



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105223858 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201410264400. 3

(22) 申请日 2014. 06. 13

(71) 申请人 深圳市双赢伟业科技股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新技术
产业园北区清华信息港研发楼A栋9层
及负一层

(72) 发明人 梁大衡

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

G05B 19/042(2006. 01)

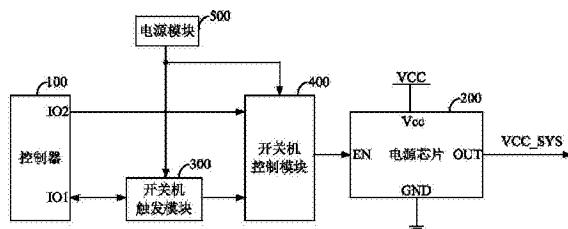
权利要求书3页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

一种电子设备的开关机控制电路

(57) 摘要

本发明属于电子电路技术领域，提供了一种电子设备的开关机控制电路。本发明通过在电子设备中采用包括开关机触发模块、开关机控制模块及电源模块的开关机控制电路，其电路结构简单、成本低且有利于小型化；在电子设备的系统处于开机状态时，如果开关机触发模块在第二时间段内持续接收到关机触发动作，则控制器会差时输出控制信号和时钟信号使开关机控制模块控制电源芯片停止工作，以使系统关机；在电子设备的系统处于关机状态时，如果开关机触发模块接收到开机触发动作，开关机控制模块会根据开关机触发模块所输出的开机触发信号驱动电源芯片开始工作，以使系统开机，从而能够稳定可靠地对电子设备实现开关机控制。



1. 一种电子设备的开关机控制电路,其包括控制器和电源芯片;在电子设备中的系统上电启动时,所述控制器上电,且所述控制器的第一输入输出端和第二输入输出端均为高阻态或输入态;所述电源芯片的电源端和地端分别连接直流电源和地,所述电源芯片的使能端为高电平有效;其特征在于:

所述开关机控制电路还包括开关机触发模块、开关机控制模块及电源模块;所述开关机触发模块的电源端与所述开关机控制模块的电源端共接于所述电源模块的输出端,所述开关机触发模块的信号双向端和输出端分别连接所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端,所述开关机触发模块的信号双向端与输出端之间是连通的,所述开关机控制模块的信号端连接所述控制器的第二输入输出端,所述开关机控制模块的输出端连接所述电源芯片的使能端;

在所述电子设备中的系统上电启动时,如果所述开关机触发模块在第一时间段内持续接收到开机触发动作,则所述开关机触发模块在第一时间段内持续向所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端输出开机触发电信号,所述开关机控制模块根据所述开机触发电信号输出高电平至所述电源芯片的使能端,所述电源芯片随之输出系统电压使系统开机;

在所述电子设备中的系统处于开机状态时,如果所述开关机触发模块在第二时间段内持续接收到关机触发动作,则所述开关机触发模块在所述第二时间段内持续向所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端输出关机触发电信号,所述控制器根据所述关机触发电信号在第一预设时间段内持续输出控制信号至所述开关机控制模块的信号端,并在所述控制信号的输出时间达到所述第一预设时间段的一半时,所述控制器的第一输入输出端在第二预设时间段内持续输出时钟信号,所述时钟信号通过所述开关机触发模块输出至所述开关机控制模块的时钟端,所述开关机控制模块根据所述控制信号和所述时钟信号输出低电平至所述电源芯片的使能端,所述电源芯片随之停止输出系统电压以使系统关机,所述控制器也随之下电;

在所述电子设备中的系统处于关机状态时,如果所述开关机触发模块接收到开机触发动作,则所述开关机触发模块向所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端输出开机触发电信号,所述开关机控制模块根据所述开机触发电信号输出高电平至所述电源芯片的使能端,所述电源芯片随之输出系统电压以使系统开机,所述控制器也随之上电。

2. 如权利要求1所述的开关机控制电路,其特征在于,所述开关机控制电路还包括隔离模块,所述隔离模块的电压检测端连接所述电源芯片的输出端,所述隔离模块的第一端和第二端分别连接所述控制器的第一输入输出端和所述开关机触发模块的信号双向端。

3. 如权利要求1或2所述的开关机控制电路,其特征在于,所述开关机触发模块包括:第一电阻、按键开关、第二电阻、第一电容以及第三电阻;

所述第一电阻的第一端为所述开关机触发模块的电源端,所述第一电阻的第二端连接所述按键开关的第一端,所述第二电阻的第一端为所述开关机触发模块的信号双向端,所述按键开关的第二端与所述第二电阻的第二端、所述第一电容的第一端以及所述第三电阻的第一端共接所形成的共接点为所述开关机触发模块的输出端,所述第一电容的第二端和所述第三电阻的第二端均接地。

4. 如权利要求1或2所述的开关机控制电路,其特征在于,所述开关机控制模块包括:

第四电阻、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第一 NPN 型三极管、第一 D 触发器、第八电阻、第二电容、第九电阻、第十电阻 R 以及第二 NPN 型三极管；

所述第四电阻的第一端与所述第十电阻的第一端共接于直流电源，所述第四电阻的第二端与所述第五电阻的第一端的共接点同时连接所述第六电阻的第一端和所述第八电阻的第一端，所述第五电阻的第二端接地，所述第六电阻的第二端与所述第一 NPN 型三极管的集电极共接于所述第一 D 触发器的信号输入脚，所述第七电阻的第一端为所述开关机控制模块的信号端，所述第七电阻的第二端连接所述第一 NPN 型三极管的基极，所述第一 NPN 型三极管的发射极接地，所述第一 D 触发器的时钟信号脚为所述开关机控制模块的时钟端，所述第一 D 触发器的置位脚与电源脚的共接点为所述开关机控制模块的电源端，所述第一 D 触发器的清零脚与所述第八电阻的第二端共接于所述第二电容的第一端，所述第二电容的第二端接地，所述第一 D 触发器的同相输出脚空接，所述第一 D 触发器的地脚接地，所述第九电阻连接于所述第一 D 触发器的反相输出脚与所述第二 NPN 型三极管的基极之间，所述第二 NPN 型三极管的发射极接地，所述第十电阻的第二端与所述第二 NPN 型三极管的集电极的共接点为所述开关机控制模块的输出端。

5. 如权利要求 2 所述的开关机控制电路，其特征在于，所述隔离模块包括：

第十三电阻、第十四电阻及电子隔离器件；

所述第十三电阻的第一端为所述隔离模块的电压检测端，所述第十三电阻的第二端与所述第十四电阻的第一端共接于所述电子隔离器件的控制端，所述第十四电阻的第二端接地，所述电子隔离器件的常开触点和开关触点分别为所述隔离模块的第一端和第二端。

6. 一种电子设备的开关机控制电路，其包括控制器和电源芯片；在电子设备中的系统上电启动时，所述控制器上电，且所述控制器的第一输入输出端和第二输入输出端均为高阻态或输入态；所述电源芯片的电源端和地端分别连接直流电源和地，所述电源芯片的使能端为低电平有效；其特征在于：

所述开关机控制电路还包括开关机触发模块、开关机控制模块及电源模块；所述开关机触发模块的电源端与所述开关机控制模块的电源端共接于所述电源模块的输出端，所述开关机触发模块的信号双向端和输出端分别连接所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端，所述开关机触发模块的信号双向端与输出端之间是连通的，所述开关机控制模块的信号端连接所述控制器的第二输入输出端，所述开关机控制模块的输出端连接所述电源芯片的使能端；

在所述电子设备中的系统上电启动时，如果所述开关机触发模块在第一时间段内持续接收到开机触发动作，则所述开关机触发模块在第一时间段内持续向所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端输出开机触发信号，所述开关机控制模块根据所述开机触发信号输出低电平至所述电源芯片的使能端，所述电源芯片随之输出系统电压使系统开机；

在所述电子设备中的系统处于开机状态时，如果所述开关机触发模块在第二时间段内持续接收到关机触发动作，则所述开关机触发模块在所述第二时间段内持续向所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端输出关机触发信号，所述控制器根据所述关机触发信号在第一预设时间段内持续输出控制信号至所述开关机控制模块的信号端，并在所述控制信号的输出时间达到所述第一预设时间段的一半时，所述控制器的第一输入

输出端在第二预设时间段内持续输出时钟信号，所述时钟信号通过所述开关机触发模块输出至所述开关机控制模块的时钟端，所述开关机控制模块根据所述控制信号和所述时钟信号输出高电平至所述电源芯片的使能端，所述电源芯片随之停止输出系统电压以使系统关机，所述控制器也随之下电；

在所述电子设备中的系统处于关机状态时，如果所述开关机触发模块接收到开机触发动作，则所述开关机触发模块向所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端输出开机触发信号，所述开关机控制模块根据所述开机触发信号输出低电平至所述电源芯片的使能端，所述电源芯片随之输出系统电压以使系统开机，所述控制器也随之上电。

7. 如权利要求 6 所述的开关机控制电路，其特征在于，所述开关机控制电路还包括隔离模块，所述隔离模块的电压检测端连接所述电源芯片的输出端，所述隔离模块的第一端和第二端分别连接所述控制器的第一输入输出端和所述开关机触发模块的信号双向端。

8. 如权利要求 6 或 7 所述的开关机控制电路，其特征在于，所述开关机触发模块包括：

第一电阻、按键开关、第二电阻、第一电容以及第三电阻；

所述第一电阻的第一端为所述开关机触发模块的电源端，所述第一电阻的第二端连接所述按键开关的第一端，所述第二电阻的第一端为所述开关机触发模块的信号双向端，所述按键开关的第二端与所述第二电阻的第二端、所述第一电容的第一端以及所述第三电阻的第一端共接所形成的共接点为所述开关机触发模块的输出端，所述第一电容的第二端和所述第三电阻的第二端均接地。

9. 如权利要求 6 或 7 所述的开关机控制电路，其特征在于，所述开关机控制模块包括：

第十五电阻、第十六电阻、第十七电阻、第十八电阻、第三 NPN 型三极管、第二 D 触发器、第十九电阻、第二电容、第二十电阻、第二十一电阻以及第四 NPN 型三极管；

所述第十五电阻的第一端与所述第二十一电阻的第一端共接于直流电源，所述第十五电阻的第二端与所述第十六电阻的第一端的共接点同时连接所述第十七电阻的第一端和所述第十九电阻的第一端，所述第十六电阻的第二端接地，所述第十七电阻的第二端与所述第三 NPN 型三极管的集电极共接于所述第二 D 触发器的信号输入脚，所述第十八电阻的第一端为所述开关机控制模块的信号端，所述第十八电阻的第二端连接所述第三 NPN 型三极管的基极，所述第三 NPN 型三极管的发射极接地，所述第二 D 触发器的时钟信号脚为所述开关机控制模块的时钟端，所述第二 D 触发器的置位脚与电源脚的共接点为所述开关机控制模块的电源端，所述第二 D 触发器的清零脚与所述第十九电阻的第二端共接于所述第二电容的第一端，所述第二电容的第二端接地，所述第二 D 触发器的反相输出脚空接，第二 D 触发器的地脚接地，所述第二十电阻连接于所述第二 D 触发器的同相输出脚与所述第四 NPN 型三极管的基极之间，所述第四 NPN 型三极管的发射极接地，所述第二十一电阻的第二端与所述第四 NPN 型三极管的集电极的共接点为所述开关机控制模块的输出端。

10. 如权利要求 7 所述的开关机控制电路，其特征在于，所述隔离模块包括：

第十三电阻、第十四电阻及电子隔离器件；

所述第十三电阻的第一端为所述隔离模块的电压检测端，所述第十三电阻的第二端与所述第十四电阻的第一端共接于所述电子隔离器件的控制端，所述第十四电阻的第二端接地，所述电子隔离器件的常开触点和开关触点分别为所述隔离模块的第一端和第二端。

一种电子设备的开关机控制电路

技术领域

[0001] 本发明属于电子电路技术领域，尤其涉及一种电子设备的开关机控制电路。

背景技术

[0002] 目前，随着科学技术的快速发展，各种具备高新科技的电子设备被广泛应用于各个领域和场所，为人们的工作和生活提供便利。多数电子设备在使用过程中几乎都是处于全天候开启状态，这不仅会降低电子设备的使用寿命，同时也会造成能源的浪费。对此，为了能够对电子设备实现开关机控制以延长电子设备的使用寿命和节能减排，现有技术提供了以下三种开关机控制方案：

[0003] (1) 采用开关机按键配合电源管理芯片对电子设备进行开关机控制，电源管理芯片根据开关机按键是否被按下而向电子设备的控制器发出相应的开关机检测信号，然后由电源管理芯片与控制器之间的数据交互对电子设备实现开关机控制。由于该方案主要是依靠电源管理芯片与控制器之间的交互以实现开关机控制，其智能化程度较高，成本也相对较高。

[0004] (2) 采用开关机按键、单片机及开关电路对电子设备进行开关机控制，当开关机按键被按下时，单片机控制开关电路将电源电压输出至电子设备的控制器以实现开机；在电子设备处于开机状态时，如果开关机按键在一段时间内被持续按下，则单片机控制开关电路切断电源电压，以使电子设备的控制器断电，从而实现关机控制。该方案需要在开关机按键外加一个单片机，会占用较大的印刷电路板面积，进而导致成本增加，且不利于电子设备中的开关机电路的小型化。

[0005] (3) 在电子设备的电源输入线路处安装一个自锁按键开关或拨动开关对电子设备实现机械式的开关机控制。相对于上述的方案(1)和方案(2)，本方案的成本最低，但其无法对电子设备实现智能化的开关机控制，其灵活性较差，且容易出现开关机误动作，降低了开关机控制的可靠性。

[0006] 综上所述，现有技术存在无法既保证开关机控制的可靠性和稳定性，又能实现电路的小型化和低成本的问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种电子设备的开关机控制电路，旨在解决现有技术所存在的无法既保证开关机控制的可靠性和稳定性，又能实现电路的小型化和低成本的问题。

[0008] 本发明是这样实现的，一种电子设备的开关机控制电路，其包括控制器和电源芯片；在电子设备中的系统上电启动时，所述控制器上电，且所述控制器的第一输入输出端和第二输入输出端均为高阻态或输入态；所述电源芯片的电源端和地端分别连接直流电源和地，所述电源芯片的使能端为高电平有效；

[0009] 所述开关机控制电路还包括开关机触发模块、开关机控制模块及电源模块；所述开关机触发模块的电源端与所述开关机控制模块的电源端共接于所述电源模块的输出端，

所述开关机触发模块的信号双向端和输出端分别连接所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端，所述开关机触发模块的信号双向端与输出端之间是连通的，所述开关机控制模块的信号端连接所述控制器的第二输入输出端，所述开关机控制模块的输出端连接所述电源芯片的使能端；

[0010] 在所述电子设备中的系统上电启动时，如果所述开关机触发模块在第一时间段内持续接收到开机触发动作，则所述开关机触发模块在第一时间段内持续向所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端输出开机触发电信号，所述开关机控制模块根据所述开机触发电信号输出高电平至所述电源芯片的使能端，所述电源芯片随之输出系统电压使系统开机；

[0011] 在所述电子设备中的系统处于开机状态时，如果所述开关机触发模块在第二时间段内持续接收到关机触发动作，则所述开关机触发模块在所述第二时间段内持续向所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端输出关机触发电信号，所述控制器根据所述关机触发电信号在第一预设时间段内持续输出控制信号至所述开关机控制模块的信号端，并在所述控制信号的输出时间达到所述第一预设时间段的一半时，所述控制器的第一输入输出端在第二预设时间段内持续输出时钟信号，所述时钟信号通过所述开关机触发模块输出至所述开关机控制模块的时钟端，所述开关机控制模块根据所述控制信号和所述时钟信号输出低电平至所述电源芯片的使能端，所述电源芯片随之停止输出系统电压以使系统关机，所述控制器也随之下电；

[0012] 在所述电子设备中的系统处于关机状态时，如果所述开关机触发模块接收到开机触发动作，则所述开关机触发模块向所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端输出开机触发电信号，所述开关机控制模块根据所述开机触发电信号输出高电平至所述电源芯片的使能端，所述电源芯片随之输出系统电压以使系统开机，所述控制器也随之上电。

[0013] 本发明还提供了另一种电子设备的开关机控制电路，其包括控制器和电源芯片；在电子设备中的系统上电启动时，所述控制器上电，且所述控制器的第一输入输出端和第二输入输出端均为高阻态或输入态；所述电源芯片的电源端和地端分别连接直流电源和地，所述电源芯片的使能端为低电平有效；

[0014] 所述开关机控制电路还包括开关机触发模块、开关机控制模块及电源模块；所述开关机触发模块的电源端与所述开关机控制模块的电源端共接于所述电源模块的输出端，所述开关机触发模块的信号双向端和输出端分别连接所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端，所述开关机触发模块的信号双向端与输出端之间是连通的，所述开关机控制模块的信号端连接所述控制器的第二输入输出端，所述开关机控制模块的输出端连接所述电源芯片的使能端；

[0015] 在所述电子设备中的系统上电启动时，如果所述开关机触发模块在第一时间段内持续接收到开机触发动作，则所述开关机触发模块在第一时间段内持续向所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端输出开机触发电信号，所述开关机控制模块根据所述开机触发电信号输出低电平至所述电源芯片的使能端，所述电源芯片随之输出系统电压使系统开机；

[0016] 在所述电子设备中的系统处于开机状态时，如果所述开关机触发模块在第二时间

段内持续接收到关机触发动作，则所述开关机触发模块在所述第二时间段内持续向所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端输出关机触发信号，所述控制器根据所述关机触发信号在第一预设时间段内持续输出控制信号至所述开关机控制模块的信号端，并在所述控制信号的输出时间达到所述第一预设时间段的一半时，所述控制器的第一输入输出端在第二预设时间段内持续输出时钟信号，所述时钟信号通过所述开关机触发模块输出至所述开关机控制模块的时钟端，所述开关机控制模块根据所述控制信号和所述时钟信号输出高电平至所述电源芯片的使能端，所述电源芯片随之停止输出系统电压以使系统关机，所述控制器也随之下电；

[0017] 在所述电子设备中的系统处于关机状态时，如果所述开关机触发模块接收到开机触发动作，则所述开关机触发模块向所述控制器的第一输入输出端和所述开关机控制模块的时钟端输出开机触发信号，所述开关机控制模块根据所述开机触发信号输出低电平至所述电源芯片的使能端，所述电源芯片随之输出系统电压以使系统开机，所述控制器也随之上电。

[0018] 本发明通过在电子设备中采用包括开关机触发模块、开关机控制模块及电源模块的开关机控制电路，其电路结构简单、成本低且有利于小型化；在电子设备的系统处于开机状态时，如果开关机触发模块在第二时间段内持续接收到关机触发动作，则控制器会差时输出控制信号和时钟信号使开关机控制模块控制电源芯片停止工作，以使系统关机；在电子设备的系统处于关机状态时，如果开关机触发模块接收到开机触发动作，开关机控制模块会根据开关机触发模块所输出的开机触发信号驱动电源芯片开始工作，以使系统开机，从而能够稳定可靠地对电子设备实现开关机控制，解决了现有技术所存在的无法既保证开关机控制的可靠性和稳定性，又能实现电路的小型化和低成本的问题。

附图说明

- [0019] 图 1 是本发明第一实施例提供的电子设备的开关机控制电路的模块结构图；
- [0020] 图 2 是本发明第一实施例提供的电子设备的开关机控制电路的另一模块结构图；
- [0021] 图 3 是图 1 所示的开关机控制电路的示例电路结构图；
- [0022] 图 4 是图 1 所示的开关机控制电路的另一示例电路结构图；
- [0023] 图 5 是图 2 所示的开关机控制电路的示例电路结构图；
- [0024] 图 6 是图 2 所示的开关机控制电路的另一示例电路结构图；
- [0025] 图 7 是本发明第二实施例提供的电子设备的开关机控制电路的模块结构图；
- [0026] 图 8 是本发明第二实施例提供的电子设备的开关机控制电路的另一模块结构图；
- [0027] 图 9 是图 7 所示的开关机控制电路的示例电路结构图；
- [0028] 图 10 是图 7 所示的开关机控制电路的另一示例电路结构图；
- [0029] 图 11 是图 8 所示的开关机控制电路的示例电路结构图；
- [0030] 图 12 是图 8 所示的开关机控制电路的另一示例电路结构图。

具体实施方式

[0031] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并

不用于限定本发明。

[0032] **实施例一：**

[0033] 在本发明第一实施例中，电子设备的开关机控制电路的模块结构如图1所示，本发明第一实施例提供的开关机控制电路包括控制器100和电源芯片200，控制器100为常用的单片机、ARM处理器、MIPS处理器、POWER处理器或者其他具备数据逻辑处理能力的可编程控制器；电源芯片200为常用的DC-DC变换器。在电子设备中的系统上电启动时，控制器100上电，且控制器100的第一输入输出端I01和第二输入输出端I02均为高阻态或输入态（即控制器100的第一输入输出端I01和第二输入输出端I02均不输出任何信号，但可接收外部发送过来的信号）；电源芯片200的电源端Vcc和地端GND分别连接直流电源VCC（其可为12V直流电源）和地，电源芯片200的使能端EN为高电平有效，即：当电源芯片200的使能端EN接收到高电平时，电源芯片200的输出端OUT输出系统电压VCC_SYS使电子设备中的系统开机，控制器100随之上电；当电源芯片200的使能端EN接收到低电平时，电源芯片200停止输出系统电压VCC_SYS使电子设备中的系统关机，控制器100随之下电。

[0034] 开关机控制电路还包括开关机触发模块300、开关机控制模块400及电源模块500。

[0035] 开关机触发模块300的电源端与开关机控制模块400的电源端共接于电源模块500的输出端，开关机触发模块300的信号双向端和输出端分别连接控制器100的第一输入输出端I01和开关机控制模块400的时钟端，开关机触发模块300的信号双向端与输出端之间是连通的，开关机控制模块400的信号端连接控制器100的第二输入输出端I02，开关机控制模块400的输出端连接电源芯片200的使能端EN。

[0036] 在电子设备中的系统上电启动时，如果开关机触发模块300在第一时间段（如2秒）内持续接收到开机触发动作，则开关机触发模块300在第一时间段内持续向控制器100的第一输入输出端I01和开关机控制模块400的时钟端输出开机触发信号（其可为高电平），开关机控制模块根据该开机触发信号输出高电平至电源芯片200的使能端EN，电源芯片200随之输出系统电压VCC_SYS使系统开机。

[0037] 在电子设备中的系统处于开机状态时，如果开关机触发模块300在第二时间段（如3秒）内持续接收到关机触发动作，则开关机触发模块300在第二时间段内持续向控制器100的第一输入输出端I01和开关机控制模块400的时钟端输出关机触发信号（其可为高电平），控制器100根据该关机触发信号在第一预设时间段（如100毫秒）内持续输出控制信号（其可为高电平）至开关机控制模块400的信号端，并在该控制信号的输出时间达到第一预设时间段的一半（如100毫秒的一半，即50毫秒）时，控制器100的第一输入输出端I01在第二预设时间段（如20毫秒）内持续输出时钟信号（其可为高电平），该时钟信号通过开关机触发模块300输出至开关机控制模块400的时钟端，开关机控制模块400根据上述的控制信号和时钟信号输出低电平至电源芯片200的使能端EN，电源芯片200随之停止输出系统电压VCC_SYS以使系统关机，控制器100也会随之下电，即此时控制器100停止工作。

[0038] 在电子设备中的系统处于关机状态时，如果开关机触发模块300接收到开机触发动作，则开关机触发模块300向控制器100的第一输入输出端I01和开关机控制模块400

的时钟端输出开机触发信号（其可为高电平），开关机控制模块根据该开机触发信号输出高电平至电源芯片 200 的使能端 EN，电源芯片 200 随之输出系统电压 VCC_SYS 以使系统开机，控制器 100 也随之上电。

[0039] 此外，在电子设备中的系统启动时，为了避免因用户对开关机触发模块 300 发出错误的开机触发动作，所以，在本发明第一实施例中，如果开关机触发模块 300 所接收到的开机触发动作未在第一时间段（如 2 秒）内持续发生，则控制器 100 还是会在第一预设时间段（如 100 毫秒）内持续输出上述的控制信号（其可为高电平）至开关机控制模块 400 的信号端，并在该控制信号的输出时间达到第一预设时间段的一半（如 100 毫秒的一半，即 50 毫秒）时，控制器 100 的第一输入输出端 I01 在第二预设时间段（如 20 毫秒）内持续输出时钟信号（其可为高电平），该时钟信号通过开关机触发模块 300 输出至开关机控制模块 400 的时钟端，开关机控制模块 400 根据上述的控制信号和时钟信号输出低电平至电源芯片 200 的使能端 EN，以使系统保持关机状态，从而达到避免误开机的目的，提高了开关机控制精度。

[0040] 在电子设备中的系统处于关机状态时，由于控制器 100 已下电，如果此时开关机触发模块 300 接收到开机触发动作，则开关机触发模块 300 会输出上述的开机触发信号至控制器 100 的第一输入输出端 I01 和开关机控制模块 400 的时钟端，但因控制器 100 内部的电路会通过第一输入输出端 I01 将上述的开机触发信号拉低，而又由于开关机触发模块 300 的信号双向端与输出端是连通的，所以这样就会影响到开关机控制模块 400 的时钟端所接收到的开机触发信号，进而使开关机控制模块 400 无法正常驱动电源芯片 200 工作，从而导致开机失败。为了解决这个问题，上述的开关机控制电路还可以进一步包括隔离模块 600，如图 2 所示，隔离模块 600 的电压检测端连接电源芯片 200 的输出端，隔离模块 600 的第一端和第二端分别连接控制器 100 的第一输入输出端 I01 和开关机触发模块 300 的信号双向端；当电子设备中的系统处于开机状态时，隔离模块 600 根据电源芯片 200 所输出的系统电压 VCC_SYS 实现闭合，以使控制器 100 的第一输入输出端 I01 与开关机触发模块 300 的信号双向端相连通；当电子设备中的系统处于关机状态时，隔离模块 600 因电源芯片 200 无系统电压输出而对控制器 100 的第一输入输出端 I01 与开关机触发模块 300 的信号双向端之间实施断开隔离，从而使开机触发信号不受已下电的控制器 100 的影响，保证电子设备的系统能够正常开机。

[0041] 进一步地，对应图 1 所示的开关机控制电路，如图 3 所示，开关机触发模块 300 包括：

[0042] 第一电阻 R1、按键开关 SW1、第二电阻 R2、第一电容 C1 以及第三电阻 R3；

[0043] 第一电阻 R1 的第一端为开关机触发模块 300 的电源端，第一电阻 R1 的第二端连接按键开关 SW1 的第一端，第二电阻 R2 的第一端为开关机触发模块 300 的信号双向端，按键开关 SW1 的第二端与第二电阻 R2 的第二端、第一电容 C1 的第一端以及第三电阻 R3 的第一端共接所形成的共接点为开关机触发模块 300 的输出端，第一电容 C1 的第二端和第三电阻 R3 的第二端均接地。从上述开关机触发模块 300 的内部结构可知，前述内容中所提及的开机触发动作和关机触发动作均是由用户通过按下按键开关 SW1 所作出的，在按键开关 SW1 被按下时，电源模块 500 所输出的电压经过第一电阻 R1 和按键开关 SW1 形成开机触发信号或关机触发信号，开机触发信号或关机触发信号分成两路，一路经过第二电阻 R2 输出

至控制器 100 的第一输入输出端 I01, 另一路输出至开关机控制模块 400 的时钟端。

[0044] 进一步地, 对应图 1 所示的开关机控制电路, 如图 3 所示, 开关机控制模块 400 包括:

[0045] 第四电阻 R4、第五电阻 R5、第六电阻 R6、第七电阻 R7、第一 NPN 型三极管 Q1、第一 D 触发器 U1、第八电阻 R8、第二电容 C2、第九电阻 R9、第十电阻 R10 以及第二 NPN 型三极管 Q2;

[0046] 第四电阻 R4 的第一端与第十电阻 R10 的第一端共接于直流电源 VCC(其可为 12V 直流电源), 第四电阻 R4 的第二端与第五电阻 R5 的第一端的共接点同时连接第六电阻 R6 的第一端和第八电阻 R8 的第一端, 第五电阻 R5 的第二端接地, 第六电阻 R6 的第二端与第一 NPN 型三极管 Q1 的集电极共接于第一 D 触发器 U1 的信号输入脚 D, 第七电阻 R7 的第一端为开关机控制模块 400 的信号端, 第七电阻 R7 的第二端连接第一 NPN 型三极管 Q1 的基极, 第一 NPN 型三极管 Q1 的发射极接地, 第一 D 触发器 U1 的时钟信号脚 CP 为开关机控制模块 400 的时钟端, 第一 D 触发器 U1 的置位脚 \bar{R} 与电源脚 Vcc 的共接点为开关机控制模块 400 的电源端, 第一 D 触发器 U1 的清零脚 \bar{S} 与第八电阻 R8 的第二端共接于第二电容 C2 的第一端, 第二电容 C2 的第二端接地, 第一 D 触发器 U1 的同相输出脚 Q 空接, 第一 D 触发器 U1 的地脚 GND 接地, 第九电阻 R9 连接于第一 D 触发器 U1 的反相输出脚 \bar{Q} 与第二 NPN 型三极管 Q2 的基极之间, 第二 NPN 型三极管 Q2 的发射极接地, 第十电阻 R10 的第二端与第二 NPN 型三极管 Q2 的集电极的共接点为开关机控制模块 400 的输出端。

[0047] 进一步地, 对应图 1 所示的开关机控制电路, 如图 3 所示, 电源模块 500 包括:

[0048] 第十一电阻 R11、稳压二极管 D1 及第三电容 C3;

[0049] 第十一电阻 R11 的第一端连接直流电源 VCC(其可为 12V 直流电源), 第十一电阻 R11 的第二端与稳压二极管 D1 的阴极以及第三电容 C3 的第一端共接所形成的共接点为电源模块 500 的输出端, 稳压二极管 D1 的阳极和第三电容 C3 的第二端均接地。

[0050] 另外, 对应图 1 所示的开关机控制电路, 如图 4 所示, 电源模块 500 还可以具备另一种结构, 其包括:

[0051] 第十二电阻 R12、低压差线性稳压器 LDO 及第四电容 C4;

[0052] 第十二电阻 R12 的第一端连接直流电源 VCC(其可为 12V 直流电源), 第十二电阻 R12 的第二端与低压差线性稳压器 LDO 的第一端以及第四电容 C4 的第一端共接所形成的共接点为电源模块 500 的输出端, 低压差线性稳压器 LDO 的第二端和第四电容 C4 的第二端均接地。

[0053] 此外, 从图 2 可知, 图 3 和图 4 所示的开关机控制电路还可以包括图 2 所示的隔离模块 600, 隔离模块 600 的内部结构分别如图 5(对应图 3) 和图 6(对应图 4) 所示, 隔离模块 600 包括:

[0054] 第十三电阻 R13、第十四电阻 R14 及电子隔离器件 K1;

[0055] 第十三电阻 R13 的第一端为隔离模块 600 的电压检测端, 第十三电阻 R13 的第二端与第十四电阻 R14 的第一端共接于电子隔离器件 K1 的控制端, 第十四电阻 R14 的第二端接地, 电子隔离器件 K1 的常开触点和开关触点分别为隔离模块 600 的第一端和第二端。其中, 电子隔离器件 K1 具体可以是继电器。

[0056] 由于图 3 和图 4 所示的开关机控制电路的工作原理相同,两者不同之处仅在于电源模块 500 的内部结构,而图 5 和图 6 所示的开关机控制电路的工作原理也相同,相对于图 3 和图 4,图 5 和图 6 中增加了隔离模块 600,所以,以下先结合工作原理对图 3 所示的开关机控制电路作进一步说明:

[0057] 在电子设备的系统上电启动时,稳压二极管 D1 为第一 D 触发器 U1 供电,第一 D 触发器 U1 的清零脚 \bar{S} 由第二电容 C2 缓慢启动,进而使得第一 D 触发器 U1 的清零脚 \bar{S} 和置位脚 \bar{R} 的逻辑值分别为 0 和 1(即 $\bar{S}=0$, $\bar{R}=1$),所以,根据以下的 D 触发器的逻辑功能表:

\bar{S}	\bar{R}	CP	D	Q^n	Q^{n+1}	\bar{Q}^{n+1}	逻辑功能
0	1	X	X	X	1	0	异步置 1
1	0	X	X	X	0	1	异步置 0
1	1	1	0	0	0	1	置 0
				1			
1	1	1	1	0	1	0	置 1
				1			

[0058]

[0059] 第一 D 触发器 U1 的反相输出脚 \bar{Q} 输出为 0,所以第二 NPN 型三极管 Q2 截止,电源芯片 200 的使能脚 EN 为高电平,则电源芯片 200 开始工作并输出系统电压 VCC_SYS,进而使系统正常启动。控制器 100 随之上电,并使其第一输入输出端 I01 和第二输入输出端 I02 均为高阻态或输入态,则第一 D 触发器 U1 的清零脚 \bar{S} 、置位脚 \bar{R} 及信号输入脚 D 的逻辑值分别为 1、1、1(即 $\bar{S}=1$, $\bar{R}=1$, $D=1$),由于此时第一 D 触发器 U1 的时钟信号脚 CP 没有接收到任何信号,所以 CP 为 X,故第一 D 触发器 U1 的反相输出脚 \bar{Q} 的输出状态保持不变(即为 0),电源芯片 200 继续工作。如果此时用户不小心按下按键开关 SW1,则第一 D 触发器 U1 的时钟信号脚 CP 会接收到高电平(逻辑值为 1, $CP=1$),根据上述的逻辑功能表,第一 D 触发器 U1 的反相输出脚 \bar{Q} 的输出仍然为 0,所以从而第二 NPN 型三极管 Q2 保持截止状态,电源芯片 200 的使能端 EN 仍然为高电平,则系统正常工作。

[0060] 在系统上电启动时,控制器 100 的第一输入输出端 I01 会检测到由按键开关 SW1 发送过来的高电平信号(即上述的开机触发信号)并开始计时,若按键开关 SW1 被按下时间不到 2 秒(即上述第一时间段),则 I01 的高电平时间持续不到 2 秒,控制器 100 会通过其第二输入输出端 I02 在 100ms(即上述的第一预设时间段)内持续输出高电平(即上述的控制信号),则此时第一 NPN 型三极管 Q1 导通,并将 D 触发器的信号输入脚 D 的电位拉低,所以信号输入脚 D 的逻辑值为 0(即 $D=0$);在 I02 输出高电平的时间达到 50ms(即上述的第一预设时间段的一半)后,控制器 100 通过第一输入输出脚 I01 在 20ms 内持续输出高电平(即上述的时钟信号)通过第二电阻 R2 至第一 D 触发器 U1 的时钟信号脚 CP,所以,此时第一 D 触发器 U1 的清零脚 \bar{S} 、置位脚 \bar{R} 及信号输入脚 D 的逻辑值分别为 1、1 及 0(即

$\bar{S}=1$, $\bar{R}=1$, $D=0$), 且 CP 有高电平触发, 则第一 D 触发器 U1 的反相输出脚 \bar{Q} 输出高电平 (即 $\bar{Q}=1$), 于是第二 NPN 型三极管 Q2 导通, 并将电源芯片 200 的使能端 EN 的电位拉低, 则电源芯片 200 停止工作且不输出系统电压 VCC_SYS, 系统无法开机。如果按键开关 SW1 被按下时间持续 2 秒, 则控制器 100 的第一输入输出端 I01 和第二输入输出端 I02 维持高阻态或输入态, 第一 D 触发器 U1 的时钟信号脚 CP 会接收到高电平, 而由于第一 D 触发器 U1 的清零脚 \bar{S} 、置位脚 \bar{R} 及信号输入脚 D 的逻辑值分别为 1、1 及 1 (即 $\bar{S}=1$, $\bar{R}=1$, $D=1$), 第一 D 触发器 U1 的反相输出脚 \bar{Q} 输出低电平 (即 $\bar{Q}=0$), 则第二 NPN 型三极管 Q2 截止, 电源芯片 200 的使能端 EN 获得高电平, 电源芯片 200 输出系统电压 VCC_SYS 使系统正常开机。

[0061] 在系统启动完成并正常开机后, 当按键开关 SW1 在 3 秒内被持续按下时, 控制器 100 的第一输入输出端 I01 会在 3 秒内持续接收到一个高电平 (即上述的关机触发信号), 则控制器 100 会通过其第二输入输出端 I02 在 100ms (即上述的第一预设时间段) 内持续输出高电平 (即上述的控制信号), 则此时第一 NPN 型三极管 Q1 导通, 并将 D 触发器的信号输入脚 D 的电位拉低, 所以信号输入脚 D 的逻辑值为 0 (即 $D=0$), 在 I02 输出高电平的时间达到 50ms (即上述的第一预设时间段的一半) 后, 控制器 100 通过第一输入输出脚 I01 在 20ms 内持续输出高电平 (即上述的时钟信号) 通过第二电阻 R2 至第一 D 触发器 U1 的时钟信号脚 CP, 所以, 此时第一 D 触发器 U1 的清零脚 \bar{S} 、置位脚 \bar{R} 及信号输入脚 D 的逻辑值分别为 1、1 及 0 (即 $\bar{S}=1$, $\bar{R}=1$, $D=0$), 且 CP 有高电平触发, 则第一 D 触发器 U1 的反相输出脚 \bar{Q} 输出高电平 (即 $\bar{Q}=1$), 于是第二 NPN 型三极管 Q2 导通, 并将电源芯片 200 的使能端 EN 的电位拉低, 则电源芯片 200 停止工作且不输出系统电压 VCC_SYS, 系统关机, 控制器 100 随之下电。在系统关机后, 除了第一 D 触发器 U1 保持上电工作外, 其余电路均停止工作, 从而能够有效地降低功耗, 电子设备的功耗可小于 0.2 瓦, 其远远小于欧盟 ERP (Energy-related Products, 能源相关产品) 的功耗要求 0.5 瓦, 因此能够达到节能环保的目的, 且保证了后续开机控制能够正常进行。

[0062] 在系统处于关机状态时, 如果按键开关 SW1 被按下, 则第一 D 触发器 U1 的时钟信号脚 CP 得到高电平触发, 由于控制器 100 下电, 第一 D 触发器 U1 的信号输入脚 D 的电位被上拉, 所以 $D=1$, 且 $\bar{S}=1$, $\bar{R}=1$, 故第一 D 触发器 U1 的反相输出脚 \bar{Q} 的输出状态翻转为低电平, 则 $\bar{Q}=0$, 所以第二 NPN 型三极管 Q2 截止, 电源芯片 200 的使能端 EN 变为高电平, 电源芯片 200 正常输出系统电压 VCC_SYS, 则系统开始正常运行, 开机成功, 控制器 100 也随之上电。

[0063] 由于图 5 是在图 3 的基础上加入了隔离模块 600, 因此, 以下对于图 5 中的隔离模块 600 的工作原理进行说明:

[0064] 在系统处于关机状态时, 由于控制器 100 已下电, 如果此时按下按键开关 SW1, 在没有隔离模块 600 的情况下, 按键开关 SW1 所送出的高电平 (即上述的开机触发信号) 是通过第二电阻 R2 直接与控制器 100 的第一输入输出端 I01 连接的, 此时控制器 100 内部的

电路会将该高电平拉低,进而使得第一D触发器U1的时钟信号脚CP被拉低,则会导致第一D触发器U1的反相输出脚 \overline{Q} 的输出状态无法翻转为低电平(即 $\overline{Q}=0$),而是一直保持为高电平(即 $\overline{Q}=1$),则电源芯片200的使能端EN的电位被拉低,电源芯片200无法输出系统电压,从而造成系统开机失败。而对于图5中已加入隔离模块600的开关机控制电路,在系统处于开机状态时,第十三电阻R13和第十四电阻R14对电源芯片200所输出的系统电压VCC_SYS进行分压,电子隔离器件K1根据所得分压实现闭合,从而使得按键开关SW1通过第二电阻R2和电子隔离器件K1直接与控制器100相连通;而在系统处于关机状态时,电源芯片200停止输出系统电压VCC_SYS,则电子隔离器件K1的控制端的电压也为0,电子隔离器件K1随之断开,以使按键开关SW1与控制器100断开隔离,从而保证开机触发信号不受已下电的控制器100的影响,而能够保证系统正常开机。

[0065] 为了使系统在快速插拔时仍然能正常工作,第一D触发器U1的清零脚 \overline{S} 可以由第四电阻R4和第五电阻R5对12V直流电源(即上述的直流电源VCC)进行分压,第一D触发器U1的置位脚 \overline{R} 由稳压二极管D1供电,从而使得第一D触发器U1的清零脚 \overline{S} 电压下降速度比置位脚 \overline{R} 快,保证 $\overline{S}=0$, $\overline{R}=1$ 的状态,则D触发器的反相输出脚 \overline{Q} 输出为低电平(即 $\overline{Q}=0$),保证电源芯片200开始工作,系统正常启动。

[0066] 实施例二:

[0067] 在本发明第二实施例中,电子设备的开关机控制电路的模块结构如图7所示,本发明第二实施例提供的开关机控制电路包括控制器100和电源芯片200,控制器100为常用的单片机、ARM处理器、MIPS处理器、POWER处理器或者其他具备数据逻辑处理能力的可编程控制器;电源芯片200为常用的DC-DC变换器。在电子设备中的系统上电启动时,控制器100上电,且控制器100的第一输入输出端I01和第二输入输出端I02均为高阻态或输入态(即控制器100的第一输入输出端I01和第二输入输出端I02均不输出任何信号,但可接收外部发送过来的信号);电源芯片200的电源端Vcc和地端GND分别连接直流电源VCC(其可为12V直流电源)和地,电源芯片200的使能端EN为低电平有效,即:当电源芯片200的使能端EN接收到低电平时,电源芯片200的输出端OUT输出系统电压VCC_SYS使电子设备中的系统开机,控制器100随之上电;当电源芯片200的使能端EN接收到高电平时,电源芯片200停止输出系统电压VCC_SYS使电子设备中的系统关机,控制器100随之下电。

[0068] 开关机控制电路还包括开关机触发模块300、开关机控制模块400及电源模块500。

[0069] 开关机触发模块300的电源端与开关机控制模块400的电源端共接于电源模块500的输出端,开关机触发模块300的信号双向端和输出端分别连接控制器100的第一输入输出端I01和开关机控制模块400的时钟端,开关机触发模块300的信号双向端与输出端之间是连通的,开关机控制模块400的信号端连接控制器100的第二输入输出端I02,开关机控制模块400的输出端连接电源芯片200的使能端EN。

[0070] 在电子设备中的系统上电启动时,如果开关机触发模块300在第一时间段(如2

秒)内持续接收到开机触发动作,则开关机触发模块300在第一时间段内持续向控制器100的第一输入输出端I01和开关机控制模块400的时钟端输出开机触发信号(其可为高电平),开关机控制模块根据该开机触发信号输出低电平至电源芯片200的使能端EN,电源芯片200随之输出系统电压使系统开机。

[0071] 在电子设备中的系统处于开机状态时,如果开关机触发模块300在第二时间段(如3秒)内持续接收到关机触发动作,则开关机触发模块300在第二时间段内持续向控制器100的第一输入输出端I01和开关机控制模块400的时钟端输出关机触发信号(其可为高电平),控制器100根据该关机触发信号在第一预设时间段(如100毫秒)内持续输出控制信号(其可为高电平)至开关机控制模块400的信号端,并在该控制信号的输出时间达到第一预设时间段的一半(如100毫秒的一半,即50毫秒)时,控制器100的第一输入输出端I01在第二预设时间段(如20毫秒)内持续输出时钟信号(其可为高电平),该时钟信号通过开关机触发模块300输出至开关机控制模块400的时钟端,开关机控制模块400根据上述的控制信号和时钟信号输出高电平至电源芯片200的使能端EN,电源芯片200随之停止输出系统电压以使系统关机,控制器100也会随之下电,即此时控制器100停止工作。

[0072] 在电子设备中的系统处于关机状态时,如果开关机触发模块300接收到开机触发动作,则开关机触发模块300向控制器100的第一输入输出端I01和开关机控制模块400的时钟端输出开机触发信号(其可为高电平),开关机控制模块400根据该开机触发信号输出低电平至电源芯片200的使能端EN,电源芯片200随之输出系统电压以使系统开机,控制器100也随之上电。

[0073] 此外,在电子设备中的系统启动时,为了避免因用户对开关机触发模块300发出错误的开机触发动作,所以,在本发明第二实施例中,如果开关机触发模块300所接收到的开机触发动作未在第一时间段(如2秒)内持续发生,则控制器100还是会在第一预设时间段(如100毫秒)内持续输出上述的控制信号(其可为高电平)至开关机控制模块400的信号端,并在该控制信号的输出时间达到第一预设时间段的一半(如100毫秒的一半,即50毫秒)时,控制器100的第一输入输出端I01在第二预设时间段(如20毫秒)内持续输出时钟信号(其可为高电平),该时钟信号通过开关机触发模块300输出至开关机控制模块400的时钟端,开关机控制模块400根据上述的控制信号和时钟信号输出高电平至电源芯片200的使能端EN,以使系统保持关机状态,从而达到避免误开机的目的,提高了开关机控制精度。

[0074] 在电子设备中的系统处于关机状态时,由于控制器100已下电,如果此时开关机触发模块300接收到开机触发动作,则开关机触发模块300会输出上述的开机触发信号至控制器100的第一输入输出端I01和开关机控制模块400的时钟端,但因控制器100内部的电路会通过第一输入输出端I01将上述的开机触发信号拉低,而又由于开关机触发模块300的信号双向端与输出端是连通的,所以这样就会影响到开关机控制模块400的时钟端所接收到的开机触发信号,进而使开关机控制模块400无法正常驱动电源芯片200工作,从而导致开机失败。为了解决这个问题,上述的开关机控制电路还可以进一步包括隔离模块

600,如图8所示,隔离模块600的电压检测端连接电源芯片200的输出端,隔离模块600的第一端和第二端分别连接控制器100的第一输入输出端I01和开关机触发模块300的信号双向端;当电子设备中的系统处于开机状态时,隔离模块600根据电源芯片200所输出的系统电压实现闭合,以使控制器100的第一输入输出端I01与开关机触发模块300的信号双向端相连通;当电子设备中的系统处于关机状态时,隔离模块600因电源芯片200无系统电压输出而对控制器100的第一输入输出端I01与开关机触发模块300的信号双向端之间实施断开隔离,从而使开机触发信号不受已下电的控制器100的影响,保证电子设备的系统能够正常开机。

[0075] 在本发明第二实施例中,对应图7,图9和图10分别示出了开关机控制电路的示例电路结构,其中,开关机触发模块300和电源模块500的内部结构均与图3和图4所示的相同,因此不再赘述。对于开关机控制模块400,如图9和图10所示,其包括:

[0076] 第十五电阻R15、第十六电阻R16、第十七电阻R17、第十八电阻R18、第三NPN型三极管Q3、第二D触发器U2、第十九电阻R19、第二电容C2、第二十电阻R20、第二十一电阻R21以及第四NPN型三极管Q4;

[0077] 第十五电阻R15的第一端与第二十一电阻R21的第一端共接于直流电源VCC(其可为12V直流电源),第十五电阻R15的第二端与第十六电阻R16的第一端的共接点同时连接第十七电阻R17的第一端和第十九电阻R19的第一端,第十六电阻R16的第二端接地,第十七电阻R17的第二端与第三NPN型三极管Q3的集电极共接于第二D触发器U2的信号输入脚D,第十八电阻R18的第一端为开关机控制模块400的信号端,第十八电阻R18的第二端连接第三NPN型三极管Q3的基极,第三NPN型三极管Q3的发射极接地,第二D触发器U2的时钟信号脚CP为开关机控制模块400的时钟端,第二D触发器U2的置位脚 \bar{R} 与电源脚Vcc的共接点为开关机控制模块400的电源端,第二D触发器U2的清零脚 \bar{S} 与第十九电阻R19的第二端共接于第二电容C2的第一端,第二电容C2的第二端接地,第二D触发器U2的反相输出脚 \bar{Q} 空接,第二D触发器U2的地脚GND接地,第二十电阻R20连接于第二D触发器U2的同相输出脚Q与第四NPN型三极管Q4的基极之间,第四NPN型三极管Q4的发射极接地,第二十一电阻R21的第二端与第四NPN型三极管Q4的集电极的共接点为开关机控制模块400的输出端。

[0078] 此外,从图8可知,图9和图10所示的开关机控制电路还可以包括图8所示的隔离模块600,如图11(对应图9)和图12(对应图10)所示,隔离模块600的内部结构与图5和图6所示的相同,因此不再赘述。

[0079] 由于图9和图10所示的开关机控制电路的工作原理相同,两者不同之处仅在于电源模块500的内部结构,而图11和图12所示的开关机控制电路的工作原理也相同,相对于图9和图10,图11和图12中增加了隔离模块600,所以,以下先结合工作原理对图9所示的开关机控制电路作进一步说明:

[0080] 在电子设备的系统上电启动时,稳压二极管D1为第二D触发器U2供电,第二D触发器U2的清零脚 \bar{S} 由第二电容C2缓慢启动,进而使得第二D触发器U2的清零脚 \bar{S} 和置位脚 \bar{R} 的逻辑值分别为0和1(即 $\bar{S}=0$, $\bar{R}=1$),所以,根据本发明第一实施例中所提供的D

触发器的逻辑功能表,第二 D 触发器 U2 的同相输出脚 Q 输出为 1, 所以第四 NPN 型三极管 Q4 导通, 电源芯片 200 的使能脚 \overline{EN} 为低电平, 则电源芯片 200 开始工作并输出系统电压 VCC_SYS, 进而使系统正常启动。控制器 100 随之上电, 并使其第一输入输出端 I01 和第二输入输出端 I02 均为高阻态或输入态, 则第二 D 触发器 U2 的清零脚 \overline{S} 、置位脚 \overline{R} 及信号输入脚 D 的逻辑值分别为 1、1、1(即 $\overline{S}=1$, $\overline{R}=1$, D = 1), 由于此时第二 D 触发器 U2 的时钟信号脚 CP 没有接收到任何信号, 所以 CP 为 X, 故第二 D 触发器 U2 的同相输出脚 Q 的输出状态保持不变(即为 1), 电源芯片 200 继续工作。如果此时用户不小心按下按键开关 SW1, 则第二 D 触发器 U2 的时钟信号脚 CP 会接收到高电平(逻辑值为 1, CP = 1), 根据上述的逻辑功能表, 第二 D 触发器 U2 的同相输出脚 Q 的输出仍然为 1, 所以第四 NPN 型三极管 Q4 保持导通状态, 电源芯片 200 的使能端 EN 仍然为低电平, 则系统正常工作。

[0081] 在系统上电启动时, 控制器 100 的第一输入输出端 I01 会检测到由按键开关 SW1 发送过来的高电平信号(即上述的开机触发信号)并开始计时, 若按键开关 SW1 被按下时间不到 2 秒(即上述第一时间段), 则 I01 的高电平时间持续不到 2 秒, 控制器 100 会通过其第二输入输出端 I02 在 100ms(即上述的第一预设时间段)内持续输出高电平(即上述的控制信号), 则此时第三 NPN 型三极管 Q3 导通, 并将 D 触发器的信号输入脚 D 的电位拉低, 所以信号输入脚 D 的逻辑值为 0(即 D = 0); 在 I02 输出高电平的时间达到 50ms(即上述的第一预设时间段的一半)后, 控制器 100 通过第一输入输出脚 I01 在 20ms 内持续输出高电平(即上述的时钟信号)通过第二电阻 R2 至第二 D 触发器 U2 的时钟信号脚 CP, 所以, 此时第二 D 触发器 U2 的清零脚 \overline{S} 、置位脚 \overline{R} 及信号输入脚 D 的逻辑值分别为 1、1 及 0(即 $\overline{S}=1$, $\overline{R}=1$, D = 0), 且 CP 有高电平触发, 则第二 D 触发器 U2 的同相输出脚 Q 输出低电平(即 Q = 0), 于是第四 NPN 型三极管 Q4 截止, 并将电源芯片 200 的使能端 \overline{EN} 的电位拉高, 则电源芯片 200 停止工作且不输出系统电压 VCC_SYS, 系统无法开机。如果按键开关 SW1 被按下的时间持续 2 秒, 则控制器 100 的第一输入输出端 I01 和第二输入输出端 I02 维持高阻态或输入态, 第二 D 触发器 U2 的时钟信号脚 CP 会接收到高电平, 而由于第二 D 触发器 U2 的清零脚 \overline{S} 、置位脚 \overline{R} 及信号输入脚 D 的逻辑值分别为 1、1 及 1(即 $\overline{S}=1$, $\overline{R}=1$, D = 1), 第二 D 触发器 U2 的同相输出脚 Q 输出高电平(即 Q = 1), 则第四 NPN 型三极管 Q4 导通, 电源芯片 200 的使能端 \overline{EN} 获得低电平, 电源芯片 200 输出系统电压使系统正常开机。

[0082] 在系统启动完成并正常开机后, 当按键开关 SW1 在 3 秒内被持续按下时, 控制器 100 的第一输入输出端 I01 会在 3 秒内持续接收到一个高电平(即上述的关机触发信号), 则控制器 100 会通过其第二输入输出端 I02 在 100ms(即上述的第一预设时间段)内持续输出高电平(即上述的控制信号), 则此时第三 NPN 型三极管 Q3 导通, 并将 D 触发器的信号输入脚 D 的电位拉低, 所以信号输入脚 D 的逻辑值为 0(即 D = 0), 在 I02 输出高电平的时间达到 50ms(即上述的第一预设时间段的一半)后, 控制器 100 通过第一输入输出脚 I01 在 20ms 内持续输出高电平(即上述的时钟信号)通过第二电阻 R2 至第二 D 触发器 U2 的时钟信号脚 CP, 所以, 此时第二 D 触发器 U2 的清零脚 \overline{S} 、置位脚 \overline{R} 及信号输入脚 D 的逻辑值分别为 1、1 及 0(即 $\overline{S}=1$, $\overline{R}=1$, D = 0), 且 CP 有高电平触发, 则第二 D 触发器 U2 的

同相输出脚 Q 输出低电平（即 $Q = 0$ ），于是第四 NPN 型三极管 Q4 截止，并将电源芯片 200 的使能端 \overline{EN} 的电位拉高，则电源芯片 200 停止工作且不输出系统电压 VCC_SYS，系统关机，控制器 100 随之下电。在系统关机后，除了第二 D 触发器 U2 保持上电工作外，其余电路均停止工作，从而能够有效地降低功耗，电子设备的功耗可小于 0.2 瓦，其远远小于欧盟 ERP (Energy-related Products, 能源相关产品) 的功耗要求 0.5 瓦，因此能够达到节能环保的目的，且保证了后续开机控制能够正常进行。

[0083] 在系统处于关机状态时，如果按键开关 SW1 被按下，则第二 D 触发器 U2 的时钟信号脚 CP 得到高电平触发，由于控制器 100 下电，第二 D 触发器 U2 的信号输入脚 D 的电位被上拉，所以 $D = 1$ ，且 $\overline{S} = 1$, $\overline{R} = 1$ ，故第二 D 触发器 U2 的同相输出脚 Q 的输出状态翻转为高电平，则 $Q = 1$ ，所以第四 NPN 型三极管 Q4 导通，电源芯片 200 的使能端 \overline{EN} 变为低电平，电源芯片 200 正常输出系统电压 VCC_SYS，则系统开始正常运行，开机成功，控制器 100 也随之上电。

[0084] 由于图 11 是在图 9 的基础上加入了隔离模块 600，因此，以下对于图 11 中的隔离模块 600 的工作原理进行说明：

[0085] 在系统处于关机状态时，由于控制器 100 已下电，如果此时按下按键开关 SW1，在没有隔离模块 600 的情况下，按键开关 SW1 所送出的高电平（即上述的开机触发信号）是通过第二电阻 R2 直接与控制器 100 的第一输入输出端 I01 连接的，此时控制器 100 内部的电路会将该高电平拉低，进而使得第二 D 触发器 U2 的时钟信号脚 CP 被拉低，则会导致第二 D 触发器 U2 的同相输出脚 Q 的输出状态无法翻转为高电平（即 $Q = 1$ ），而是一直保持为低电平（即 $Q = 0$ ），则电源芯片 200 的使能端 \overline{EN} 的电位被拉高，电源芯片 200 无法输出系统电压，从而造成系统开机失败。而对于图 11 中已加入隔离模块 600 的开关机控制电路，在系统处于开机状态时，第十三电阻 R13 和第十四电阻 R14 对电源芯片 200 所输出的系统电压 VCC_SYS 进行分压，电子隔离器件 K1 根据所得分压实现闭合，从而使得按键开关 SW1 通过第二电阻 R2 和电子隔离器件 K1 直接与控制器 100 相连通；而在系统处于关机状态时，电源芯片 200 停止输出系统电压 VCC_SYS，则电子隔离器件 K1 的控制端的电压也为 0，电子隔离器件 K1 随之断开，以使按键开关 SW1 与控制器 100 断开隔离，从而保证开机触发信号不受已下电的控制器 100 的影响，而能够保证系统正常开机。

[0086] 为了使系统在快速插拔时仍然能正常工作，第二 D 触发器 U2 的清零脚 \overline{S} 可以由第十五电阻 R15 和第十六电阻 R16 对 12V 直流电源（即上述的直流电源 VCC）进行分压，第二 D 触发器 U2 的置位脚 \overline{R} 由稳压二极管 D1 供电，从而使得第二 D 触发器 U2 的清零脚 \overline{S} 电压下降速度比置位脚 \overline{R} 快，保证 $\overline{S} = 0$, $\overline{R} = 1$ 的状态，则第二 D 触发器 U2 的同相输出脚 Q 输出为高电平（即 $Q = 1$ ），保证电源芯片 200 开始工作，系统正常启动。

[0087] 综上所述，本发明实施例通过在电子设备中采用包括开关机触发模块、开关机控制模块及电源模块的开关机控制电路，其电路结构简单、成本低且有利于小型化；在电子设备的系统处于开机状态时，如果开关机触发模块在第二时间段内持续接收到关机触发动作，则控制器会差时输出控制信号和时钟信号使开关机控制模块控制电源芯片停止工作，以使系统关机；在电子设备的系统处于关机状态时，如果开关机触发模块接收到开机触发

动作，开关机控制模块会根据开关机触发模块所输出的开机触发信号驱动电源芯片开始工作，以使系统开机，从而能够稳定可靠地对电子设备实现开关机控制，解决了现有技术所存在的无法既保证开关机控制的可靠性和稳定性，又能实现电路的小型化和低成本的问题。

[0088] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

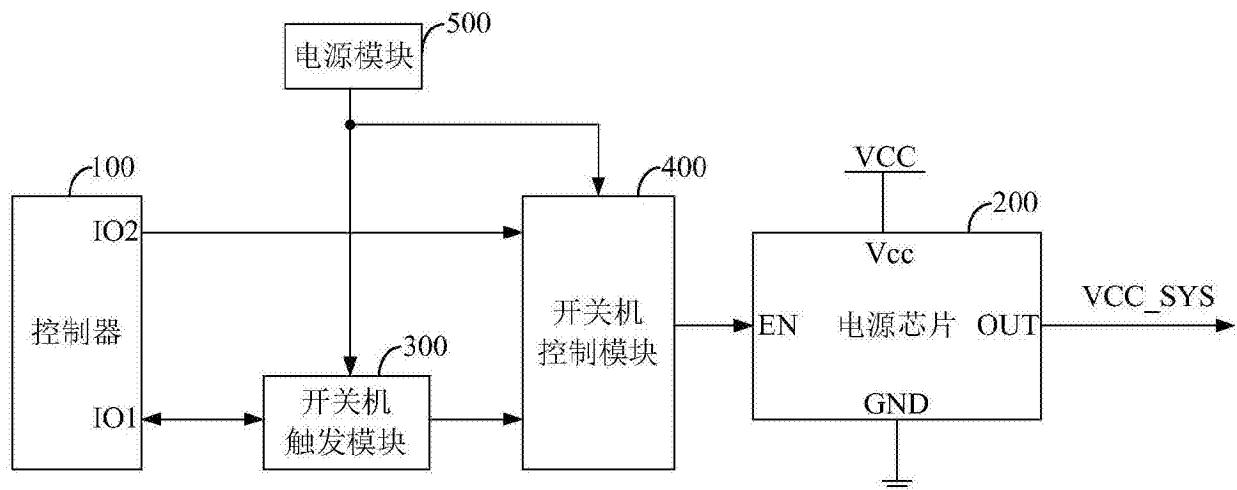


图 1

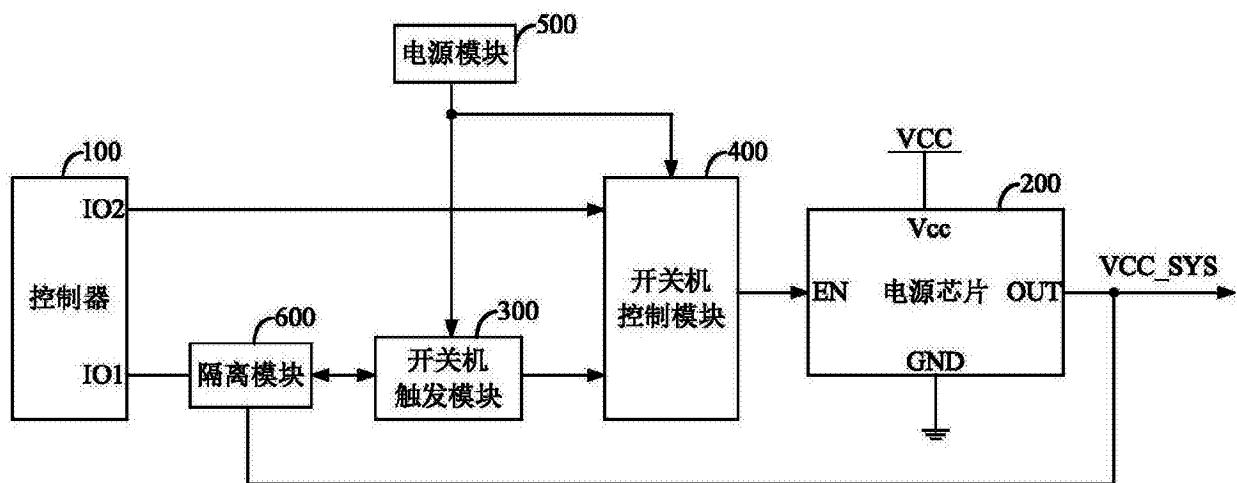


图 2

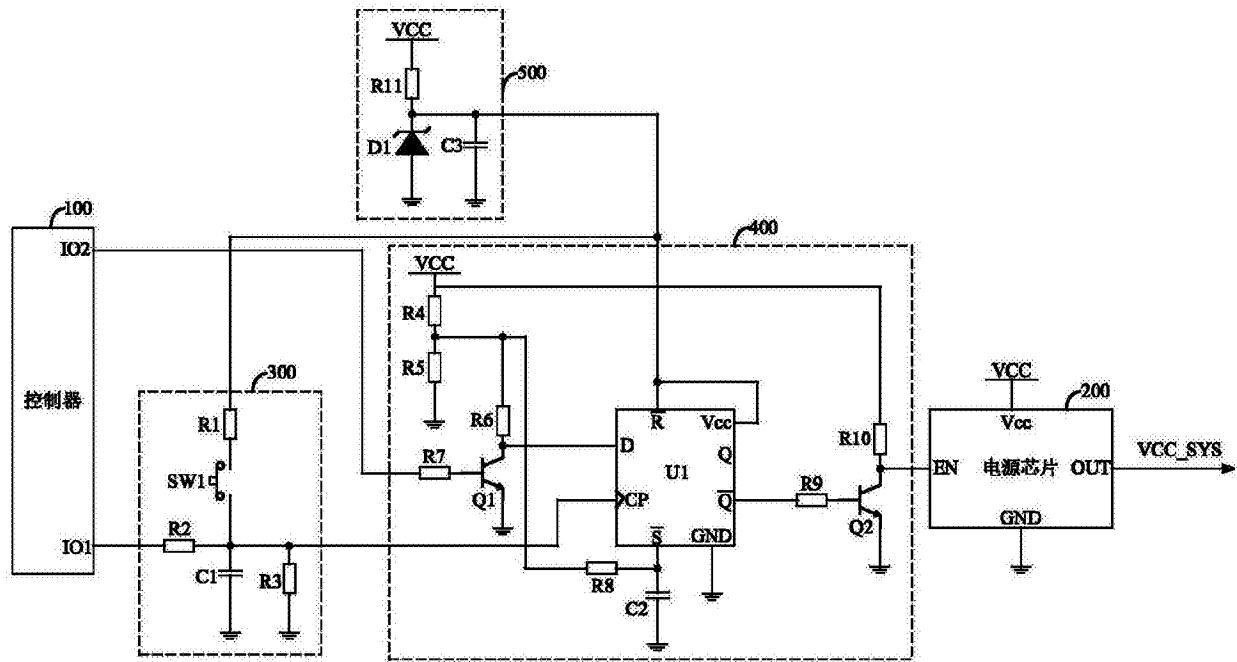


图 3

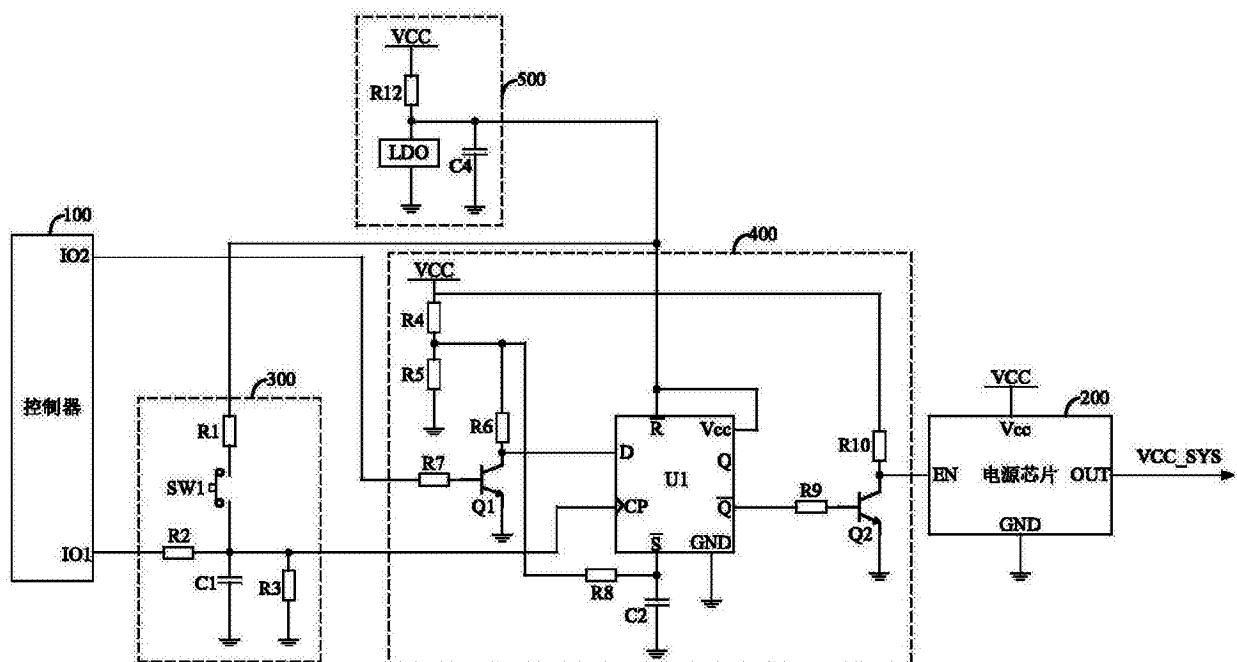


图 4

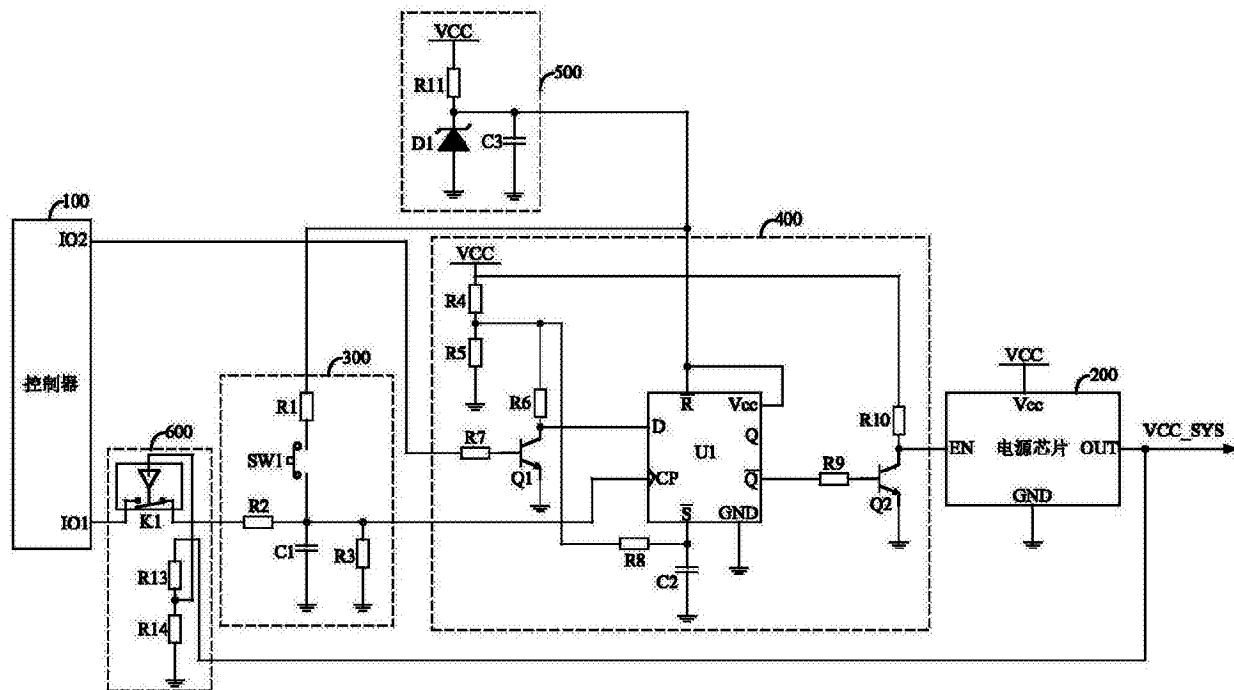


图 5

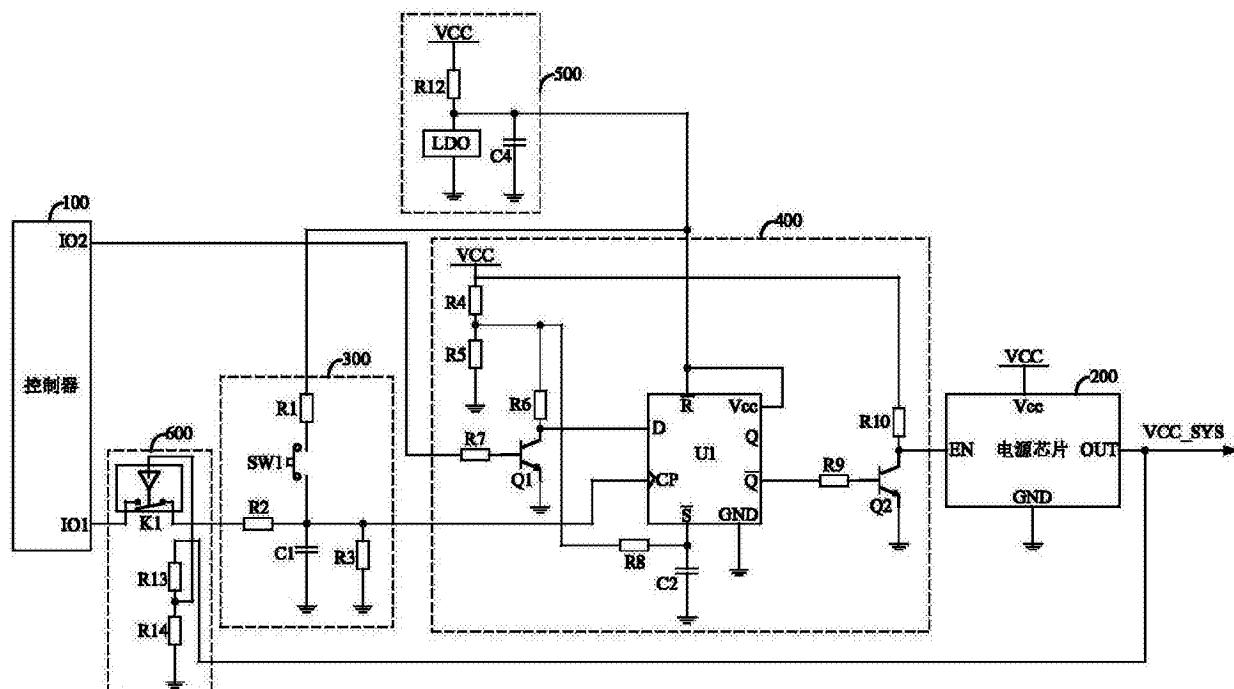


图 6

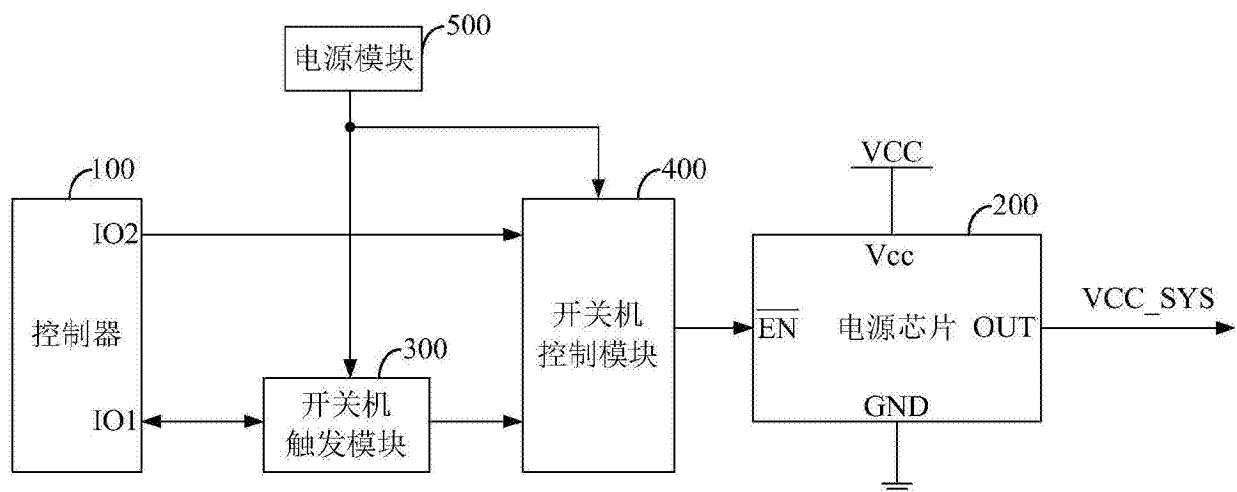


图 7

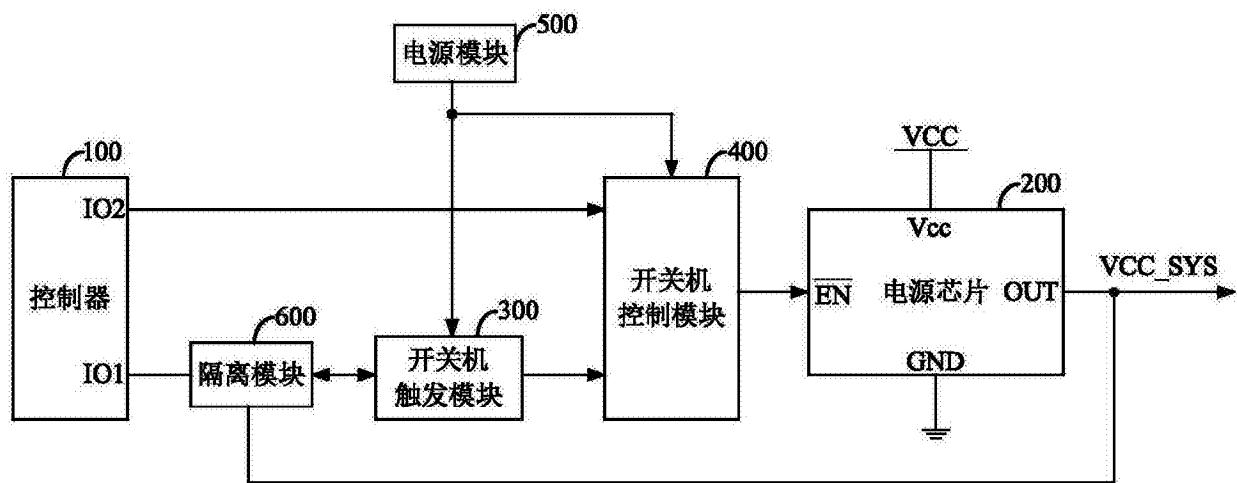


图 8

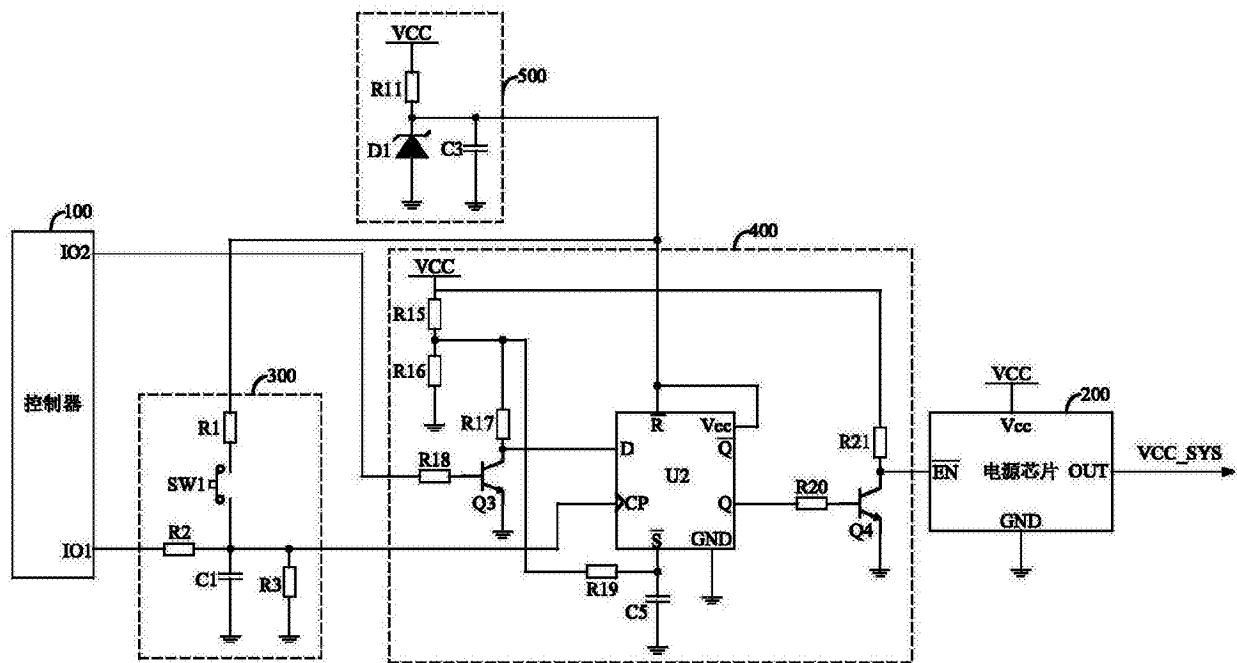


图 9

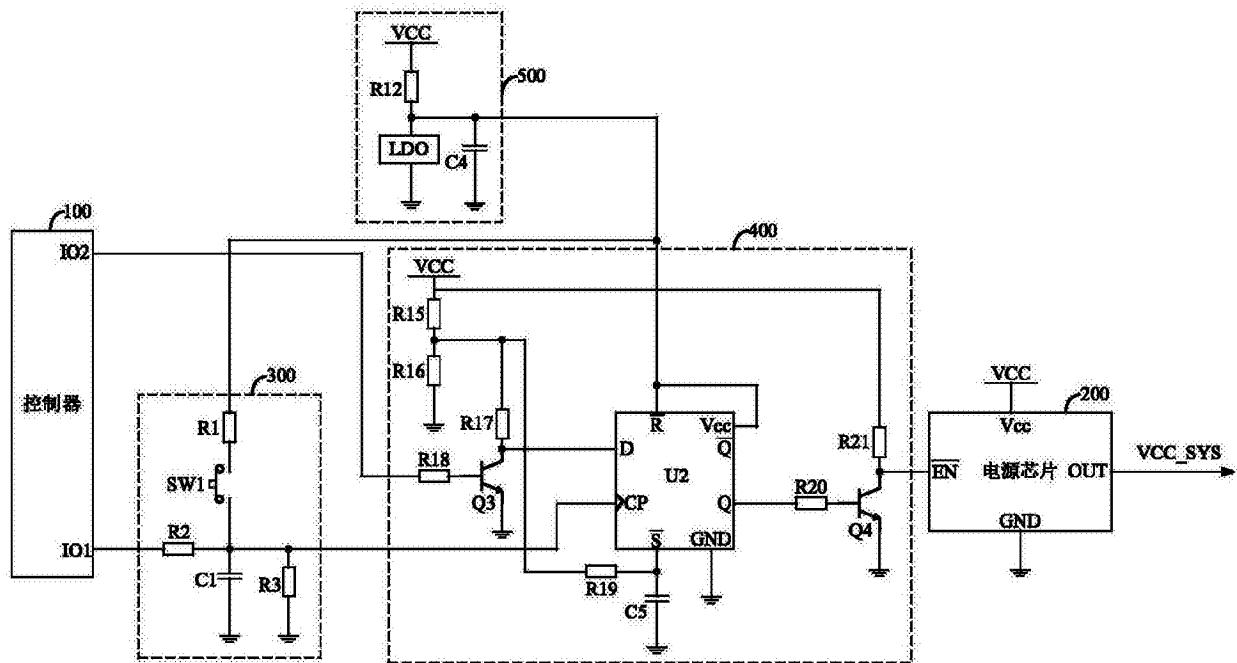


图 10

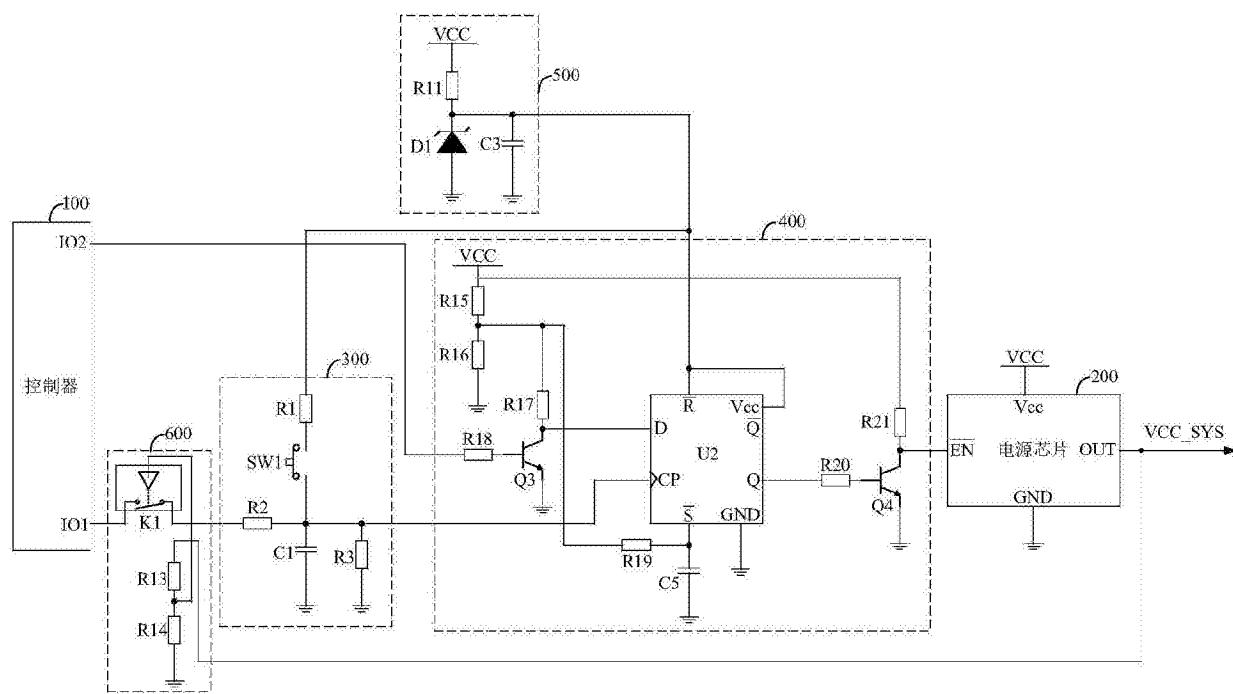


图 11

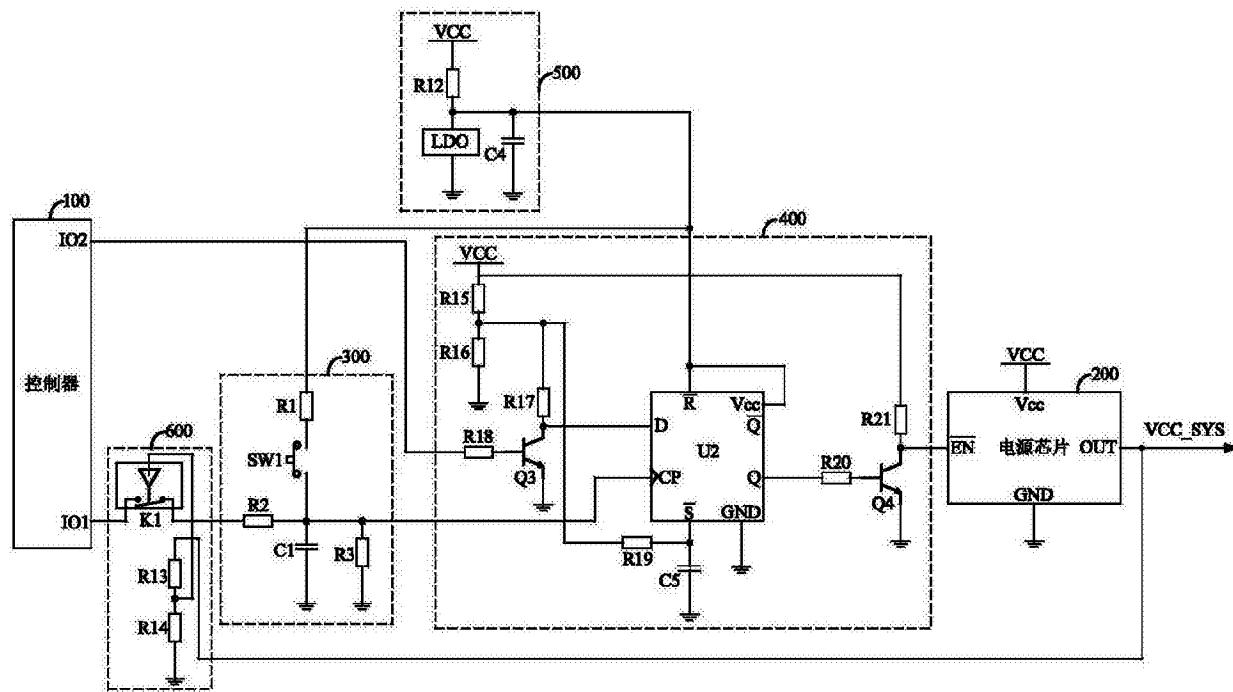


图 12