(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104009739 A
(43)申请公布日 2014.08.27

(21)申请号 201410217934.0

(22)申请日 2014.05.22

(71)申请人 湖南工业大学
地址 412007 湖南省株洲市泰山西路 88 号
湖南工业大学产学研处

(72)发明人 凌云 肖伸平 罗树英 李勇

(51)Int.Cl.
H03K 17/08(2006.01)

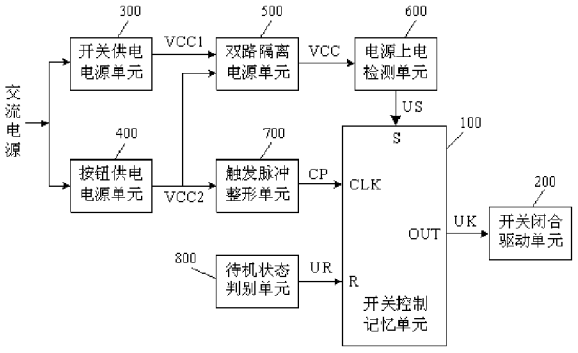
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种待机自动断电开关的通断控制方法及装置

(57)摘要

本发明公开的待机自动断电开关装置，包括开关、按钮、开关控制记忆单元、直流稳压电源、待机状态判别单元等组成部分，当检测到交流负载待机一段时间后，能够自动控制开关断开，切断全部电源；当开关断开时，按下按钮可使开关接通；当开关闭合时，按下按钮，可使开关断开。所述开关用于需要自动切断长期工作在待机状态的电器或设备的场合，可以安装在插座中，也可以连接在用电设备的前面。



CN 104009739 A

1. 一种待机自动断电开关装置，其特征在于：

由开关控制记忆单元、开关闭合驱动单元、开关供电电源单元、按钮供电电源单元、双路隔离电源单元、电源上电检测单元、触发脉冲整形单元、待机状态判别单元组成；

所述开关控制记忆单元具有异步置位输入端、异步复位输入端、边沿触发脉冲输入端、开关控制信号输出端；

所述开关闭合驱动单元由继电器线圈和驱动电路组成；驱动电路的输入连接至开关控制记忆单元的开关控制信号输出端，驱动电路的输出连接至继电器线圈；

所述开关供电电源单元由开关、第一直流电源稳压电路组成，具有交流电源输入端、交流电源输出端、第一直流电源输出端；开关的第一端子、第二端子分别连接至交流电源输入端、交流电源输出端；第一直流电源稳压电路的输入连接至开关的第二端子；第一直流电源稳压电路的输出为第一直流电源输出端；所述开关为继电器的常开开关；

所述按钮供电电源单元由按钮、第二直流电源稳压电路组成，具有交流电源输入端、第二直流电源输出端；按钮的第一端子连接至交流电源输入端；第二直流电源稳压电路的输入连接至按钮的第二端子；第二直流电源稳压电路的输出为第二直流电源输出端；

所述双路隔离电源单元由二极管双路隔离供电电路组成，具有第一直流电源输入端、第二直流电源输入端和直流工作电源输出端；第一直流电源输入端连接至开关供电电源单元的第一直流电源输出端；第二直流电源输入端连接至按钮供电电源单元的第二直流电源输出端；直流工作电源输出端输出直流工作电源；

所述电源上电检测单元的输入端连接至直流工作电源，输出连接至开关控制记忆单元的异步置位输入端；

所述触发脉冲整形单元输入端连接至第二直流电源，输出连接至开关控制记忆单元的边沿触发脉冲输入端；

所述待机状态判别单元由电流反相放大电路、待机阈值电流给定电路、待机电流比较电路组成；待机电流比较电路的两个比较信号输入端分别连接至电流反相放大电路输出端、待机阈值电流给定电路输出端；待机电流比较电路输出端连接至开关控制记忆单元的异步复位输入端。

2. 如权利要求 1 所述的待机自动断电开关装置，其特征在于，所述开关控制记忆单元为 D 触发器 74HC74。

3. 如权利要求 1 所述的待机自动断电开关装置，其特征在于，所述开关闭合驱动单元由继电器线圈、第一二极管、第一电阻、三极管组成；第一电阻的两端分别连接至开关控制记忆单元的开关控制信号输出端和三极管的基极；继电器线圈是三极管的集电极负载；第一二极管反向并联在继电器线圈的两端。

4. 如权利要求 1 所述的待机自动断电开关装置，其特征在于，所述开关供电电源单元由开关、第一电容、第一稳压管、第二电阻组成；开关的第一端子连接至交流电相线，第二端子为交流电源输出端；第一电容、第二电阻、第一稳压管组成电容降压半波整流电路；第一电容与第二电阻并联，再与第一稳压管串联后连接至交流电源输出端和交流电零线；第一稳压管的阴极为第一直流电源输出端，第一稳压管的阳极连接至公共地；公共地连接至交流电零线。

5. 如权利要求 1 所述的待机自动断电开关装置，其特征在于，所述按钮供电电源单元

由按钮、第二电容、第二稳压管、第三电阻组成；按钮的第一端子连接至交流电相线第二电容、第三电阻、第二稳压管组成电容降压半波整流电路；第二电容与第三电阻并联，再与第二稳压管串联后连接至按钮的第二端子和交流电零线；第二稳压管的阴极为第二直流电源输出端，第二稳压管的阳极连接至公共地。

6. 如权利要求 1 所述的待机自动断电开关装置，其特征在于，所述双路隔离电源单元由第二二极管、第三二极管、第三电容组成；第二二极管、第三二极管的阴极联结成为直流工作电源输出端；第二二极管阳极连接至第一直流电源输出端；第三二极管阳极连接至第二直流电源输出端；第三电容并联在直流工作电源输出端和公共地之间。

7. 如权利要求 1 所述的待机自动断电开关装置，其特征在于，所述电源上电检测单元由第四电阻、第四电容组成；第四电阻与第四电容串联联结后，第四电阻的另外一端连接至直流工作电源，第四电容的另外一端连接至公共地；第四电阻与第四电容的串联联结点连接至开关控制记忆单元的异步置位输入端。

8. 如权利要求 1 所述的待机自动断电开关装置，其特征在于，所述触发脉冲整形单元由第四二极管、第五电容、第五电阻组成；第四二极管的阳极连接至第二直流电源，阴极连接至开关控制记忆单元的边沿触发脉冲输入端；第五电容与第五电阻并联后，两端分别连接至第四二极管阴极和公共地。

9. 如权利要求 1 所述的待机自动断电开关装置，其特征在于，所述电流反相放大电路由电流互感器、运放、第六电阻、第六电容、第五二极管组成；电流互感器的同相输出端连接至运放的反相输入端，电流互感器的反相输出端连接至运放的同相输入端；运放的同相输入端连接至公共地；第六电阻、第六电容并联组成电流反相放大电路的反馈支路；第五二极管阴极连接至运放的反相输入端，阳极连接至公共地；所述待机电流比较电路由比较器、第六二极管、第七电容、第七电阻组成；所述待机阈值电流给定电路由电位器组成；电位器输出比较电压连接至比较器的反相输入端；比较器的同相输入端连接至运放的输出端；第六二极管阴极、第七电容的一端、第七电阻的一端联结为待机复位信号输出端，连接至触发器的异步复位输入端；第六二极管阳极连接至比较器的输出端；第七电容的另外一端连接至直流工作电源。

10. 一种待机自动断电开关的通断控制方法，包括利用权利要求 1 至 9 中任一项所述的待机自动断电开关装置，其特征在于：

A、开关断开时，按下按钮，直流工作电源上电，产生置位信号使开关控制记忆单元输出的开关控制信号置位，开关接通；

B、开关闭合时，按下按钮，产生边沿触发脉冲使开关控制记忆单元输出的开关控制信号复位，开关断开；

C、开关闭合时，交流负载电流持续一段时间小于待机阈值电流，产生复位信号使开关控制记忆单元输出的开关控制信号复位，开关断开；

D、开关断开且按钮未按下时，交流负载和所述装置的交流电源都被切断。

一种待机自动断电开关的通断控制方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种开关技术，尤其是一种待机自动断电开关的通断控制方法及装置。

背景技术

[0002] 电器设备在待机期间存在待机能耗，也因电源没有完全关断而带来“待机”电器设备的不安全问题。

[0003] 国际能源署在2000年向其成员国的电器产品生产和销售商发起“1W计划”的节能倡议，我国也已出台相关待机能耗节能认证，但很多电器设备仍然未能做到零功耗、甚至是1W功耗待机。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种不用微控制器控制，用电设备工作在待机状态时，能够自动断电，用电设备正常工作时能够人工方式手动断电的开关装置。

[0005] 为了实现上述目的，本发明还提供了一种待机自动断电开关的通断控制方法。

[0006] 一种待机自动断电开关装置，由开关控制记忆单元、开关闭合驱动单元、开关供电电源单元、按钮供电电源单元、双路隔离电源单元、电源上电检测单元、触发脉冲整形单元、待机状态判别单元组成。

[0007] 所述开关控制记忆单元具有异步置位输入端、异步复位输入端、边沿触发脉冲输入端、开关控制信号输出端。

[0008] 所述开关闭合驱动单元由继电器线圈和驱动电路组成；驱动电路的输入连接至开关控制记忆单元的开关控制信号输出端，驱动电路的输出连接至继电器线圈。

[0009] 所述开关供电电源单元由开关、第一直流电源稳压电路组成，具有交流电源输入端、交流电源输出端、第一直流电源输出端；开关的第一端子、第二端子分别连接至交流电源输入端、交流电源输出端；第一直流电源稳压电路的输入连接至开关的第二端子；第一直流电源稳压电路的输出为第一直流电源输出端；所述开关为继电器的常开开关。

[0010] 所述按钮供电电源单元由按钮、第二直流电源稳压电路组成，具有交流电源输入端、第二直流电源输出端；按钮的第一端子连接至交流电源输入端；第二直流电源稳压电路的输入连接至按钮的第二端子；第二直流电源稳压电路的输出为第二直流电源输出端。

[0011] 所述双路隔离电源单元由二极管双路隔离供电电路组成，具有第一直流电源输入端、第二直流电源输入端和直流工作电源输出端；第一直流电源输入端连接至开关供电电源单元的第一直流电源输出端；第二直流电源输入端连接至按钮供电电源单元的第二直流电源输出端；直流工作电源输出端输出直流工作电源。

[0012] 所述电源上电检测单元的输入端连接至直流工作电源，输出连接至开关控制记忆单元的异步置位输入端。

[0013] 所述触发脉冲整形单元输入端连接至第二直流电源，输出连接至开关控制记忆单

元的边沿触发脉冲输入端。

[0014] 所述待机状态判别单元由电流反相放大电路、待机阈值电流给定电路、待机电流比较电路组成；待机电流比较电路的两个比较信号输入端分别连接至电流反相放大电路输出端、待机阈值电流给定电路输出端；待机电流比较电路输出端连接至开关控制记忆单元的异步复位输入端。

[0015] 所述开关控制记忆单元为 D 触发器 74HC74。

[0016] 所述开关闭合驱动单元由继电器线圈、第一二极管、第一电阻、三极管组成；第一电阻的两端分别连接至开关控制记忆单元的开关控制信号输出端和三极管的基极；继电器线圈是三极管的集电极负载；第一二极管反向并联在继电器线圈的两端。

[0017] 所述开关供电电源单元由开关、第一电容、第一稳压管、第二电阻组成；开关的第一端子连接至交流电相线，第二端子为交流电源输出端；第一电容、第二电阻、第一稳压管组成电容降压半波整流电路；第一电容与第二电阻并联，再与第一稳压管串联后连接至交流电源输出端和交流电零线；第一稳压管的阴极为第一直流电源输出端，第一稳压管的阳极连接至公共地；公共地连接至交流电零线。

[0018] 所述按钮供电电源单元由按钮、第二电容、第二稳压管、第三电阻组成；按钮的第一端子连接至交流电相线第二电容、第三电阻、第二稳压管组成电容降压半波整流电路；第二电容与第三电阻并联，再与第二稳压管串联后连接至按钮的第二端子和交流电零线；第二稳压管的阴极为第二直流电源输出端，第二稳压管的阳极连接至公共地。

[0019] 所述双路隔离电源单元由第二二极管、第三二极管、第三电容组成；第二二极管、第三二极管的阴极联结成为直流工作电源输出端；第二二极管阳极连接至第一直流电源输出端；第三二极管阳极连接至第二直流电源输出端；第三电容并联在直流工作电源输出端和公共地之间。

[0020] 所述电源上电检测单元由第四电阻、第四电容组成；第四电阻与第四电容串联联结后，第四电阻的另外一端连接至直流工作电源，第四电容的另外一端连接至公共地；第四电阻与第四电容的串联联结点连接至开关控制记忆单元的异步置位输入端。

[0021] 所述触发脉冲整形单元由第四二极管、第五电容、第五电阻组成；第四二极管的阳极连接至第二直流电源，阴极连接至开关控制记忆单元的边沿触发脉冲输入端；第五电容与第五电阻并联后，两端分别连接至第四二极管阴极和公共地。

[0022] 所述电流反相放大电路由电流互感器、运放、第六电阻、第六电容、第五二极管组成；电流互感器的同相输出端连接至运放的反相输入端，电流互感器的反相输出端连接至运放的同相输入端；运放的同相输入端连接至公共地；第六电阻、第六电容并联组成电流反相放大电路的反馈支路；第五二极管阴极连接至运放的反相输入端，阳极连接至公共地；所述待机电流比较电路由比较器、第六二极管、第七电容、第七电阻组成；所述待机阈值电流给定电路由电位器组成；电位器输出比较电压连接至比较器的反相输入端；比较器的同相输入端连接至运放的输出端；第六二极管阴极、第七电容的一端、第七电阻的一端联结为待机复位信号输出端，连接至触发器的异步复位输入端；第六二极管阳极连接至比较器的输出端；第七电容的另外一端连接至直流工作电源。

[0023] 利用前面所述装置实现的一种待机自动断电开关的通断控制方法，包括，

A、开关断开时，按下按钮，直流工作电源上电，产生置位信号使开关控制记忆单元输出

的开关控制信号置位，开关接通；

B、开关闭合时，按下按钮，产生边沿触发脉冲使开关控制记忆单元输出的开关控制信号复位，开关断开；

C、开关闭合时，交流负载电流持续一段时间小于待机阈值电流，产生复位信号使开关控制记忆单元输出的开关控制信号复位，开关断开；

D、开关断开且按钮未按下时，交流负载和所述装置的交流电源都被切断。

[0024] 本发明的有益效果是：(1)待机自动断电功能，负载待机超过一定时间后，断开开关自动切断负载电源，保证用电安全；(2)普通手动开关功能，可使用按钮手动接通或者断开开关；(3)开关断开后，负载及所述装置的交流电源被全部切断，实现零功耗待机，也保证了装置自身的安全。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0026] 图 2 为本发明开关控制记忆单元、开关闭合驱动单元的实施例。

[0027] 图 3 为本发明开关供电电源单元、按钮供电电源单元、双路隔离电源单元的实施例。

[0028] 图 4 为本发明电源上电检测单元的实施例。

[0029] 图 5 为本发明触发脉冲整形单元的实施例。

[0030] 图 6 为本发明待机状态判别单元的实施例。

[0031] 图 7 为本发明待机状态判别单元的第二实施例。

具体实施方式

[0032] 如图 1 所示，一种待机自动断电开关装置，由开关控制记忆单元 100、开关闭合驱动单元 200、开关供电电源单元 300、按钮供电电源单元 400、双路隔离电源单元 500、电源上电检测单元 600、触发脉冲整形单元 700、待机状态判别单元 800 组成。

[0033] 开关控制记忆单元 100 具有异步置位输入端、异步复位输入端、边沿触发脉冲输入端、开关控制信号输出端，用于实现开关的状态控制与记忆；其功能是，输出的开关控制信号被置位时，开关闭合；输出的开关控制信号被复位时，开关断开。所述开关控制信号被置位与被复位，可以是正逻辑，置位对应输出高电平，复位输出低电平；也可以是负逻辑，置位对应输出低电平，复位输出高电平；所述异步置位输入端、异步复位输入端可以是正逻辑，输入高电平有效；也可以是负逻辑，输入低电平有效。

[0034] 开关闭合驱动单元 200 由继电器线圈和驱动电路组成；驱动电路的输入连接至开关控制记忆单元 100 的开关控制信号输出端，驱动电路的输出连接至继电器线圈；其功能是，开关控制信号被置位时，继电器线圈得电，开关闭合；开关控制信号被复位时，继电器线圈失电，开关断开。

[0035] 开关控制记忆单元 100、开关闭合驱动单元 200 的实施例如图 2 所示。开关控制记忆单元 100 由触发器 101 组成，触发器 101 为 D 触发器；开关闭合驱动单元 200 由继电器线圈 201、第一二极管 202、第一电阻 203、三极管 204 组成；开关控制记忆单元 100 的异步置位输入端、异步复位输入端、边沿触发脉冲输入端、开关控制信号输出端分别对应触发器

101 的异步置位输入端 S、异步复位输入端 R、上升沿触发脉冲输入端 CLK、输出端 Q ;触发器 101 的输入端 D 连接至公共地 ;第一电阻 203 的两端分别连接至触发器 101 的输出端 Q 和三极管 204 的基极 ;继电器线圈 201 是三极管 204 的集电极负载 ;第一二极管 202 是续流二极管,反向并联在继电器线圈 201 的两端。

[0036] 触发器 101 置位时,输出端 Q 为高电平,三极管 204 饱和导通,继电器线圈 201 得电 ;触发器 101 复位时,输出端 Q 为低电平,三极管 204 截止,继电器线圈 201 失电。

[0037] 触发器 101 的型号优选 D 触发器 74HC74,上升边沿触发,异步置位输入 S、异步复位输入 R 低电平有效。

[0038] 触发器 101 的型号还可以选择 D 触发器 CD4013,上升边沿触发,异步置位输入 S、异步复位输入 R 高电平有效。

[0039] 触发器 101 也可以选择具有类似功能的计数器、寄存器。

[0040] 开关供电电源单元 300 由开关、第一直流电源稳压电路组成,具有交流电源输入端、交流电源输出端、第一直流电源输出端 ;开关的第一端子、第二端子分别连接至交流电源输入端、交流电源输出端 ;第一直流电源稳压电路的输入连接至开关的第二端子 ;第一直流电源稳压电路的输出为第一直流电源输出端。开关供电电源单元 300 的功能是 :开关闭合时,向交流负载提供交流电源,同时输出有效的第一直流电源 ;开关断开时,交流负载失电,第一直流电源电压为 0V。

[0041] 按钮供电电源单元 400 由按钮、第二直流电源稳压电路组成,具有交流电源输入端、第二直流电源输出端 ;按钮的第一端子连接至交流电源输入端 ;第二直流电源稳压电路的输入连接至按钮的第二端子 ;第二直流电源稳压电路的输出为第二直流电源输出端。按钮供电电源单元 400 的功能是按钮闭合时,输出有效的第二直流电源 ;按钮断开时,第二直流电源电压为 0V。

[0042] 双路隔离电源单元 500 由二极管双路隔离供电电路组成,具有第一直流电源输入端、第二直流电源输入端和直流工作电源输出端 ;第一直流电源输入端连接至开关供电电源单元 300 的第一直流电源输出端 ;第二直流电源输入端连接至按钮供电电源单元 400 的第二直流电源输出端 ;直流工作电源输出端直接输出直流工作电源,或者是,在第一直流电源、第二直流电源的纹波较大时,直流工作电源输出端经电容滤波电路再输出直流工作电源。双路隔离电源单元 500 的功能是 :只要输入的第一直流电源、第二直流电源中有一个有效,则输出有效的直流工作电源 ;当输入的第一直流电源和第二直流电源的电压都为 0V 时,输出的直流工作电源为 0V。

[0043] 开关供电电源单元 300、按钮供电电源单元 400、双路隔离电源单元 500 共同组成直流稳压电源,实施例如图 3 所示。

[0044] 开关供电电源单元 300 由开关 301、第一电容 302、第一稳压管 304、第二电阻 303 组成 ;开关 301 的第一端子连接至交流电相线 L,第二端子为交流电源输出端 L1 ;第一电容 302、第二电阻 303、第一稳压管 304 组成电容降压半波整流电路 ;第一电容 302 与第二电阻 303 并联,再与第一稳压管 304 串联后连接至交流电源输出端 L1 和交流电零线 N ;第一稳压管 304 的阴极为第一直流电源 VCC1 输出端,第一稳压管 304 的阳极连接至公共地 ;公共地连接至交流电零线 N。

[0045] 开关 301 是继电器的常开开关,开关 301 与继电器线圈 201 为同一个继电器中的

部件，继电器线圈 201 得电时，开关 301 闭合；继电器线圈 201 失电时，开关 301 断开。

[0046] 按钮供电电源单元 400 由按钮 401、第二电容 402、第二稳压管 404、第三电阻 403 组成；按钮 401 的第一端子连接至交流电相线 L 第二电容 402、第三电阻 403、第二稳压管 404 组成电容降压半波整流电路；第二电容 402 与第三电阻 403 并联，再与第二稳压管 404 串联后连接至按钮 401 的第二端子和交流电零线 N；第二稳压管 404 的阴极为第二直流电源 VCC2 输出端，第二稳压管 404 的阳极连接至公共地。

[0047] 开关供电电源单元 300 和按钮供电电源单元 400 还可以同时选择电容降压全波整流电路；此时，公共地应该连接至整流桥的直流负输出端。开关供电电源单元 300 和按钮供电电源单元 400 还可以同时或者单独选择变压器隔离降压整流电路。

[0048] 双路隔离电源单元 500 由第二二极管 501、第三二极管 502、第三电容 503 组成；第二二极管 501、第三二极管 502 的阴极联结成为直流工作电源 VCC 输出端；第二二极管 501 阳极连接至第一直流电源 VCC1 输出端；第三二极管 502 阳极连接至第二直流电源 VCC2 输出端；第三电容 503 并联在直流工作电源 VCC 输出端和公共地之间。

[0049] 电源上电检测单元 600 的输入端连接至直流工作电源，输出为上电产生的置位信号，连接至开关控制记忆单元 100 的异步置位输入端；其功能是，只在直流工作电源上电的时候，产生一个置位信号，使开关控制记忆单元 100 输出的开关控制信号置位，开关闭合。

[0050] 电源上电检测单元 600 的实施例如图 4 所示，由第四电阻 601、第四电容 602 组成；第四电阻 601 与第四电容 602 串联联结后，第四电阻 601 的另外一端连接至直流工作电源 VCC，第四电容 602 的另外一端连接至公共地；第四电阻 601 与第四电容 602 的串联联结点输出异步置位信号 US，连接至触发器 101 的异步置位输入端 S，上电时输出低电平有效的置位信号，使开关控制记忆单元 100 输出的开关控制信号 UK 置位，开关闭合。

[0051] 如果需要上电时输出高电平有效的置位信号，将图 4 中的第四电阻 601 与第四电容 602 位置互换即可。

[0052] 触发脉冲整形单元 700 输入端连接至第二直流电源，输出为边沿触发脉冲信号，连接至开关控制记忆单元 100 的边沿触发脉冲输入端；其功能是，仅在按钮按下时输出一个边沿触发脉冲信号的有效边沿，使开关控制记忆单元 100 输出的。因此，当第二直流电源很稳定，纹波很小时，可以直接把第二直流电源作为边沿触发脉冲信号；第二直流电源纹波大，特别是第二直流电源为半波脉动直流电源时，触发脉冲整形单元 700 需要对第二直流电源隔离后再进行滤波。

[0053] 触发脉冲整形单元 700 的实施例如图 5 所示，由第四二极管 701、第五电容 702、第五电阻 703 组成；第四二极管 701 的阳极连接至第二直流电源 VCC2，阴极输出边沿触发脉冲 CP，连接至触发器 101 的上升沿触发脉冲输入端 CLK；第五电容 702 与第五电阻 703 并联后，两端分别连接至第四二极管 701 阴极和公共地。其工作原理是，开关 301 闭合、按钮释放时，触发器 101 的异步置位输入端 S 和异步复位输入端 R 都输入高电平，处于保持状态；按下按钮，在触发器 101 的上升沿触发脉冲输入端 CLK 输入一个上升沿，触发使输出端 Q=D=0，开关控制信号 UK 复位，断开开关。

[0054] 待机状态判别单元 800 由电流反相放大电路、待机阈值电流给定电路、待机电流比较电路组成；待机电流比较电路的两个比较信号输入端分别连接至电流反相放大电路输出端、待机阈值电流给定电路输出端；待机电流比较电路输出端输出待机复位信号，连接至

开关控制记忆单元 100 的异步复位输入端；其功能是，对交流负载电流进行检测，当其连续小于待机阈值电流达到一定时间后，确认交流负载进入待机状态，输出复位信号，使开关控制记忆单元 100 输出的开关控制信号复位，断开开关。

[0055] 待机状态判别单元 800 的实施例如图 6 所示。

[0056] 电流反相放大电路由电流互感器 801、运放 802、第六电阻 803、第六电容 804、第五二极管 805 组成；电流互感器 801 的同相输出端“+”连接至运放 802 的反相输入端，电流互感器 801 的反相输出端“-”连接至运放 802 的同相输入端；运放 802 的同相输入端连接至公共地；第六电阻 803、第六电容 804 并联组成电流反相放大电路的反馈支路；第五二极管 805 阴极连接至运放 802 的反相输入端，阳极连接至公共地。运放 502 选择轨到轨输入 / 输出的单电源运放。

[0057] 待机电流比较电路由比较器 806、第六二极管 808、第七电容 809、第七电阻 810 组成；待机阈值电流给定电路由电位器 807 组成；电位器 807 输出比较电压 UF1 连接至比较器 806 的反相输入端；比较器 806 的同相输入端连接至运放 802 的输出端；第六二极管 808 阴极、第七电容 809 的一端、第七电阻 810 的一端联结为待机复位信号 UR 输出端，连接至触发器 101 的异步复位输入端 R；第六二极管 808 阳极连接至比较器 806 的输出端；第七电容 809 的另外一端连接至直流工作电源 VCC；第七电阻 810 的另外一端连接至公共地。

[0058] 图 6 中所示的交流负载为需要待机时自动切断电源的设备或电器，其两端分别连接至交流电源输出端 L1 和交流电源零线 N。

[0059] 电流互感器 801 设置于交流电源输出端 L1 与交流负载连接的相线上，用于检测流过交流负载的电流大小。电流互感器可以采用检测范围合适的成品产品，也可以自行绕制电磁感应线圈。

[0060] 图 6 所示电路的工作原理是，在电流互感器 801 输出电流信号的负半波，其输出电流流过第六电阻 803，运放 802 输出端的电流检测信号 U0 与交流负载电流成比例关系；在电流互感器 801 输出电流信号的正半波，其输出电流经第五二极管 805 形成回路，运放 802 输出端的电流检测信号 U0 为 0V。第七电阻 810 对第七电容 809 进行充电，充电时间长；当交流负载电流较大时，U0 的变化幅度大，只要其峰值电压有部分高于比较电压 UF1，则比较器 806 输出高电平脉冲，通过第六二极管 808 对第七电容 809 迅速放电，输出的待机复位信号 UR 为高电平；只有交流负载处于待机状态一段时间，即电流很小且持续一段时间，交流负载进入待机状态时，例如，持续的时间可以是 15 秒、30 秒，或者是 1 分钟以上时，U0 的峰值电压也持续相同的一段时间低于比较电压 UF1，比较器 806 则持续输出低电平，第六二极管 808 持续截止，第七电容 809 由第七电阻 810 对其充电，输出的待机复位信号 UR 的电位持续降低，直至变为低电平，使开关控制记忆单元 100 输出的开关控制信号 UK 复位，控制开关断开。

[0061] 改变第七电阻 810 对第七电容 809 的充电时间常数，可以改变交流负载处于待机状态的时间长短。

[0062] 调节电位器 807 改变比较电压 UF1 的大小可以改变待机阈值电流的大小。如果需要限制待机阈值电流的调节范围，可以在电位器 807 的两端串联电阻。

[0063] 如果需要输出的待机复位信号 UR 高电平有效，可以改变图 6 所示待机电流比较电路的元件连接方式。第二实施例如图 7 所示，与图 6 相比较，第七电容 809、第七电阻 810 的

位置互换，第六二极管808的阴极、阳极互换，电压信号U0、比较电压UF1分别连接至比较器806的反相输入端、同相输入端。

[0064] 当开关断开，按钮未按下时，交流负载和所述装置的交流电源都被切断，只有重新按下按钮，才会使开关闭合。

[0065] 以上所述仅为本发明的实施例，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的权利要求范围之内。

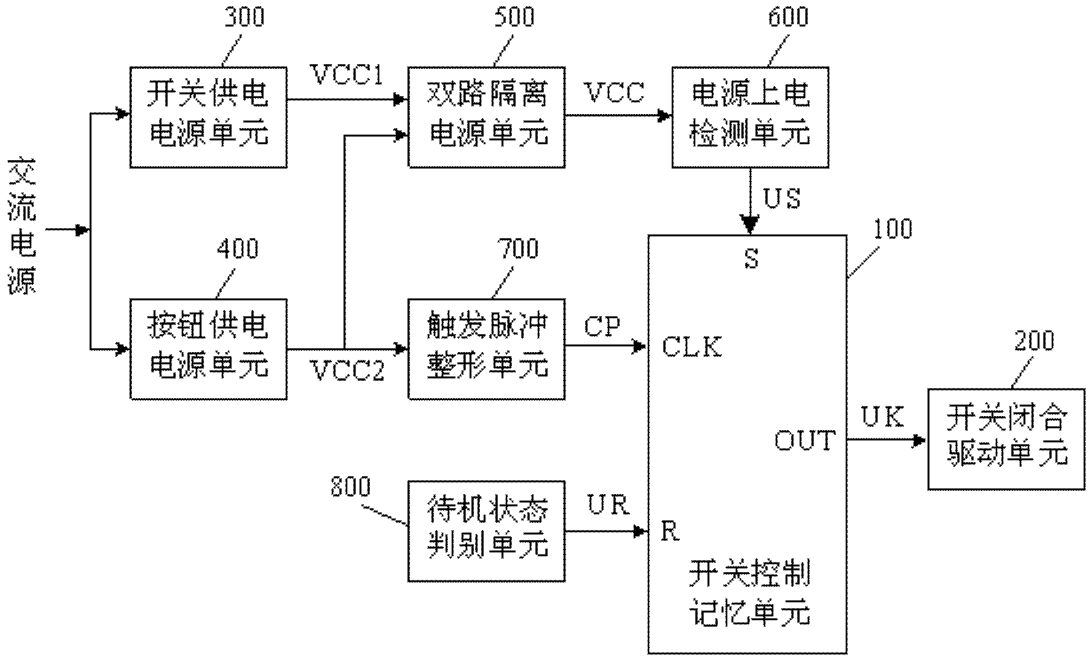

300
500
600
开关供电
电源单元
VCC1
双路隔离
电源单元
VCC
电源上电
检测单元
US
交流电源
400
700
100
S
按钮供电
电源单元
VCC2
触发脉冲
整形单元
CP
CLK
200
OUT
UK
开关闭合
驱动单元
800
待机状态
判别单元
UR
R
开关控制
记忆单元

图 1

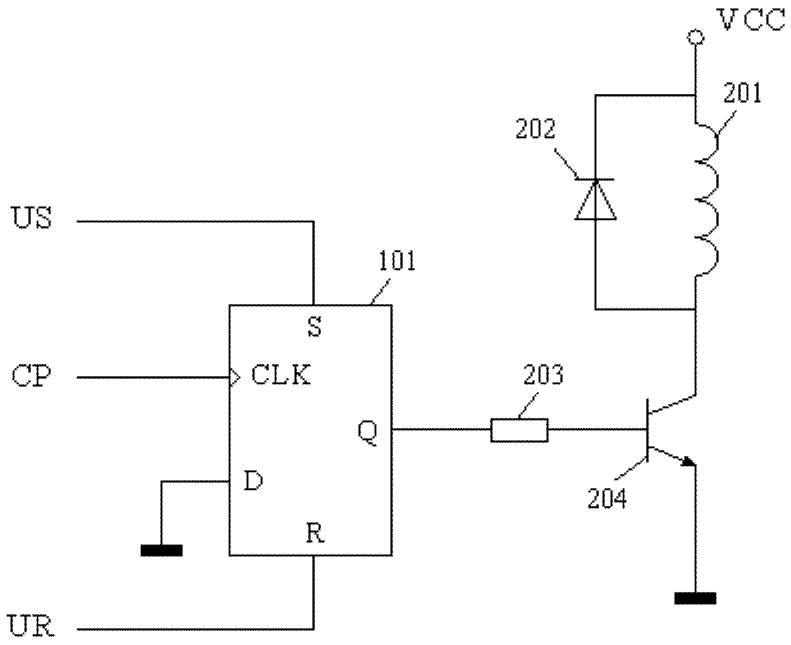

VCC
201
202
US
101
S
CP
CLK
203
Q
D
204
R
UR

图 2

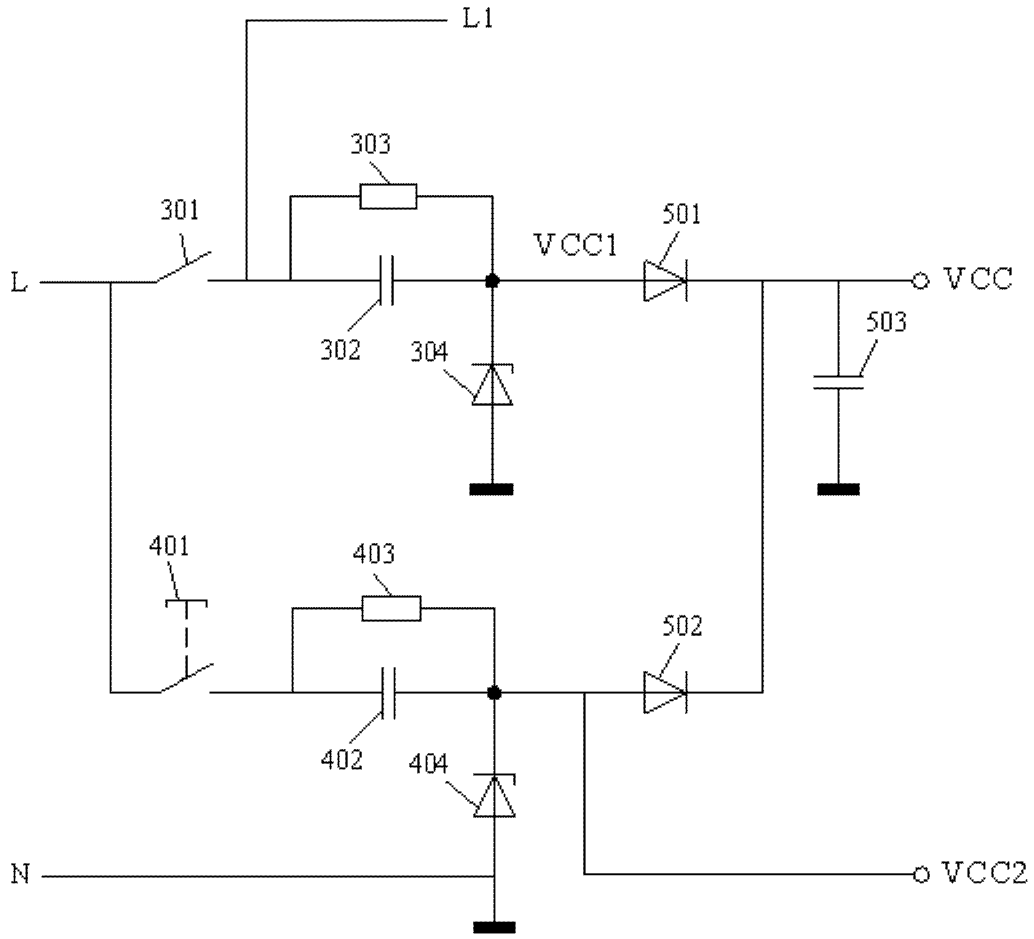

L1
303
301
501
VCC1
L
VCC
302
304
503
401
403
502
402
404
N
VCC2

图 3

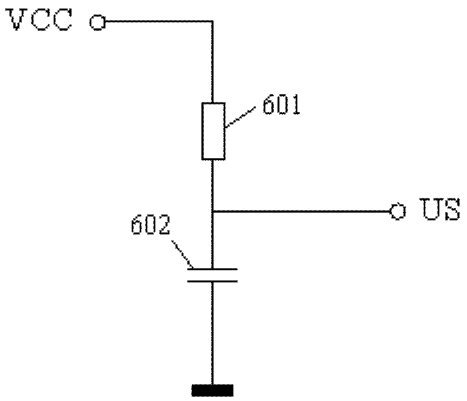

VCC
601
US
602

图 4

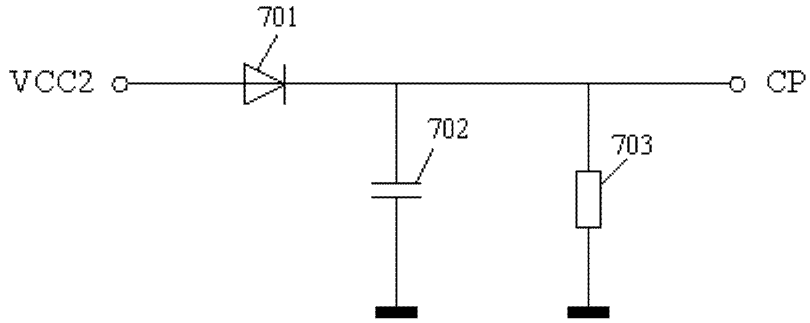

701
VCC2
CP
702
703

图 5

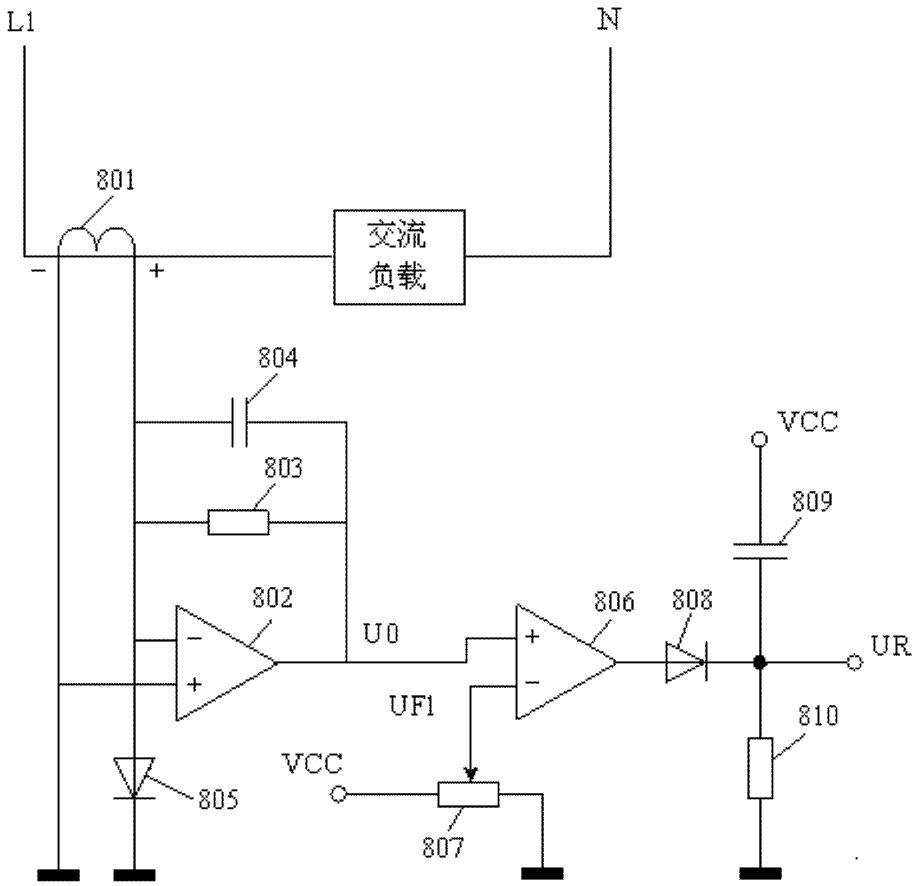

L1
N
801
交流
负载
804
803
VCC
809
802
806
808
U0
UR
UF1
810
VCC
805
807

图 6

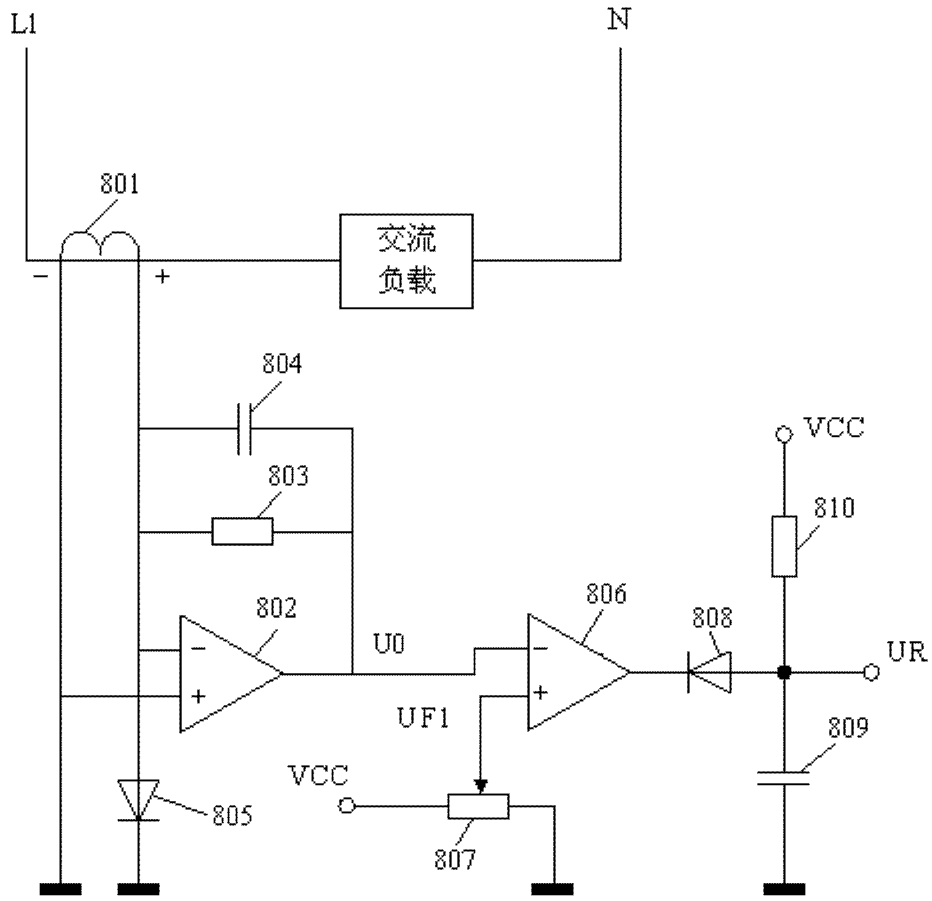

L1
N
801
交流
负载
804
803
802
U0
806
808
VCC
810
UR
UF1
809
VCC
805
807

图 7