出延时大于等于各路输出延时时间（正常情况下，这七路的延时时间应相同），则令微处理器21输出控制所述中间继电器RL1动作的信号并记录该输出信号的输出时刻和输出时间；否则，回转至微处理器21输入低电平计时器对该持续时间和输出延时开始计时状态，微处理器21不输出令对应的中间继电器RL1动作的信号。

[0062] 3)判断各路中间继电器RL1输出时长是否等于“输入脉冲时间+20ms”（所述输入脉冲是指输入电路1中的光电耦合器U1的输入脉冲宽度，即为出现三相不一致状态的持续时间），是，则关闭对应的中间继电器RL1的输出并保存输出时刻、输出时长，同时输出延时清零，等待下一次动作，否则，继续对该中间继电器RL1输出时间计时。

[0063] 4.当微处理器21输入端转为上跳沿时（如图7所示）：

[0064] 1)微处理器21输入端接收到低电平信号时，则转换输入状态为下跳沿，否则，开始对输入高电平持续时间计时；

[0065] 2)当开始对输入高电平持续时间计时后，视输入高电平持续时间是否大于33ms，是，则转换输入状态为高电平空闲态，否则，输入高电平无效，维持输入状态为上跳沿。

[0066] 本发明可以通过按键或触摸所述LCD设置延时时间。

[0067] 其还可以通过USB接口5进行数据拷贝，还可以通过网络传输相关数据。

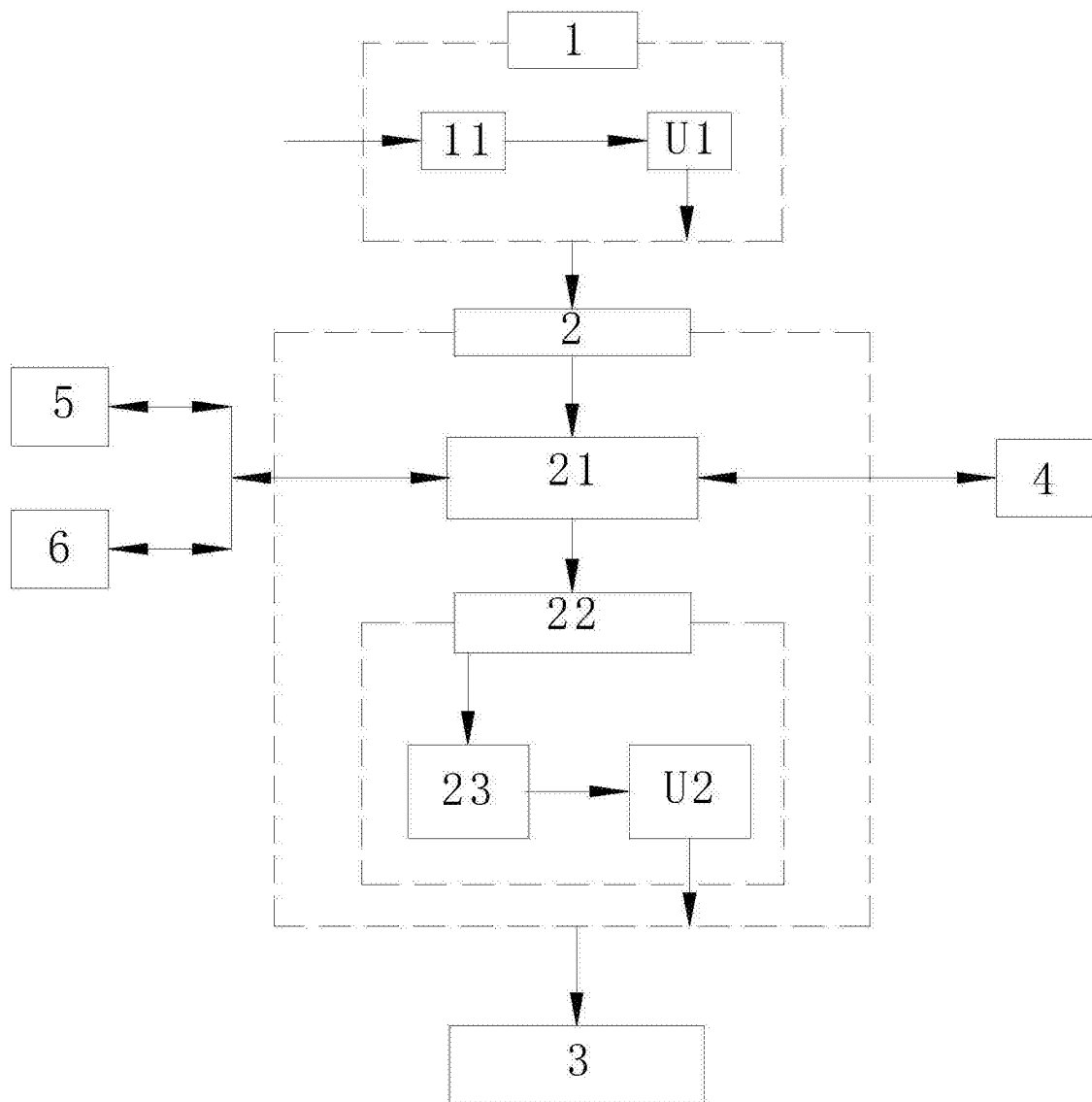


图1

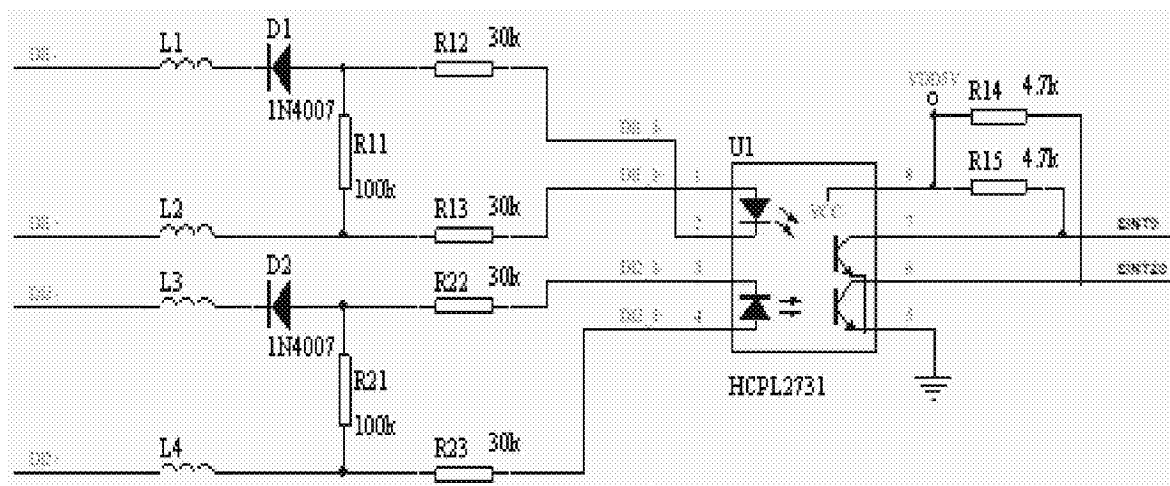


图2

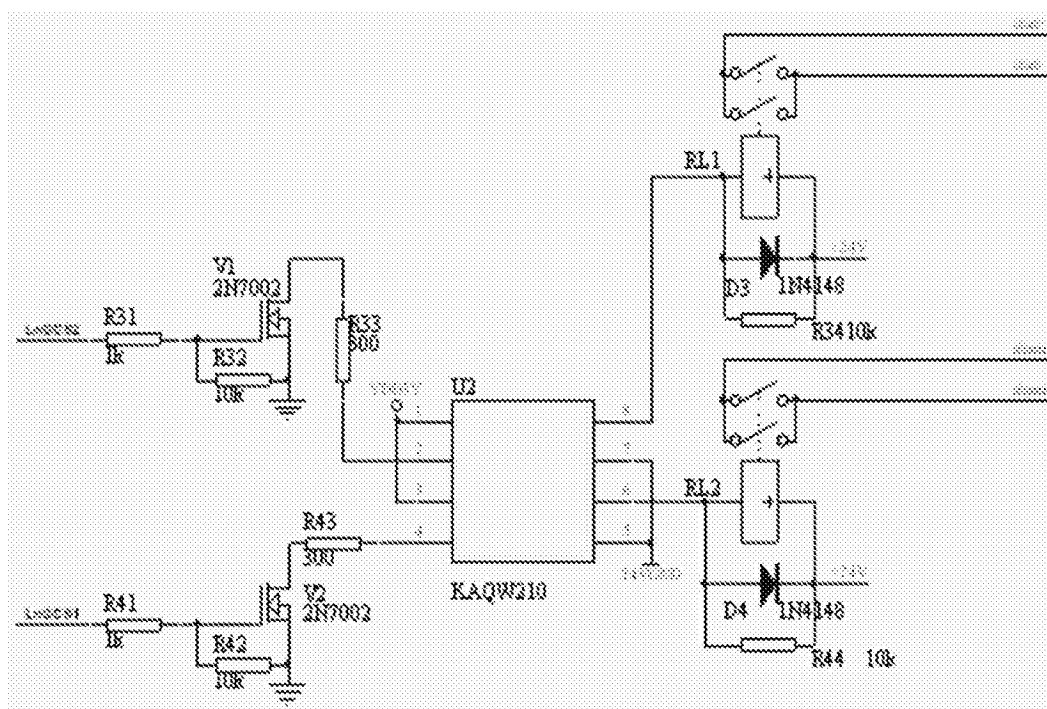


图3

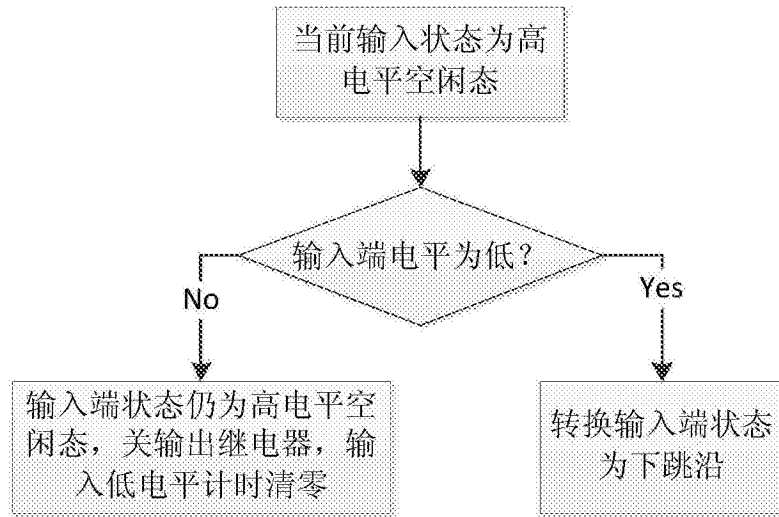


图4

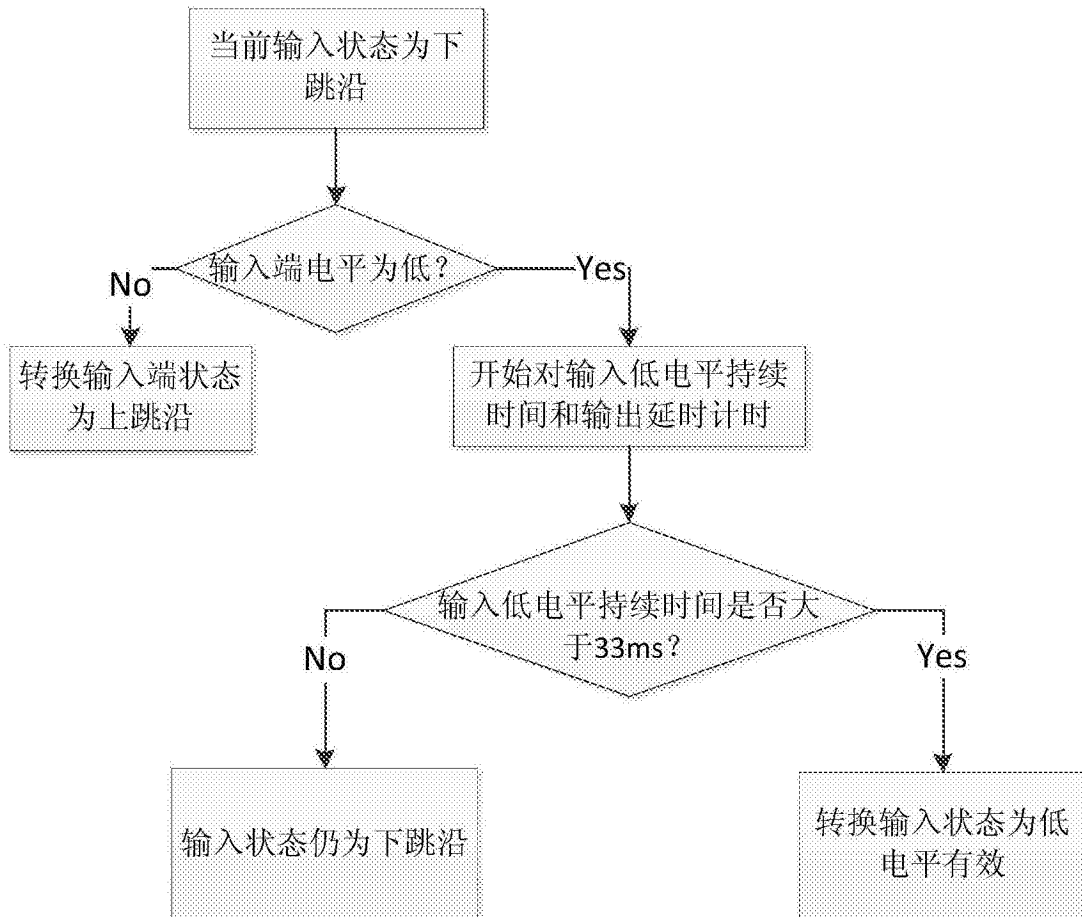


图5

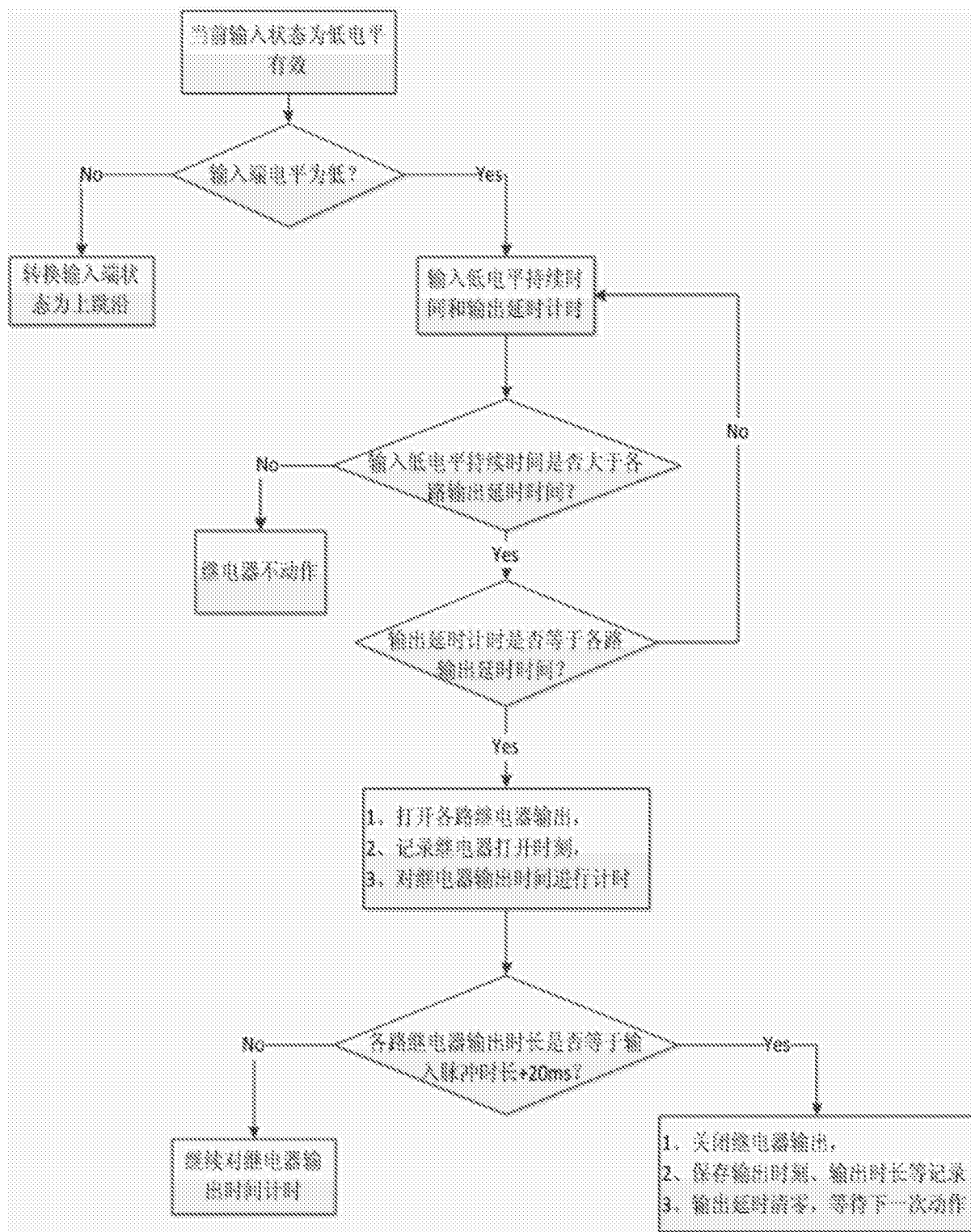


图6

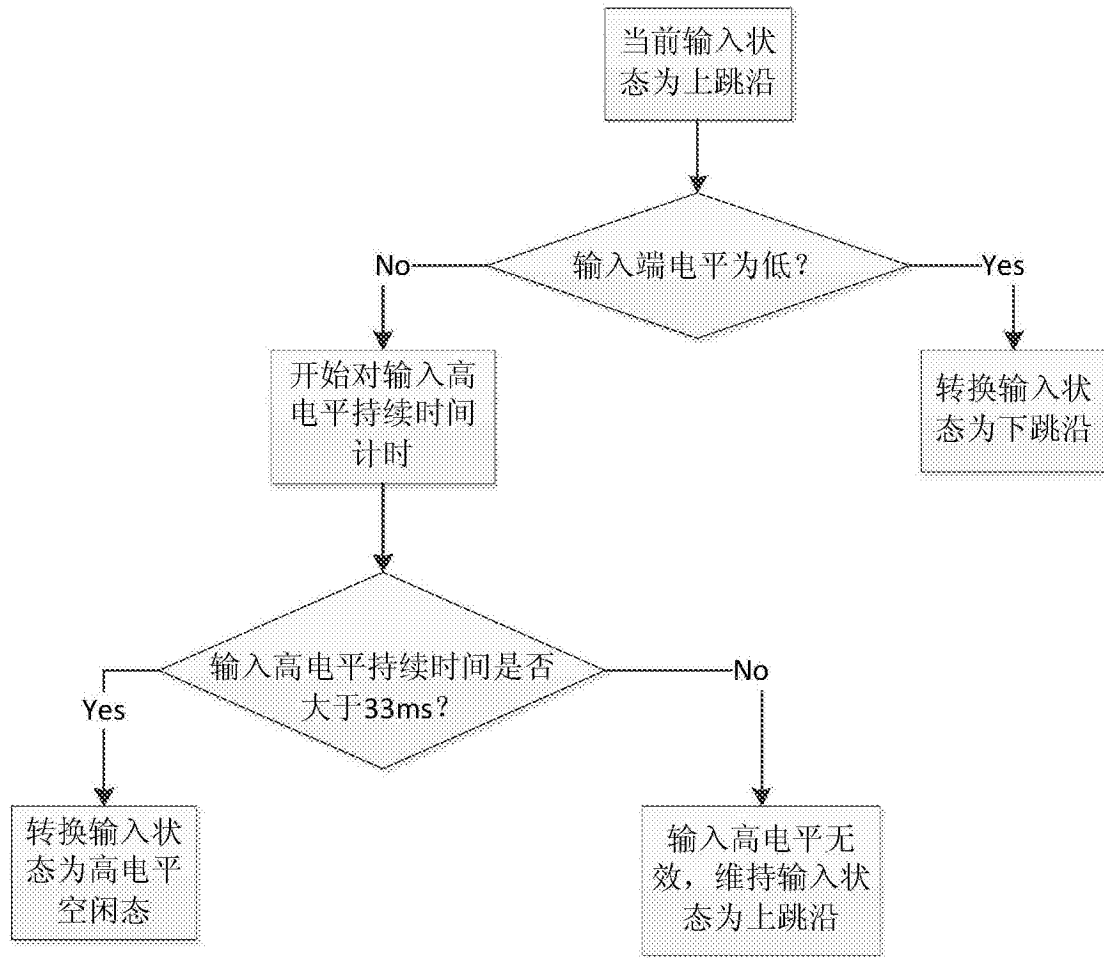


图7