



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103226337 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201310160676. 2

(22) 申请日 2013. 05. 03

(71) 申请人 深圳市科曼医疗设备有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区南山大道  
南油第四工业区 4 栋 6 楼

(72) 发明人 尹鹏 李尔松 邹海涛

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 何平

(51) Int. Cl.

G05B 19/042(2006. 01)

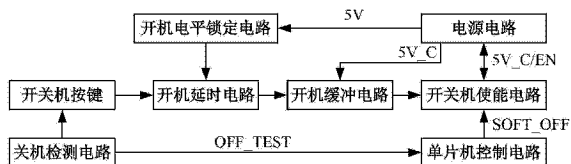
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

开关机电路

(57) 摘要

本发明涉及一种开关机电路,其包括开机按键、开机延时电路、开机缓冲电路、开关机使能电路、电源电路、开机电平锁定电路、关机检测电路以及单片机控制电路;所述开机按键、所述开机延时电路、所述开机缓冲电路、所述开关机使能电路顺序连接;所述开关机使能电路与所述电源电路相互连接;所述电源电路、所述开机电平锁定电路、所述开机延时电路顺序连接;所述电源电路还与所述开机缓冲电路连接;并且,所述关机检测电路、所述单片机控制电路、所述开关机使能电路顺序连接。上述开关机电路适用于多参数监护仪,通过硬件开机、软件关机,增加了系统的稳定性,具有简单、稳定、待机电流小、耗能低、设计灵活等优点,极大增强了用户的使用效果。



1. 开关机电路,其特征在于,包括开机按键、开机延时电路、开机缓冲电路、开关机使能电路、电源电路、开机电平锁定电路、关机检测电路以及单片机控制电路;

所述开机按键、所述开机延时电路、所述开机缓冲电路、所述开关机使能电路顺序连接;

所述开关机使能电路与所述电源电路相互连接;

所述电源电路、所述开机电平锁定电路、所述开机延时电路顺序连接;

所述电源电路还与所述开机缓冲电路连接;

并且,所述关机检测电路、所述单片机控制电路、所述开关机使能电路顺序连接。

2. 根据权利要求1所述开关机电路,其特征在于,所述单片机控制电路设置去抖判断模块,用于判断所述关机按键是否被按下。

3. 根据权利要求1所述开关机电路,其特征在于,所述单片机控制电路设置延时关机模块,用于在预设置时间后,控制所述关机使能电路实现关机。

4. 根据权利要求1所述开关机电路,其特征在于,还包括与所述关机检测电路连接的关机按键。

5. 根据权利要求4所述开关机电路,其特征在于,所述开机按键与所述关机按键一体设置。

6. 根据权利要求1所述开关机电路,其特征在于,所述开机电平锁定电路为一高速开关二极管。

7. 根据权利要求1所述开关机电路,其特征在于,所述开机延时电路包括串联的RC电路。

8. 根据权利要求1所述开关机电路,其特征在于,所述开机缓冲电路为反向缓冲电路。

9. 根据权利要求1至8任一所述开关机电路,其特征在于,其包括以下电路:

开机按键一端连接常5V电源,另一端分别连接第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3的一端;

第一电阻R1的另一端连接微处理器的关机按键按下检测管脚OFF\_TEST;

第一二极管D1的正极连接5V电源,负极连接第三电阻R3的另一端;

第三电阻R3的另一端还分别连接第一电容C1的正极、第四电阻R4的一端、74HC14芯片的1脚;

第二电阻R2的另一端、第四电阻R4的另一端、第一电容C1的负极共地连接;

74HC14芯片的2脚连接3脚;

74HC14芯片的7脚、74HC74芯片的7脚分别接地;

74HC14芯片的14脚接常5V电源,并通过第二电容C2接地;

74HC14芯片的4脚连接74HC74芯片的3脚;

74HC74芯片的1脚通过第六电阻R6连接常5V电源;

74HC74芯片的2脚连接6脚作为使能输出管脚,用于产生低电平到高电平的翻转,实现系统开机;

74HC74芯片的4脚通过第五电阻R5连接常5V电源、并且通过第三电容C3接地、以及通过第四电容C4连接微处理器的软件关机管脚;

74HC74芯片的14脚接常5V电源,并通过第二电容C2接地。

10. 根据权利要求9所述开关机电路,其特征在于,R1为 $100\text{K}\Omega$ 、R2为 $8.2\text{K}\Omega$ 、R3为 $47\text{K}\Omega$ 、R4为 $100\text{K}\Omega$ 、R5为 $200\text{K}\Omega$ 、R6为 $200\text{K}\Omega$ ,C1为 $10\mu\text{F}$ 、C2为 $0.1\mu\text{F}$ 、C3为 $1\mu\text{F}$ 、C4为 $2.2\mu\text{F}$ 、C5为 $0.1\mu\text{F}$ ,D1为1N4148。

## 开关机电路

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及仪器的硬件开机和软件关机的方式,尤其涉及开关机电路。

### 【背景技术】

[0002] 目前在医疗设备的运用中开关机电路的设计主要有两种方式一种是由硬件控制开关机,另外一种是由软件控制开关机。

[0003] 硬件开关机的方式是通过电源按钮的按下与断开控制系统电源的开启或关断,优点在于其原理实现非常的简单,关机之后可完全切断系统的电源,待机电流非常小;其缺点在于:在电源开关断时会立即关闭系统的电源,一些用户对监护仪的配置数据将无法存储,如果在微处理器正在处理关键程序或存储关键数据时,若按键按下,关断系统电源,易造成重要数据的丢失以及文件系统的损坏。

[0004] 为保存监护仪的用户配置数据、避免重要数据的丢失以及文件系统的损坏,目前的多参数监护仪基本采用了软件关机的方式控制系统电源的开启和关断,其优点是关机之后对控制开关机按键的 MCU 继续供电,当检测到开机按键时再次开机,当关机按键按下时可通过软件延时的方式让多参数监护仪存储用户的配置数据、处理完关键程序或存储完关键数据之后,通过软件的方式关机,增加了系统的稳定性,缺点在于待机电流过大,有毫安(mA)级别的电能损耗。

[0005] 因此,现有技术需要改进。

### 【发明内容】

[0006] 有鉴于此,有必要提出一种新型的开关机电路。

[0007] 本发明的一个技术方案是,开关机电路,其包括开机按键、开机延时电路、开机缓冲电路、开关机使能电路、电源电路、开机电平锁定电路、关机检测电路以及单片机控制电路;所述开机按键、所述开机延时电路、所述开机缓冲电路、所述开关机使能电路顺序连接;所述开关机使能电路与所述电源电路相互连接;所述电源电路、所述开机电平锁定电路、所述开机延时电路顺序连接;所述电源电路还与所述开机缓冲电路连接;并且,所述关机检测电路、所述单片机控制电路、所述开关机使能电路顺序连接。

[0008] 优选的,所述开关机电路中,所述单片机控制电路设置去抖判断模块,用于判断所述关机按键是否被按下。

[0009] 优选的,所述开关机电路中,所述单片机控制电路设置延时关机模块,用于在预设时间后,控制所述关机使能电路实现关机。

[0010] 优选的,所述开关机电路还包括与所述关机检测电路连接的关机按键。

[0011] 优选的,所述开关机电路中,所述开机按键与所述关机按键一体设置。

[0012] 优选的,所述开关机电路中,所述开机电平锁定电路为一高速开关二极管。

[0013] 优选的,所述开关机电路中,所述开机延时电路包括串联的 RC 电路。

[0014] 优选的,所述开关机电路中,所述开机缓冲电路为反向缓冲电路。

[0015] 优选的,所述开关机电路包括以下电路:开机按键一端连接常 5V 电源,另一端分别连接第一电阻 R1、第二电阻 R2、第三电阻 R3 的一端;第一电阻 R1 的另一端连接微处理器的关机按键按下检测管脚 OFF\_TEST;第一二极管 D1 的正极连接 5V 电源,负极连接第三电阻 R3 的另一端;第三电阻 R3 的另一端还分别连接第一电容 C1 的正极、第四电阻 R4 的一端、74HC14 芯片的 1 脚;第二电阻 R2 的另一端、第四电阻 R4 的另一端、第一电容 C1 的负极共地连接;74HC14 芯片的 2 脚连接 3 脚;74HC14 芯片的 7 脚、74HC74 芯片的 7 脚分别接地;74HC14 芯片的 14 脚接常 5V 电源,并通过第二电容 C2 接地;74HC14 芯片的 4 脚连接 74HC74 芯片的 3 脚;74HC74 芯片的 1 脚通过第六电阻 R6 连接常 5V 电源;74HC74 芯片的 2 脚连接 6 脚作为使能输出管脚,用于产生低电平到高电平的翻转,实现系统开机;74HC74 芯片的 4 脚通过第五电阻 R5 连接常 5V 电源、并且通过第三电容 C3 接地、以及通过第四电容 C4 连接微处理器的软件关机管脚;74HC74 芯片的 14 脚接常 5V 电源,并通过第二电容 C2 接地。

[0016] 优选的,所述开关机电路中,R1 为 100K $\Omega$ 、R2 为 8.2K $\Omega$ 、R3 为 47K $\Omega$ 、R4 为 100K $\Omega$ 、R5 为 200K $\Omega$ 、R6 为 200K $\Omega$ ,C1 为 10 $\mu$ F/16V、C2 为 0.1 $\mu$ F/16V、C3 为 1 $\mu$ F、C4 为 2.2 $\mu$ F、C5 为 0.1 $\mu$ F,D1 为 1N4148。

[0017] 上述开关机电路,通过软件的方式关机,增加了系统的稳定性,具有简单、稳定、待机电流小、耗能低、设计灵活等优点,极大增强了用户的使用效果。

#### 【附图说明】

[0018] 图 1 是一个实施例的原理框图;

[0019] 图 2 是一个实施例的电路原理图;

[0020] 图 3 是一个实施例的软件流程示意图。

#### 【具体实施方式】

[0021] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细描述。

[0022] 本发明的一个实施例是,开关机电路,其特征在于,包括开机按键、开机延时电路、开机缓冲电路、关机使能电路、电源电路、开机电平锁定电路、关机检测电路以及单片机控制电路;例如,本发明主要由开机按键、开机延时电路、关机按键、关机检测电路、开机电平锁定电路、开机缓冲电路、关机使能电路、单片机控制电路及单片机控制软件组成。

[0023] 一个实施例的原理框图如图 1 所示,所述开机按键、所述开机延时电路、所述开机缓冲电路、所述关机使能电路顺序连接;优选的,所述开机延时电路包括串联的 RC 电路。优选的,所述开机缓冲电路为反向缓冲电路,例如,一个 74HC14 芯片或者两个 74HC14 芯片,例如两个串联的 74HC14 芯片。

[0024] 所述关机使能电路与所述电源电路相互连接,所述电源电路还与所述开机缓冲电路连接;所述关机使能电路开启电源,为所述开机缓冲电路、所述关机使能电路提供常 5V 电源;所述电源电路、所述开机电平锁定电路、所述开机延时电路顺序连接,为所述开机电平锁定电路提供 5V 电源;例如,所述开机电平锁定电路为一高速开关二极管,例如 1N4148。

[0025] 并且,所述关机检测电路、所述单片机控制电路、所述关机使能电路顺序连接。单片机控制电路实现软关机 SOFT\_OFF;所述关机检测电路实现关机按键按下检测,判断是

否按下关机按键。

[0026] 优选的,所述单片机控制电路设置去抖判断模块,用于判断所述关机按键是否被按下。所述单片机控制电路设置延时关机模块,用于在预设置时间后,控制开所述关机使能电路实现关机。

[0027] 优选的,所述开关机电路还包括与所述关机检测电路连接的关机按键。关机按键是硬件或者是软件,优选的,所述开机按键与所述关机按键一体设置,例如,按一次开机,再按一次关机;又如,长按关机,长按开机。

[0028] 上述各例中,本发明的开关机电路是按以下流程进行的:当开机按键按下经过开机延时电路以及开机缓冲电路后,对开关机使能电路发送一个上升沿进行系统的开机,其中开机延时电路可根据具体需求进行开机电路的延时调整。系统开机以后开机电平锁定电路会锁定开机按键的电平变化使之对后级电路不产生影响,通过 MCU 检测关机按键是否按下,当关机按键按下时,通过 MCU 软件去抖确认关机按键已经按下,经过软件设定的延时后,控制开关机使能电路实现关机。例如,关机按键为软件按键或者硬件按键。优选的,其电路原理图如图 2 所示,所述开关机电路包括以下电路(以图 2 所示为准):开机按键一端连接常 5V 电源,另一端分别连接第一电阻 R1、第二电阻 R2、第三电阻 R3 的一端;第一电阻 R1 的另一端连接微处理器的关机按键按下检测管脚 OFF\_TEST;第一二极管 D1 的正极连接 5V 电源,负极连接第三电阻 R3 的另一端;第三电阻 R3 的另一端还分别连接第一电容 C1 的正极、第四电阻 R4 的一端、74HC14 芯片的 1 脚;第二电阻 R2 的另一端、第四电阻 R4 的另一端、第一电容 C1 的负极共地连接;74HC14 芯片的 2 脚连接 3 脚;74HC14 芯片的 7 脚、74HC74 芯片的 7 脚分别接地;74HC14 芯片的 14 脚接常 5V 电源,并通过第二电容 C2 接地;74HC14 芯片的 4 脚连接 74HC74 芯片的 3 脚;74HC74 芯片的 1 脚通过第六电阻 R6 连接常 5V 电源;74HC74 芯片的 2 脚连接 6 脚作为使能输出管脚,用于产生低电平到高电平的翻转,实现系统开机;74HC74 芯片的 4 脚通过第五电阻 R5 连接常 5V 电源、并且通过第三电容 C3 接地、以及通过第四电容 C4 连接微处理器的软件关机管脚;74HC74 芯片的 14 脚接常 5V 电源,并通过第二电容 C2 接地。如图 2 所示,74HC14 芯片在电路中标注为 U1A 和 U1B。74HC14 芯片 U1A 的 2 脚连接 74HC14 芯片 U1B 的 3 脚;74HC14 芯片 U1A 的 7 脚、74HC14 芯片 U1B 的 7 脚、74HC74 芯片 U2A 的 7 脚分别接地;74HC14 芯片 U1A 的 14 脚接常 5V 电源;74HC14 芯片 U1B 的 14 脚接常 5V 电源,并通过第二电容 C2 接地;74HC14 芯片 U1B 的 4 脚连接 74HC74 芯片 U2A 的 3 脚;74HC74 芯片 U2A 的 1 脚通过第六电阻 R6 连接常 5V 电源;74HC74 芯片 U2A 的 2 脚连接 6 脚作为使能输出管脚,用于产生低电平到高电平的翻转,实现系统开机;74HC74 芯片 U2A 的 4 脚通过第五电阻 R5 连接常 5V 电源、并且通过第三电容 C3 接地、以及通过第四电容 C4 连接微处理器的软件关机管脚;74HC74 芯片 U2A 的 14 脚接常 5V 电源,并通过第二电容 C2 接地。其中,74HC74 芯片在电路中标注为 U2A,其 5 脚空置。优选的,R3 大于十倍以上 R2,C4 大于二倍以上 C1。例如,其中,R1 为 100K $\Omega$ 、R2 为 8.2K $\Omega$ 、R3 为 47K $\Omega$ 、R4 为 100K $\Omega$ 、R5 为 200K $\Omega$ 、R6 为 200K $\Omega$ ,C1 为 10 $\mu$ F/16V、C2 为 0.1 $\mu$ F/16V、C3 为 1 $\mu$ F、C4 为 2.2 $\mu$ F、C5 为 0.1 $\mu$ F,D1 为 1N4148。

[0029] 下面继续对图 2 中各个信号以及电路作进一步说明。图 2 中 5V\_C 为系统供应的常 5V 电源,即 5V 电源,或为 5V 电源稳压直流电源,开机和关机状态下该电源通过 AC 电源进行转换之后或者是内置的锂电池经 LDO 降压后进行供电;二极管 D1 上的 5V 电压为开机

之后电源板模块提供的工作电压;POWER\_SWITCH 为开机按键或者开关机按键。

[0030] 图 2 中的 R3 和 C1 组成开机延时去抖电路,当 POWER\_SWITCH 按键按下时运用 5V\_C 通过 R3 对 C1 进行充电,该电路设计时可以根据具体应用进行调整,调节 R3 阻值和 C1 的容值可实现延时去抖时间的调整。

[0031] 图 2 中 U1A 和 U1B 为反向缓冲电路对开机电平进行整形和缓冲;例如,74HC14 等。

[0032] 图 2 中 U2A 为 D 触发器,当 U1B 输出上升沿脉冲时,U2A 的输出管脚 EN 产生低电平到高电平的翻转实现系统开机;例如,74HC74 等。

[0033] 图 2 中 D1 构成开机电平锁定电路,当系统开机后,系统电源电路输出 5V 供电电压,关机时为 0V,通过二极管 D1 加载到 R3 和 R4 上,在 R3 和 R4 的连接点上呈现出 5V 的高电平,此时 U1A 后续的电平将不会随着按键状态的变化进行电平的跳变。

[0034] 图 2 中 OFF\_TEST 为关机按键按下检测,连接至 MCU 的管脚。

[0035] 图 2 中 SOFT\_OFF 连接是 MCU 管脚实现软件关机的功能,当检测到按键按下时,通过 SOFT\_OFF 产生一个低电平,此时通过 R5 和 C3 对 C4 进行充电,在 U2A 的置位管脚上呈现一个由低电平到高电平的跳变,促使 U2A 进行置位,置位之后 EN 输出为低电平实现关机。

[0036] 上述各相关例的开机过程详细说明如下:

[0037] 首先,多参数监护仪插上交流电或者插上电池,电源板上的 LDO (low dropout regulator,低压差线性稳压器) 将 AC/DC 或锂电池的输入电压转换为 5V\_C,5V\_C 提供给按键、开机缓冲电路 U1A 和 U1B,以及开关机使能电路 U2A,电源上电之后 D 触发器 U2A1 脚为高电平,2 脚通过电阻 R5 对电容 C3 进行充电,从低电平跳变到高电平,因此在刚开始上电时 D 触发器 1 脚置高电平,2 脚置低电平,D 触发器完成置位输出为低电平;当 POWER\_SWITCH 按下之后,由于 5V\_C 通过按键加载到 R3,此时 R3 和 C1 组成开机延时去抖电路,通过 R3 对 C1 进行充电,当达到一定的电压值之后由开机缓冲电路 U1A 和 U1B 完成缓冲和整形,将脉冲上升沿输入到 D 触发器 3 脚,此时 D 触发器输出由低电平变为高电平使能电源模块开机;

[0038] 上述各相关例的关机过程详细说明如下:

[0039] 当系统开机之后,电源模块的 DC/DC 输出 5V 电压加载到二极管 D1,经过二极管加载到开机缓冲电路 U1A,由 U1A 输入到 U1B,U1B 输出端维持高电平不变,因此无论开机按键处于按下或弹起均不影响开机使能电路。此时需要 MCU 通过检测 OFF\_TEST 管脚的电平变化,实现关机,主要过程是:当按键弹起时 OFF\_TEST 管脚电平为 5V 通过 R3 和 R2 进行分压,由于  $R3 > 10 * R2$ ,因此 OFF\_TEST 管脚为低电平,当按键按下时 5V\_C 直接加载到 R1 的一端,此时 OFF\_TEST 脚为高电平,单片机 I/O 口检测到高电平之后,通过软件设定的延迟时间之后拉低 SOFT\_OFF 管脚,由于  $C4 > 2 * C1$ ,此时通过 R5 和 C3 对 C4 进行充电,在 U2A 的 4 脚从低电平变化为高电平,促使 D 触发器 U2A 进行置位,置位之后 EN 输出为低电平实现关机。MCU 软件流程图如图 3 所示,上电后初始化外围设备,然后检测 OFF\_TEST 管脚是否为高电平,否则继续检测,是则延时后拉低 SOFT\_OFF 管脚,实现关机。

[0040] 本发明多参数监护仪待机时系统电能消耗的元器件有 U1A、U1B、U2A、R5 和 R6,系统中 U1A、U1B、U2A 采用了耗能极低的低功耗器件,R5 和 R6 采用了高阻值的电阻,可将待机电流限制在 50  $\mu$  A 以内,大大地节省了电源的损耗。采用软件延时的关机方式,延时时间可以通过软件设置,大大的提高了系统的可靠性和设计灵活性。

[0041] 本发明针对现有多参数监护仪开关机电路存在的问题,提出了一种由硬件控制开

机、软件控制关机的开关机电路,适用于多参数监护仪等仪器、设备但不限于监护仪;例如,本发明主要由开机按键、开机延时电路、关机检测电路、开机电平锁定电路、开机缓冲电路、开关机使能电路、单片机控制电路及控制软件组成。该开关机电路具有简单、稳定、耗能低、设计灵活等优点。这样,本发明采用硬件控制电路进行开机,开机电路采用一些低功耗的 IC 和电阻电容组成,在待机状态下具有极低的电源损耗,经试制样机实测在待机状态下电流只有  $50\ \mu\text{A}$  以下,采用硬件控制系统进行开关机设计简单、稳定可靠、耗能低;关机电路采用软件控制,由 MCU (微处理器)检测关机键是否按下,关键按键按下后,通过 MCU 实现系统的延时关机,使多参数监护仪可存储用户的配置数据,避免了重要数据的丢失以及文件系统的损坏,增加了开关机电路的灵活性和可靠性。

[0042] 本发明采用硬件控制电路进行开机,开机电路采用一些低功耗的 IC 和电阻电容组成,在待机状态下具有极低的电源损耗,经试验实测只有  $50\ \mu\text{A}$  以下,采用硬件控制系统进行开关机设计简单灵活、稳定可靠、耗能低;关机电路采用软件控制,由 MCU 检测关机键是否按下,关机按键按下后,通过 MCU 实现系统的延时关机,使多参数监护仪可存储用户的配置数据,避免了重要数据的丢失以及文件系统的损坏,增加了开关机电路的灵活性和可靠性。

[0043] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制;并且,上面列出的各个技术特征,其相互组合所能够形成各个实施方案,应被视为属于本发明说明书记载的范围。对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,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。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。



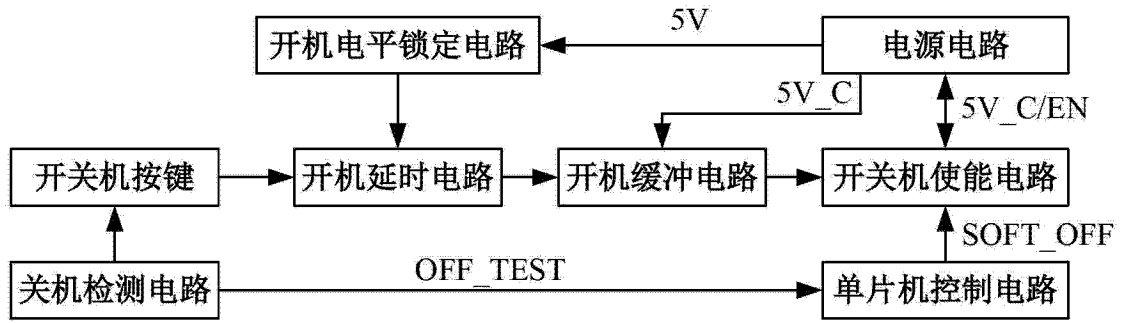


图 1

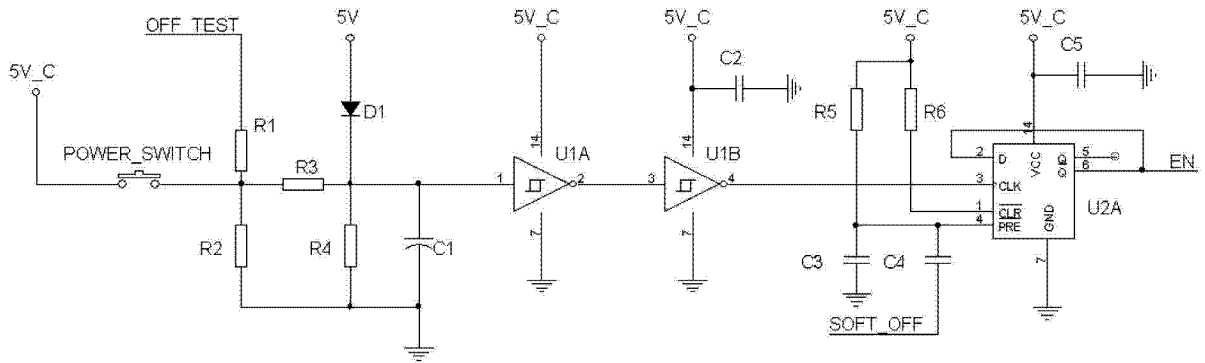


图 2

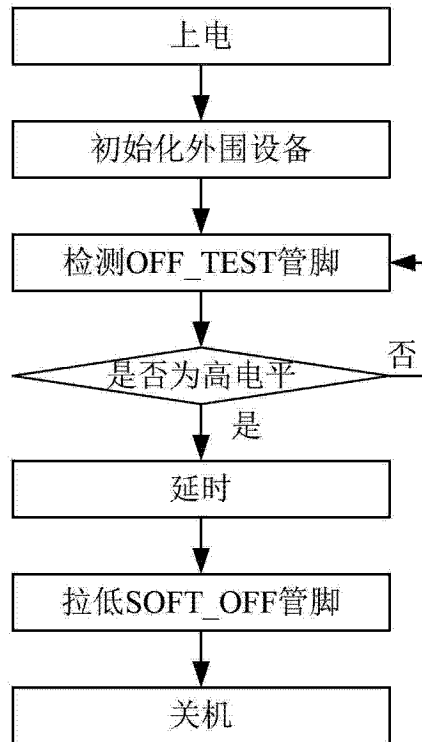


图 3