



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105045169 B

(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201510341669.1

(22)申请日 2015.06.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105045169 A

(43)申请公布日 2015.11.11

(73)专利权人 江苏辰汉电子科技有限公司

地址 215021 江苏省苏州市苏州工业园区
华云路1号东坊产业园C区5号楼5楼南
侧

(72)发明人 刘金权

(74)专利代理机构 苏州华博知识产权代理有限

公司 32232

代理人 魏亮芳

(51)Int.Cl.

G05B 19/042(2006.01)

(56)对比文件

- CN 103869722 A, 2014.06.18,
- CN 101982960 A, 2011.03.02,
- KR 10-2003-0009954 A, 2003.02.05,
- US 2011/0087901 A1, 2011.04.14,
- CN 102063172 A, 2011.05.18,
- CN 202342025 U, 2012.07.25,
- CN 103226337 A, 2013.07.31,
- CN 104702258 A, 2015.06.10,
- CN 104731305 A, 2015.06.24,

审查员 陈林

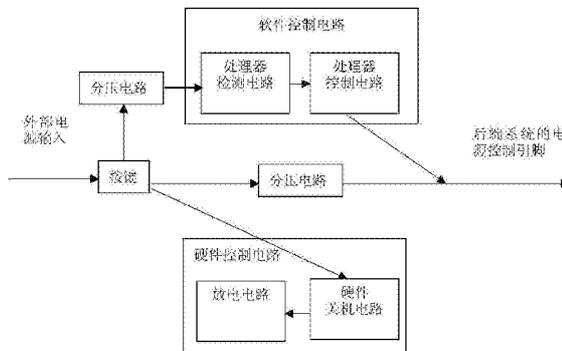
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种多功能开关机电路及开关机方法

(57)摘要

本发明公开了一种多功能开关机电路及开关机方法,一种多功能开关机电路,包括:按键,按键与外部的电源连接;分压电路,分压电路的输入端与按键连接,用于将外部的电源电压进行分压传输;软件控制电路,包括:处理器检测电路与处理器控制电路;处理器检测电路用于检测按键是否闭合,处理器控制电路用于软件控制后端系统电源的开闭;硬件控制电路,用于硬件控制后端系统电源的关闭。本发明一种多功能开关机电路,电路简单、成本低、且安全可靠,性能良好,耗能少,该开关机方法操作简单,开关机方便,有效增加用户的体验舒适度。



1. 一种多功能开关机电路,其特征在于,包括:
 - 按键,所述按键与外部的电源连接;
 - 分压电路,所述分压电路的输入端与所述按键连接,用于将外部的电源电压进行分压传输;
 - 软件控制电路,包括:处理器检测电路与处理器控制电路;所述处理器检测电路用于检测按键是否闭合,所述处理器控制电路用于软件控制后端系统电源的开闭;
 - 硬件控制电路,用于硬件控制后端系统电源的关闭,所述硬件控制电路包括:硬件关机电路与放电电路;
 - 所述分压电路包括多个分压电阻;
 - 所述处理器检测电路包括:反向缓冲器(U1),且所述反向缓冲器(U1)的输入脚与分压电阻连接,所述反向缓冲器(U1)的输出脚与处理器的检测脚连接;
 - 所述处理器控制电路包括:电阻(R8),所述电阻(R8)一端与二极管(D2)的正极连接,电阻(R8)的另一端与处理器的控制脚连接,且所述二极管(D2)的负极与后端系统的电源控制引脚连接;
 - 所述硬件关机电路包括:电容(C3)和MOS管(Q1),所述电容(C3)一端、所述MOS管(Q1)的栅极与按键(S1)连接,所述电容(C3)的另一端接地,所述MOS管(Q1)的漏极与所述后端系统的电源控制引脚连接,MOS管(Q1)的源极接地;
 - 所述放电电路包括:二极管(D3)和放电电阻,所述二极管(D3)的正极与电容(C3)的一端连接,所述二极管(D3)的负极与放电电阻连接,所述放电电阻的另一端接地。
2. 根据权利要求1所述的多功能开关机电路,其特征在于,所述硬件关机电路还包括电阻(R9),所述电容(C3)通过所述电阻(R9)连接至所述按键(S1)。
3. 根据权利要求2所述的多功能开关机电路,其特征在于,所述分压电阻包括:电阻(R1)、电阻(R3)、电阻(R5)、电阻(R7),所述电阻(R1)的一端、所述电阻(R5)的一端与所述按键(S1)连接,所述电阻(R1)的另一端与电阻(R3)、与所述反向缓冲器(U1)的输入端连接;所述电阻(R5)的另一端与电阻(R7)、与二极管(D1)的正极连接,所述二极管(D1)的负极与所述后端系统的电源控制引脚连接,所述电阻(R7)的另一端接地。
4. 根据权利要求3所述的多功能开关机电路,其特征在于,所述放电电阻包括:电阻(R5)和电阻(R7),所述电阻(R5)的一端与二极管(D3)的负极、按键(S1)连接,电阻(R5)的另一端与电阻(R7)连接。
5. 根据权利要求4所述的多功能开关机电路,其特征在于,在所述电阻(R7)两端并联设置有电容(C1)。
6. 根据权利要求5所述的多功能开关机电路,其特征在于,所述后端系统的电源控制引脚还与电阻(R8)的一端连接,电阻(R8)的另一端接地,且在所述电阻(R8)两端还并联设置有电容(C2)。
7. 利用权利要求1-6任一项所述的多功能开关机电路来进行开关机的开关机方法,其特征在于,所述开机方法为:将按键(S1)按下;
 - 若按键的时间小于硬关机时间,则开机成功;
 - 若按键的时间大于或等于硬关机时间,则开机失败;
 - 软件关机方法为:利用处理器进行控制,实现关机;

硬件关机方法为,将按键(S1)按下;
若按键的时间大于或等于硬关机时间,则关机成功;
若按键的时间小于硬关机时间,则关机失败。

一种多功能开关机电路及开关机方法

技术领域

[0001] 本发明涉及开关机电路,具体涉及一种多功能开关机电路及开关机方法。

背景技术

[0002] 在日常生活以及科研学习中,都离不开电子设备。而在现在的电子设备,特别是手持(消费)电子设备中,开关机电路是必不可少的电路。若在电子设备中使用专门的开关机芯片,将会增加整个设备的成本,并且专用的开关机芯片要求一定范围的输入电压,超过该范围就得重新选择芯片,操作复杂,适用性差。如果不使用专门的开关机芯片,其一些基本的功能可能无法达到,而现阶段使用多种芯片拼凑的而成的开关机电路,其电路结构复杂、冗余,在应用的过程中容易造成能量的损失、性能的浪费和成本的增加。

[0003] 故一种电路简单、成本低,且安全可靠,性能良好的多功能开关机电路及开关机方法亟待提出。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提出了一种多功能开关机电路及开关机方法,该电路简单、成本低、且安全可靠,性能良好,耗能少,而该开关机方法操作简单,开关机方便,有效增加用户的体验舒适度。

[0005] 为了达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0006] 一种多功能开关机电路,包括:按键,按键与外部的电源连接;分压电路,分压电路的输入端与按键连接,用于将外部的电源电压进行分压传输;软件控制电路,包括:处理器检测电路与处理器控制电路;处理器检测电路用于检测按键是否闭合,处理器控制电路用于软件控制后端系统电源的开闭;硬件控制电路,用于硬件控制后端系统电源的关闭。

[0007] 本发明一种多功能开关机电路,其结构简单,各部分分工明确,利用软件控制电路来控制后端系统电源的开闭,而硬件控制电路可以有效实现后端系统电源的关闭,在软件控制电路无法实现后端系统电源的关闭时,硬件控制电路仍然可以快速地实现其后端系统电源的关闭,实现关机。

[0008] 在上述技术方案的基础上,还可做如下改进:

[0009] 作为优选的方案,硬件控制电路包括:硬件关机电路与放电电路。

[0010] 采用上述优选的方案,硬件关机电路用来实现硬件关机,放电电路使得硬件关机电路稳定有效,关机后不会与下次的开机产生冲突。

[0011] 作为优选的方案,分压电路包括多个分压电阻;处理器检测电路包括:反向缓冲器(U1),且反向缓冲器(U1)的输入脚与分压电阻连接,反向缓冲器(U1)的输出脚与处理器的检测脚连接;处理器控制电路包括:电阻(R8),电阻(R8)一端与二极管(D2)的正极连接,电阻(R8)的另一端与处理器的控制脚连接,且二极管(D2)的负极与后端系统的电源控制引脚连接;硬件关机电路包括:电容(C3)和MOS管(Q1),电容(C3)一端、MOS管(Q1)的栅极与按键(S1)连接,电容(C3)的另一端接地,MOS管(Q1)的漏极与后端系统的电源控制引脚连接,MOS

管(Q1)的源极接地;放电电路包括:二极管(D3)和放电电阻,二极管(D3)的正极与电容(C3)的一端连接,二极管(D3)的负极与放电电阻连接的一端,放电电阻的另一端接地。

[0012] 采用上述优选的方案,该电路简单、成本低、且安全可靠,性能良好,耗能少。

[0013] 作为优选的方案,硬件关机电路还包括电阻(R9),电阻(R9)的一端与按键(S1)连接,电阻(R9)的另一端与电容(C3)连接。

[0014] 采用上述优选的方案,保证硬件关机电路的有效性,有一定延时和分压效果,防止电容(C3)充电时间过快,导致硬关机时间过短。

[0015] 作为优选的方案,分压电阻包括:电阻(R1)、电阻(R3)、电阻(R5)、电阻(R7),电阻(R1)的一端、电阻(R5)的一端与按键(S1)连接,电阻(R1)的另一端与电阻(R3)、与反向缓冲器(U1)的输入端连接;电阻(R5)的另一端与电阻(R7)、与二极管(D1)的正极连接,二极管(D1)的负极与后端系统的电源控制引脚连接,电阻(R7)的另一端接地。

[0016] 采用上述优选的方案,利用分压电阻,使得该电路可以兼容任何电压的直流电源的输入,兼容性能更好。

[0017] 作为优选的方案,放电电阻包括:电阻(R5)和电阻(R7),电阻(R5)的一端与二极管(D3)的负极、按键(S1)连接,电阻(R5)的另一端与电阻(R7)连接。

[0018] 采用上述优选的方案,结构更优化,电阻(R5)和电阻(R7)同时实现分压和放电的效果,节省成本,能耗小。

[0019] 作为优选的方案,在电阻(R7)两端并联设置有电容(C1)。

[0020] 采用上述优选的方案,可以有效保持后端系统的电源控制引脚的电平平稳。在按键(S1)按住的过程中,手指可能会因为抖动使得按键(S1)在某一瞬间发生断开,造成后端系统的电源控制引脚的电平被瞬间拉低,造成开机失败。而在电阻(R7)的两端并联电容(C1)后,即使在按键(S1)按住的某一瞬间发生断开,在该时间内,电容(C1)会进行放电,维持后端系统的电源控制引脚为高电平,保持后端系统电源控制引脚的电平平稳,提高用户的体验度。

[0021] 作为优选的方案,后端系统的电源控制引脚还与电阻(R8)的一端连接,电阻(R8)的另一端接地,且在电阻(R8)两端还并联设置有电容(C2)。

[0022] 采用上述优选的方案,保证后端系统的电源控制引脚的安全性,而设置的电容(C2)可以有效保持后端系统的电源控制引脚的电平平稳。处理器控制电路中的处理器的控制脚在某一瞬间受到干扰后,可能会将后端系统的电源控制引脚的电平拉低,造成开机失败。而在电阻(R8)的两端并联电容(C2)后,即使处理器的控制脚在某一瞬间受到干扰,在该时间内,电容(C2)会进行放电,维持后端系统的电源控制引脚为高电平,保持后端系统电源控制引脚的电平平稳,提高用户的体验度。

[0023] 利用多功能开关机电路来进行开关机的开关机方法,开机方法为:将按键(S1)按下;若按键的时间小于硬关机时间,则开机成功;若按键的时间大于或等于硬关机时间,则开机失败;软件关机方法为:利用处理器进行控制,实现关机;硬件关机方法为,将按键(S1)按下;若按键的时间大于或等于硬关机时间,则关机成功;若按键的时间小于硬关机时间,则关机失败。

[0024] 采用上述优选的方案,开关机方法简单有效。

附图说明

[0025] 图1为本发明实施例提供的一种多功能开关机电路的结构示意图。

[0026] 图2为本发明实施例提供的一种多功能开关机电路的电路图。

[0027] 图3为本发明实施例提供的开关机方法的流程图。

[0028] 图4为本发明实施例提供的硬关机时间与MOS管栅极电压曲线图。

[0029] 其中:1按键、2分压电路、3硬件控制电路、31硬件关机电路、32放电电路、4软件控制电路、41处理器检测电路、42处理器控制电路。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图详细说明本发明的优选实施方式。

[0031] 为了达到本发明的目的,在一种多功能开关机电路及开关机方法的其中一些实施例中,

[0032] 如图1所示,一种多功能开关机电路,包括:按键1、分压电路2、硬件控制电路3和软件控制电路4。硬件控制电路3和软件控制电路4都与后端系统的电源控制引脚连接,若后端系统的电源控制引脚电平为高,后端系统就开机工作,为低就关机。

[0033] 按键1与外部的电源连接;分压电路2的输入端与按键1连接,用于将外部的电源电压进行分压传输;硬件控制电路包括:硬件关机电路31与放电电路32,硬件关机电路31用来实现硬件关机,放电电路32使得硬件关机电路31稳定有效,关机后不会与下次的开机产生冲突;软件控制电路4包括:处理器检测电路41与处理器控制电路42;处理器检测电路41用于检测按键是否闭合,处理器控制电路42用于软件控制后端系统电源的关闭。

[0034] 如图2所示,分压电路2包括多个分压电阻,分别为:电阻(R1)、电阻(R3)、电阻(R5)、电阻(R7),电阻(R1)的一端、电阻(R5)的一端与按键(S1)连接,电阻(R1)的另一端与电阻(R3)、与反向缓冲器(U1)的输入脚连接;电阻(R5)的另一端与电阻(R7)、与二极管(D1)的正极连接,二极管(D1)的负极与后端系统的电源控制引脚(PWR_CON)连接,电阻(R7)的另一端接地。

[0035] 处理器检测电路41包括:反向缓冲器(U1),且反向缓冲器(U1)的输入脚与电阻(R1)连接,反向缓冲器(U1)的输出脚与处理器的检测脚(CPU_DET)、与电阻(R2)连接,反向缓冲器(U1)的接地脚接地,反向缓冲器(U1)的电源脚与电阻(R2)、后端系统的其中一个电压为3.3V的电源引脚连接。

[0036] 处理器控制电路42包括:电阻(R8),电阻(R8)一端与二极管(D2)的正极连接,电阻(R8)的另一端与处理器的控制脚(CPU_CON)连接,且二极管(D2)的负极与后端系统的电源控制引脚(PWR_CON)连接,二极管(D2)的正极还与电阻(R4)连接,电阻(R4)的另一端与后端系统的其中一个电压为3.3V的电源引脚连接。

[0037] 硬件关机电路31包括:电阻(R9)、电容(C3)和MOS管(Q1),电阻(R9)的一端与按键(S1)连接,电阻(R9)的另一端与电容(C3)、MOS管(Q1)的栅极连接,电容(C3)的另一端接地,MOS管(Q1)的漏极与后端系统的电源控制引脚(PWR_CON)连接,MOS管(Q1)的源极接地。

[0038] 放电电路32包括:二极管(D3)、电阻(R5)和电阻(R7),二极管(D3)的正极与电容(C3)的一端连接,二极管(D3)的负极与电阻(R5)连接,电阻(R5)的另一端与电阻(R7)连接,

在电阻 (R7) 两端并联设置有电容 (C1)。

[0039] 后端系统的电源控制引脚 (PWR_CON) 还与电阻 (R8) 的一端连接,电阻 (R8) 的另一端接地,且在电阻 (R8) 的两端还并联设置有电容 (C2)。

[0040] 本发明一种多功能开关机电路的开关机原理如下:

[0041] 1) 关机状态下当按键 (S1) 按下时,外部的电源 (DC_IN) 就会给整个开关机电路和后端系统供电,处理器会立刻工作起来。

[0042] 2) 在软件控制电路中的处理器检测电路检测到按键 (S1) 按下了,那么处理器控制电路就会将后端系统的电源控制引脚 (PWR_CON) 电平拉高。即使此时松开开关,后端系统的供电也不会断开。当然,也可以直接将后端系统其中一个电压为3.3V左右的电源连接到后端系统的电源控制引脚 (PWR_CON),替代处理器拉高的动作。

[0043] 其中,按键 (S1) 按多长时间开机,该时间就是软件控制模块中处理器检测电路检测到按键 (S1) 按下到处理器控制电路将后端系统的电源控制引脚电平拉高的这段时间,可以在处理器中的软件进行设置,使其更满足人们的个性化设置,使人们得到更好的使用感受。

[0044] 3) 系统开机之后,处理器可以直接将后端系统的电源控制电平拉低实现关机。

[0045] 4) 若处理器死机,软件无法实现关机时,长按按键 (S1),硬件控制模块中的硬关机电路开始工作,硬关机电路中的电容 (C3) 开始充电,充到一定电压时,与电容 (C3) 相连的MOS管 (Q1) 导通,将后端系统的电源控制引脚电平直接拉低实现关机。其中,硬关机电路中的电阻 (R9) 可以有效延长电容 (C3) 的充电时间,防止硬关机时间过短。

[0046] 5) 关机后,硬关机电路中的电容 (C3) 通过硬件控制模块中的放电电路将电量快速放掉,避免紧接着开机的时候,电容 (C3) 短时间内就充好电将后端系统的电源控制引脚电平始终拉低,导致无法开机。

[0047] 长按按键 (S1) 关机的时间就是电容 (C3) 充电达到MOS管 (Q1) 导通的时间,跟电容 (C3) 的容量有关,可以通过更换不同容量的电容来调节硬关机的时间。由于按键 (S1) 按下硬件控制电路和软件控制电路是同时工作的,所以开机的时候按下按键 (S1) 的时间不能超过硬关机的时间,处理器里面软件设置的长按按键 (S1) 开机的时间也不能超过硬关机的时间。

[0048] 在按键 (S1) 按住的过程中,手指可能会因为抖动使得按键 (S1) 在某个瞬间发生断开,造成后端系统的电源控制引脚 (PWR_CON) 的电平被瞬间拉低,造成开机失败。而在电阻 (R7) 的两端并联电容 (C1) 后,即使在按键 (S1) 按住的某一瞬间发生断开,在该时间内,电容 (C1) 会进行放电,维持后端系统的电源控制引脚 (PWR_CON) 为高电平,保持后端系统电源控制引脚 (PWR_CON) 的电平平稳,提高用户的体验度。

[0049] 处理器控制电路42中的处理器的控制脚 (CPU_CON) 在某一瞬间受到干扰后,可能会将后端系统的电源控制引脚 (PWR_CON) 的电平拉低,造成开机失败。而在电阻 (R8) 的两端并联电容 (C2) 后,即使处理器的控制脚 (CPU_CON) 在某一瞬间受到干扰,在该时间内,电容 (C2) 会进行放电,维持后端系统的电源控制引脚 (PWR_CON) 为高电平,保持后端系统电源控制引脚 (PWR_CON) 的电平平稳,提高用户的体验度。

[0050] 如图3所示,利用多功能开关机电路来进行开关机的开关机方法,开机方法为:

[0051] 将按键 (S1) 按下;

- [0052] 若按键的时间小于硬关机时间,则开机成功;
- [0053] 若按键的时间大于或等于硬关机时间,则开机失败;
- [0054] 软件关机方法为:利用处理器进行控制,实现关机;
- [0055] 硬件关机方法为,将按键(S1)按下;
- [0056] 若按键的时间大于或等于硬关机时间,则关机成功;
- [0057] 若按键的时间小于硬关机时间,则关机失败。
- [0058] 采用上述优选的方案,开关机方法简单有效。
- [0059] 如图4所示,假设硬件关机电路中,MOS管(Q1)的栅极电压为V,外部输入电源(DC_IN)的电压为 V_i ,电阻(R9)的阻值为R,电容(C3)的容值为C,硬件关机的时间(即按键(S1)按住的时间)为t,则个参数间的函数关系式如下:
- [0060] $V = V_i \times (1 - e^{-t/RC})$
- [0061] 其中:e是自然常数,当V的值达到MOS管Q1的导通电压时,就实现了硬关机。在确定MOS管(Q1)的导通电压与精确的硬关机时间后,可以通过上述公式求出RC的值。从而,选取合适的阻值的电阻(R9)的容值电容(C3)。
- [0062] 本发明一种多功能开关机电路,其结构简单,各部分分工明确,由一块芯片和多个分立元件组成,成本低,实现了基本的开关机电路功能,实现软件开机和硬件关机,且软件开机和硬件关机时间可调,软件开机时间的设定可以有效防止按键不小心失误摁下,而造成误开机,当按键按下去的时间大于开机时间小于硬关机时间,成功开机;而当处理器死机时,软件关机无法实现,采用硬件关机的方式,使得操作更简单。
- [0063] 由于本发明一种多功能开关机电路基本上采用的是分立元件,元器件利用率高,并且当外部输入电源的电压有变化时,可以调整一些分压电阻来适配,其没有采用常规的单片机,使得整体的电路结构更简单明了,且性能良好。
- [0064] 一种多功能开关机电路利用软件控制电路4来软件控制后端系统电源的开闭,而硬件控制电路3可以有效实现后端系统电源的关闭,在软件控制电路无法实现后端系统电源的关闭时,硬件控制电路仍然可以快速地实现其后端系统电源的关闭,实现关机。分压电路将外部输入电源的高电压分得一个合适的电压给处理器检测电路和后端系统的电源控制引脚,当外部输入电源的电压发生变化时,可以调整分压电阻的阻值以适应处理器检测电路和后端系统的电源控制引脚,使得该电路可以兼容任何电压的直流电源的输入,兼容性能更好。
- [0065] 该电路简单、成本低、且安全可靠,性能良好,耗能少。
- [0066] 新型的优选实施方式,应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

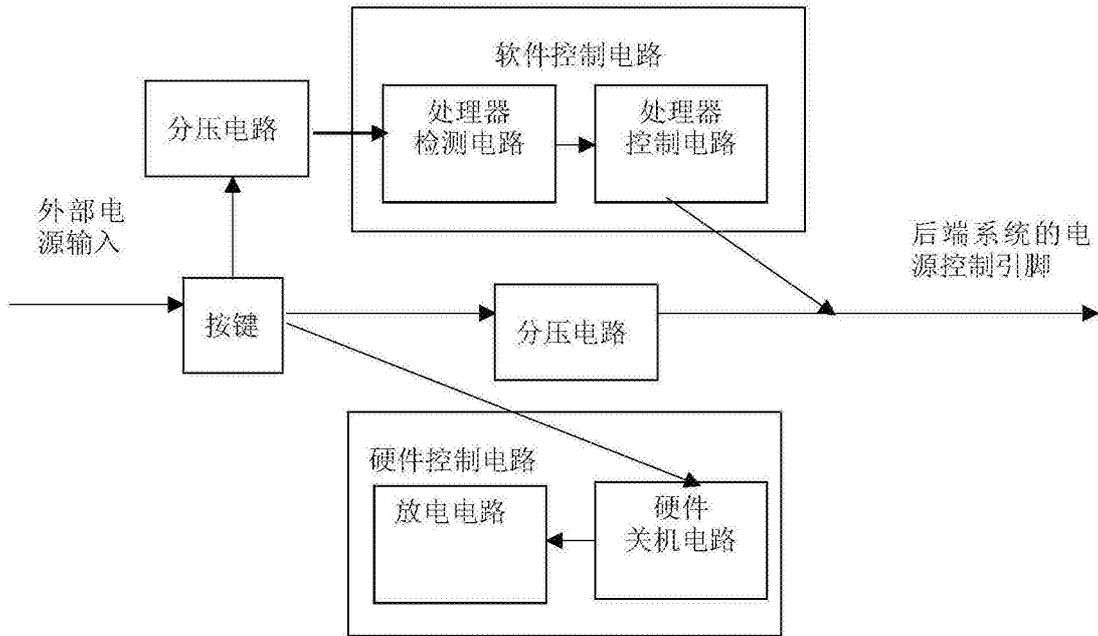


图1

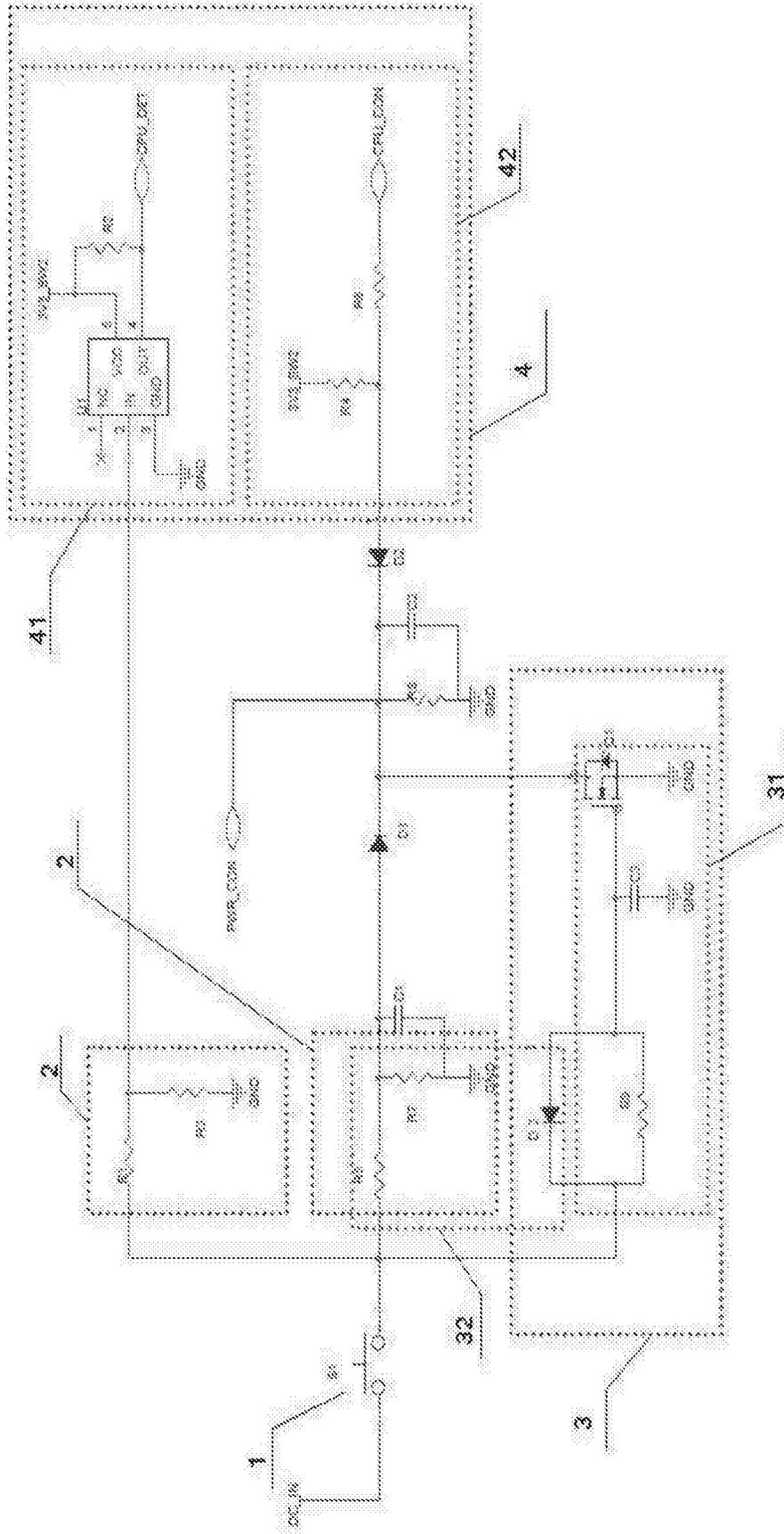


图2

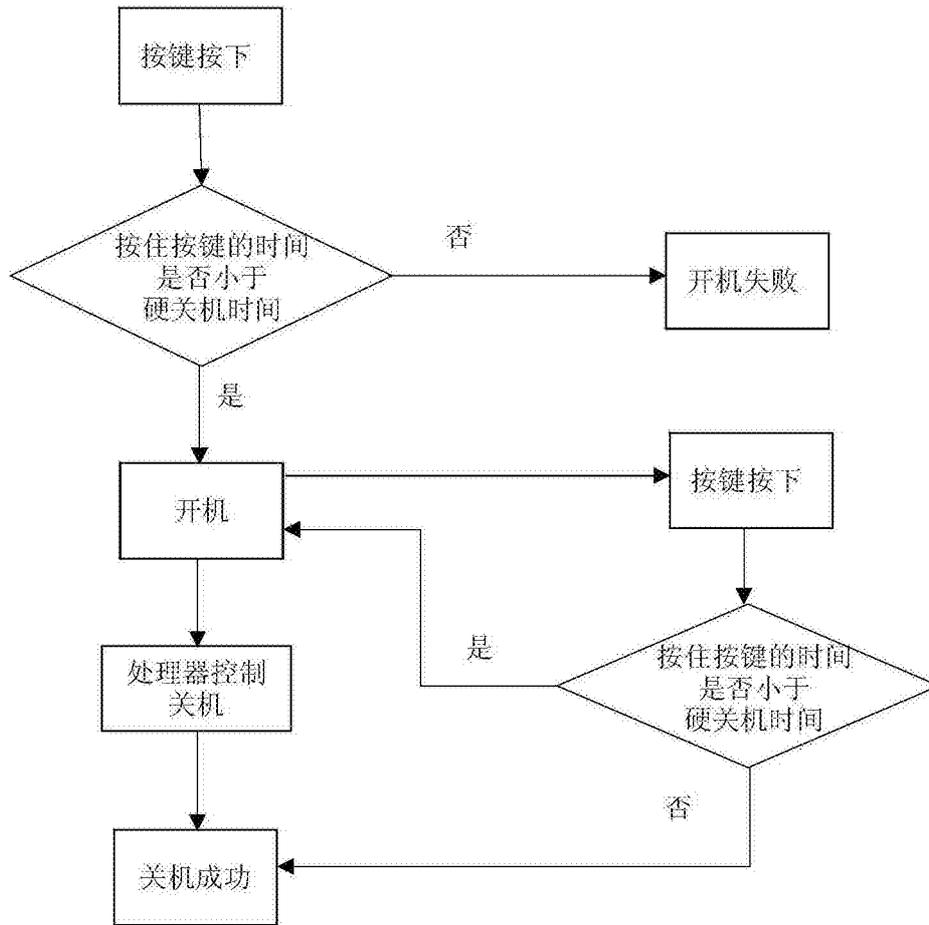


图3

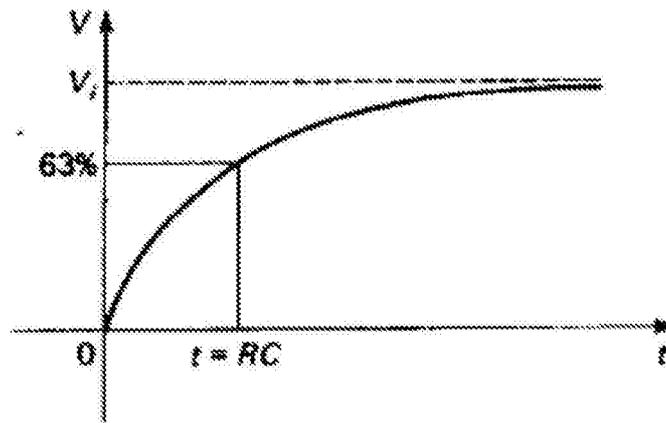


图4