



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203965830 U

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201420167861. 4

(22) 申请日 2014. 04. 08

(73) 专利权人 广东宝莱特医用科技股份有限公司

地址 519085 广东省珠海市高新区科技创新  
海岸创新一路2号

(72) 发明人 关晓丽 关贤光

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 曹志霞

(51) Int. Cl.

G05B 19/04 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

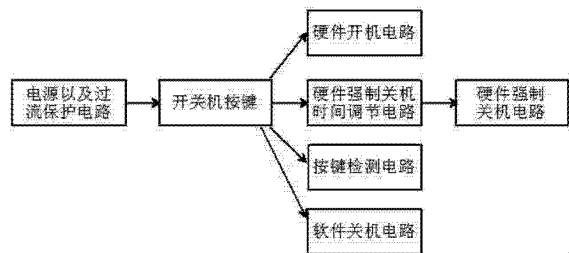
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种硬开关机系统

(57) 摘要

本实用新型公开一种硬开关机系统,包括电源以及过流保护电路、开关机按键、硬件开机电路、软件关机电路、硬件强制关机电路、硬件强制关机时间调节电路和按键检测电路。与现有技术相比,本实用新型提供的硬开关机系统,硬件关机时间可控,关机状态可检测,待机几乎零功耗的简单,安全可靠。



1. 一种硬开关机系统,其特征在于,包括电源以及过流保护电路、开关机按键、硬件开机电路、软件关机电路、硬件强制关机电路、硬件强制关机时间调节电路和按键检测电路,所述电源以及过流保护电路与所述开关机按键信号连接,所述开关机按键控制所述硬件开机电路、软件关机电路、硬件强制关机时间调节电路和按键检测电路,所述硬件强制关机时间调节电路控制所述硬件强制关机电路,其中:

所述电源以及过流保护电路:实现后级电路工作异常所出现的短路或耗电过大现象时,达到关断电源保护后级电路的作用;

所述开关机按键:实现手动触发硬件开机信号和触发软关机信号以及硬件强制关机;

所述硬件开机电路:实现手动触发开关机按键后传输开机信号的过程;

所述硬件强制关机时间调节电路:实现强制关机的时间控制;

所述按键检测电路:为控制器实现软关机提供触发信号;

所述软件关机电路:为控制器输出关机信号提供功能实现电路;

所述硬件强制关机电路:当软关机失效时,达到随时准确关机的目的。

2. 根据权利要求1所述的硬开关机系统,其特征在于,所述电源以及过流保护电路具体为:电源为适配器和电池,适配器和电池的输出端分别通过二极管D20和二极管D18连接自恢复保险丝F1,所述自恢复保险丝F1的输出端与功率MOS管U28的源极相连;所述功率MOS管U28的源极通过电阻R150与其栅极相连,所述功率MOS管U28的输出端,即漏极接有滤波电容C75以及滤波电容C77,然后与负载相连。

3. 根据权利要求2所述的硬开关机系统,其特征在于,所述开关机按键K1具体为:其一端连接脚(1、4)与所述功率MOS管U28的源极连接,另一端连接脚(2、3)分三路与所述硬件开机电路、硬件强制关机电路、按键检测电路的输入端并行连接。

4. 根据权利要求3所述的硬开关机系统,其特征在于,所述硬件开机电路具体为:通过所述开关机按键K1的连接脚(2、3)与二极管D2的正极连接,所述二极管D2负极通过电容C158连接至地,所述二极管D2负极还通过电阻R96与功率MOS管U16的栅极相连,所述功率MOS管U16栅极通过电阻R90连接至地;所述功率MOS管U16源极接地,所述功率MOS管U16的漏极与所述功率MOS管U28的栅极连接。

5. 根据权利要求4所述的硬开关机系统,其特征在于,所述软件关机电路具体为:其一端与主控IO口相连,另一端直接与三极管Q1基极连接,所述三极管Q1的基极通过电容C9连接至地,所述三极管Q1的发射极直接接地,所述三极管Q1的集电极通过电阻R7与二极管D1负极连接,所述二极管D1的正极与VCC相连,所述三极管Q1的集电极还通过电阻R151与所述功率MOS管U16的栅极连接;所述功率MOS管U16的漏极与功率MOS管U28的栅极连接,所述功率MOS管U16的源极接地。

6. 根据权利要求5所述的硬开关机系统,其特征在于,所述硬件强制关机电路具体为:其输入端通过电阻R155与开关机按键K1的连接脚(2、3)连接,所述电阻R155还与稳压管U31的第二脚连接,所述电阻R155还通过电阻R154与稳压管U31的第一脚连接;所述稳压管U31的第一脚通过电阻R145接地,所述稳压管U31的第三脚直接接地,所述稳压管U31的第二脚通过电容C168接地,所述稳压管U31的第二脚还通过电阻R208接至地,所述稳压管U31的第二脚还通过电阻R207与二极管D15连接;所述二极管D15的正极与电容C170正极连接;所述电容C170负极接地,所述电容C170的正极通过电阻R209与运放U9的第三

脚连接,所述电容 C170 的正极还通过电容 C106 接至地;所述运放 U9 的第三脚还通过电阻 R210 连接至地,所述运放 U9 的第四脚接地,所述运放 U9 的第八脚与二极管 D15 的负极连接,所述运放 U9 的第八脚还与二极管 D8 和二极管 D9 的负极连接;所述二极管 D8 的正极与开关机按键 K1 的连接脚 (2、3) 相连,所述二极管 D9 的正极与 VCC 连接;所述运放 U9 的第一脚通过电阻 R158 与三极管 Q12 基极连接;所述三极管 Q12 的基极通过电阻 R211 连接至地,所述三极管 Q12 的发射极接地,所述三极管 Q12 的集电极与所述功率 MOS 管 U16 的栅极连接;所述运放 U9 的第二脚通过电阻 R213 与稳压管 U43 的第二脚连接;所述的稳压管 U43 的第二脚与自身的第二脚相连,所述稳压管 U43 的第一脚还通过电阻 R212 与开关机按键 K1 的连接脚 (2、3) 连接。

7. 根据权利要求 6 所述的硬开关机系统,其特征在于,所述硬件强制关机时间调节电路具体为:属于硬件强制关机电路的一部分,其关机时间  $t = RC$ ,即  $t = R207 * C170$ 。

8. 根据权利要求 7 所述的硬开关机系统,其特征在于,所述按键检测电路具体为:其输入端通过电阻 R124 连接三极管 Q9 的基极,所述三极管 Q9 的基极通过电容 C109 接至地,所述三极管 Q9 的集电极接 VCC,所述三极管 Q9 的发射极通过电阻 R125 接地,所述三极管 Q9 的发射极还通过电阻 R132 连接微控制单元 MCU 的 IO 口,所述微控制单元 MCU 的 IO 口通过电阻 R131 下拉至地。

## 一种硬开关机系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及医疗设备领域,确切地说是指一种硬开关机系统。

### 背景技术

[0002] 目前,在医疗设备的开关机电路中,设计方式一种是硬件开关机,另一种是软件开关机方式,第三种是硬件开关机+软件关机方式。第一种是通过电源按钮的按下与断开机械的控制系统电源,控制方式简单且待机电流可达零功耗。第二种通过微控制器来控制系统电源的开启与关闭,关闭系统电源后可进入待机状态,仍然会消耗 mA 级别或几百 uA 级别电流,更严重的问题是微控制器死机或瘫痪的情况下,只有断开电池以及外部电源的情况下才能恢复,为产品维护带来极大不便。第三种是前两种的结合,这种电路也经过不少的改进,其中有把硬件开关机机械的控制方式改为电路控制,譬如利用触发器良好的取反性来达到替代机械控制系统开启与关闭的目的,稳定性更强了点,但是触发器得时刻耗电。

[0003] 随着现代医疗设备技术的提升,也对开关机电路提出了更高的要求:1、一些用户配置数据以及正在处理的关键数据得能够及时加以保存后再进行关机动作,此时机械式立即关机断电的方式不可取;2、在碰到软关机失灵的情况下,得有硬件强制关机,此时 MCU 控制系统电源的方式不可取;3、做到低功耗,电池使用更持久,此时 mA 级别或几百 uA 级别电流的静耗电得加以改进。

### 实用新型内容

[0004] 针对上述缺陷,本实用新型解决的技术问题在于提供一种硬开关机系统,硬件关机时间可控,关机状态可检测,待机几乎零功耗的简单,安全可靠。

[0005] 为了解决以上的技术问题,本实用新型提供的硬开关机系统,包括电源以及过流保护电路、开关机按键、硬件开机电路、软件关机电路、硬件强制关机电路、硬件强制关机时间调节电路和按键检测电路,所述电源以及过流保护电路与所述开关机按键信号连接,所述开关机按键控制所述硬件开机电路、软件关机电路、硬件强制关机时间调节电路和按键检测电路,所述硬件强制关机时间调节电路控制所述硬件强制关机电路,其中:

[0006] 所述电源以及过流保护电路:实现后级电路工作异常所出现的短路或耗电过大现象时,达到关断电源保护后级电路的作用;

[0007] 所述开关机按键:实现手动触发硬件开机信号和触发软关机信号以及硬件强制关机;

[0008] 所述硬件开机电路:实现手动触发开关机按键后传输开机信号的过程;

[0009] 所述硬件强制关机时间调节电路:实现强制关机的时间控制;

[0010] 所述按键检测电路:为控制器实现软关机提供触发信号;

[0011] 所述软件关机电路:为控制器输出关机信号提供功能实现电路;

[0012] 所述硬件强制关机电路:当软关机失效时,达到随时准确关机的目的。

[0013] 优选地,所述电源以及过流保护电路具体为:电源为适配器和电池,适配器和电池

的输出端分别通过二极管(D20)和二极管(D18)连接自恢复保险丝(F1),所述自恢复保险丝(F1)的输出端与功率MOS管(U28)的源极相连;所述功率MOS管(U28)的源极通过电阻(R150)与其栅极相连,所述功率MOS管(U28)的输出端,即漏极接有滤波电容(C75)以及滤波电容(C77),然后与负载相连。

[0014] 优选地,所述开关机按键(K1)具体为:其一端连接脚(1、4)与所述功率MOS管(U28)的源极连接,另一端连接脚(2、3)分三路与硬件开机电路、硬件强制关机电路、按键检测电路的输入端并行连接。

[0015] 优选地,所述硬件开机电路具体为:通过所述开关机按键(K1)的连接脚(2、3)与二极管(D2)的正极连接,所述二极管(D2)负极通过电容(C158)连接至地,所述二极管(D2)负极还通过电阻(R96)与功率MOS管(U16)的栅极相连,所述功率MOS管(U16)栅极通过电阻(R90)连接至地;所述功率MOS管(U16)源极接地,所述功率MOS管(U16)的漏极与所述功率MOS管(U28)的栅极连接。

[0016] 优选地,所述软件关机电路具体为:其一端与主控IO口相连,另一端直接与三极管(Q1)基极连接,所述三极管(Q1)的基极通过电容(C9)连接至地,所述三极管(Q1)的发射极直接接地,所述三极管(Q1)的集电极通过电阻(R7)与二极管(D1)负极连接,所述二极管(D1)的正极与VCC相连,所述三极管(Q1)的集电极还通过电阻(R151)与所述功率MOS管(U16)的栅极连接;所述功率MOS管(U16)的漏极与功率MOS管(U28)的栅极连接,所述功率MOS管(U16)的源极接地。

[0017] 优选地,所述硬件强制关机电路具体为:其输入端通过电阻(R155)与开关机按键(K1)的连接脚(2、3)连接,所述电阻(R155)还与稳压管(U31)的第二脚连接,所述电阻(R155)还通过电阻(R154)与稳压管(U31)的第一脚连接;所述稳压管(U31)的第一脚通过电阻(R145)接地,所述稳压管(U31)的第三脚直接接地,所述稳压管(U31)的第二脚通过电容(C168)接地,所述稳压管(U31)的第二脚还通过电阻(R208)接至地,所述稳压管(U31)的第二脚还通过电阻(R207)与二极管(D15)连接;所述二极管(D15)的正极与电容(C170)正极连接;所述电容(C170)负极接地,所述电容(C170)的正极通过电阻(R209)与运放(U9)的第三脚连接,所述电容(C170)的正极还通过电容(C106)接至地;所述运放(U9)的第三脚还通过电阻(R210)连接至地,所述运放(U9)的第四脚接地,所述运放(U9)的第八脚与二极管(D15)的负极连接,所述运放(U9)的第八脚还与二极管(D8)和二极管(D9)的负极连接;所述二极管(D8)的正极与开关机按键(K1)的连接脚(2、3)相连,所述二极管(D9)的正极与VCC连接;所述运放(U9)的第一脚通过电阻(R158)与三极管(Q12)基极连接;所述三极管(Q12)的基极通过电阻(R211)连接至地,所述三极管(Q12)的发射极接地,所述三极管(Q12)的集电极与所述功率MOS管(U16)的栅极连接;所述运放(U9)的第二脚通过电阻(R213)与稳压管(U43)的第二脚连接;所述的稳压管(U43)的第二脚与自身的第二脚相连,所述稳压管(U43)的第一脚还通过电阻(R212)与开关机按键(K1)的连接脚(2、3)连接;

[0018] 优选地,所述硬件强制关机时间调节电路具体为:属于硬件强制关机电路的一部分,其关机时间 $t=RC$ ,即 $t=R207*C170$ 。

[0019] 优选地,所述按键检测电路具体为:其输入端通过电阻(R124)连接三极管(Q9)的基极,所述三极管(Q9)的基极通过电容(C109)接至地,所述三极管(Q9)的集电极接VCC,所述三极管(Q9)的发射极通过电阻(R125)接地,所述三极管(Q9)的发射极还通过电阻

(R132) 连接微控制单元(MCU)的 IO 口,所述微控制单元(MCU)的 IO 口通过电阻(R131)下拉至地。

[0020] 与现有技术相比,本实用新型提供的硬开关机系统,硬件关机时间可控,关机状态可检测,待机几乎零功耗的简单,安全可靠。

#### 附图说明

[0021] 图 1 为本实用新型实施例中硬开关机系统的原理框图;

[0022] 图 2 为本实用新型实施例中硬开关机系统的电路结构图。

#### 具体实施方式

[0023] 为了本领域的技术人员能够更好地理解本实用新型所提供的技术方案,下面结合具体实施例进行阐述。

[0024] 请参见图 1 和图 2,图 1 为本实用新型实施例中硬开关机系统的原理框图;图 2 为本实用新型实施例中硬开关机系统的电路结构图。

[0025] 本实用新型实施例提供的硬开关机系统,包括电源以及过流保护电路、开关机按键、硬件开机电路、软件关机电路、硬件强制关机电路、硬件强制关机时间调节电路和按键检测电路,所述电源以及过流保护电路与所述开关机按键信号连接,所述开关机按键控制所述硬件开机电路、软件关机电路、硬件强制关机时间调节电路和按键检测电路,所述硬件强制关机时间调节电路控制所述硬件强制关机电路,其中:

[0026] 电源以及过流保护电路:实现后级电路工作异常所出现的短路或耗电过大现象时,达到关断电源保护后级电路的作用;开关机按键:实现手动触发硬件开机信号和触发软关机信号以及硬件强制关机;硬件开机电路:实现手动触发 开关机按键后传输开机信号的过程;硬件强制关机时间调节电路:实现强制关机的时间控制;按键检测电路:为控制器实现软关机提供触发信号;软件关机电路:为控制器输出关机信号提供功能实现电路;硬件强制关机电路:当软关机失效时,达到随时准确关机的目的。

[0027] 电源以及过流保护电路:电源为适配器和电池,适配器和电池的输出端分别通过二极管 D20 和二极管 D18 连接自恢复保险丝 F1,自恢复保险丝 F1 的输出端与功率 MOS 管 U28 的源极相连;功率 MOS 管 U28 的源极通过电阻 R150 与其栅极相连,功率 MOS 管 U28 的输出端,即漏极接有滤波电容 C75 以及滤波电容 C77,然后与负载相连;

[0028] 开关机按键 K1:其一端连接脚 1、4 与功率 MOS 管 U28 的源极连接,另一端连接脚 2、3 分三路与硬件开机电路、硬件强制关机电路、按键检测电路的输入端并行连接;

[0029] 硬件开机电路:通过开关机按键 K1 的连接脚 2、3 与二极管 D2 的正极连接,二极管 D2 负极通过电容 C158 连接至地,二极管 D2 负极还通过电阻 R96 与功率 MOS 管 U16 的栅极相连,功率 MOS 管 U16 栅极通过电阻 R90 连接至地;功率 MOS 管 U16 源极接地,功率 MOS 管 U16 的漏极与功率 MOS 管 U28 的栅极连接;

[0030] 软件关机电路:其一端与主控 IO 口相连,另一端直接与三极管 Q1 基极连接,三极管 Q1 的基极通过电容 C9 连接至地,三极管 Q1 的发射极直接接地,三极管 Q1 的集电极通过电阻 R7 与二极管 D1 负极连接,二极管 D1 的正极与 VCC 相连,三极管 Q1 的集电极还通过电阻 R151 与功率 MOS 管 U16 的栅极连接;功率 MOS 管 U16 的漏极与功率 MOS 管 U28 的栅极连

接,功率 MOS 管 U16 的源极接地;

[0031] 硬件强制关机电路:其输入端通过电阻 R155 与开关机按键 K1 的连接脚 2、3 连接,电阻 R155 还与稳压管 U31 的第二脚连接,电阻 R155 还通过电阻 R154 与稳压管 U31 的第一脚连接;稳压管 U31 的第一脚通过电阻 R145 接地,稳压管 U31 的第三脚直接接地,稳压管 U31 的第二脚通过电容 C168 接地,稳压管 U31 的第二脚还通过电阻 R208 接至地,稳压管 U31 的第二脚还通过电阻 R207 与二极管 D15 连接;二极管 D15 的正极与电容 C170 正极连接;电容 C170 负极接地,电容 C170 的正极通过电阻 R209 与运放 U9 的第三脚连接,电容 C170 的正极还通过电容 C106 接至地;运放 U9 的第三脚还通过电阻 R210 连接至地,运放 U9 的第四脚接地,运放 U9 的第八脚与二极管 D15 的负极连接,运放 U9 的第八脚还与二极管 D8 和二极管 D9 的负极连接;二极管 D8 的正极与开关机按键 K1 的连接脚 2、3 相连,二极管 D9 的正极与 VCC 连接;运放 U9 的第一脚通过电阻 R158 与三极管 Q12 基极连接;三极管 Q12 的基极通过电阻 R211 连接至地,三极管 Q12 的发射极接地,三极管 Q12 的集电极与功率 MOS 管 U16 的栅极连接;运放 U9 的第二脚通过电阻 R213 与稳压管 U43 的第二脚连接;的稳压管 U43 的第二脚与自身的第二脚相连,稳压管 U43 的第一脚还通过电阻 R212 与开关机按键 K1 的连接脚 2、3 连接;

[0032] 硬件强制关机时间调节电路:属于硬件强制关机电路的一部分,其关机时间  $t=RC$ ,即  $t=$  电阻 R207\* 电容 C170;

[0033] 按键检测电路:其输入端通过电阻 R124 连接三极管 Q9 的基极,三极管 Q9 的基极通过电容 C109 接至地,三极管 Q9 的集电极接 VCC,三极管 Q9 的发射极通过电阻 R125 接地,三极管 Q9 的发射极还通过电阻 R132 连接微控制单元 MCU 的 IO 口,微控制单元 MCU 的 IO 口通过电阻 R131 下拉至地。

[0034] 本实施例中,本实用新型提供的硬开关机系统的动作过程如下:

[0035] 1)、硬件开机:

[0036] 未开机时,当开关机按键 K1 按下,开关机按键 K1 的连接脚 2、3 接通电源适配器或电池,此时高电平通过二极管 D2 以及电阻 R96 导向功率 MOS 管 U16 的栅极,此时功率 MOS 管 U16 的栅极置高,使得功率 MOS 管 U16 导通,其漏极电平置低并导致功率 MOS 管 U28 导通,随后 VCC 得以供电,VCC 再经过二极管 D1 以及电阻 R7、电阻 R151 来置高功率 MOS 管的栅极,维持功率 MOS 管 U16 处于导通状态,最终实现开机。

[0037] 2)、按键检测:

[0038] 开机后,当开关机按键 K1 按下,产生高电平,通过 R124 开通三极管 Q9,随后 VCC 通过电阻 R131 与电阻 R132 进行分压后输出到微控制单元 MCU 进行采集,检测到高电平即为开关机按键 K1 按下;开关机按键 K1 松开后,微控制单元 MCU 采集到的是低电平。

[0039] 3)、软件关机:

[0040] 开机后,MCU 根据自身要求,可以输出高电平来使三极管 Q1 导通,然后拉低功率 MOS 管 U16,致使功率 MOS 管 U16 截止而达到关闭功率 MOS 管 U28,实现软件关机。

[0041] 4)、硬件强制关机:

[0042] 开机后,假如软关机失效或微控制单元 MCU 死机,可以长按开关机按键 K1,电平通分两路流向运放 U9 的第二脚和第三脚,流向运放 U9 的第二脚电平通过电阻 R212 与稳压管 U43 处理后输出一个固定电平 2.5V,该固定电平作为基准电压源输出到运放 U9 的第二脚;

流向运放 U9 的第三脚电平通过电阻 R155、电阻 R154、电阻 R145 与稳压管 U31 处理后输出 6.25V 电平,随后经过电阻 R207 给电容 C170 充电,充电电平经过电阻 R207、电阻 R209 与电阻 R210 分压后输出至运放 U9 的第三脚,当电平超过运放 U9 的第二脚基准电压 2.5V 时,运放 U9 的第一脚由原来的低电平变为高电平,高电平通过电阻 R158 开通三极管 Q12,由三极管 Q12 拉低功率 MOS 管 U16 的栅极,此时功率 MOS 管 U16 截止,从而达到关闭功率 MOS 管 U28,实现硬件强制关机。

[0043] 关于 RC 延时电路的补充说明:

[0044] RC 延时电路时间的计算,简单的方法就是  $t=RC$ ,即 RC 回路的时间常数,在充电时,每过一个  $t$  的时间,电容器上电压就上升  $(1-1/e)$  约等于 0.632 倍的输入源电压(即本实用新型电路中电阻 R208 上的电压)与电容器电压(本实用新型电路电容 C170 上的电压)之差;在本实用新型电路中为把硬件关机时间控制在  $t=RC=R208*C170=100*10^3*(33/10^6)=3.3$  秒,那么运放 U9 的第三脚输入电压必须在 3.3 秒的时间内超过第二脚的输入电压。根据这个理论,合理设置电阻 R207、电阻 R209、电阻 R210 的阻值,即可设计出精确可控的硬件关机时间。

[0045] 关于待机电流的补充说明:

[0046] 本电路在关机状态下,实测有少于 20uA 的静耗电,主要是出自功率 MOS 管,大小取自上拉电阻 R150,如果还需减少静耗电大小,可采取增大阻值的方式,但其关断能力随之降低,所以可根据实际进行调整,而本实施例的电路取其典型值 10K。

[0047] 与现有技术相比,本实用新型提供的硬关机系统,硬件关机时间可控,关机状态可检测,待机几乎零功耗的简单,安全可靠,具体而言,具有以下优点:

[0048] 1、全部采用分立器件组成,电路简单,运行安全可靠,比现在同功能应用电路有着更低的待功耗,实测低于 20uA;

[0049] 2、本实用新型为防止软件关机失灵的情况,增加了硬件强制关机,使得产品安全性得以大大提升,维护得到更大方便;

[0050] 3、本实用新型的硬件关机时间可控,  $t=RC$ ,更适用于现代医疗设备对用户配置数据以及正在处理的关键数据得能够及时加以保存的特殊要求。

[0051] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。



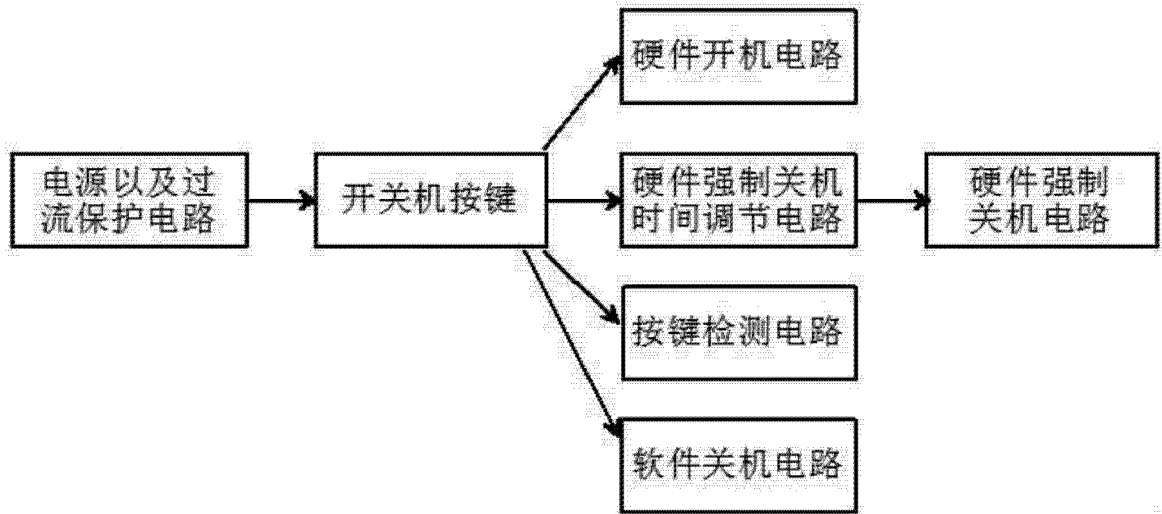


图 1

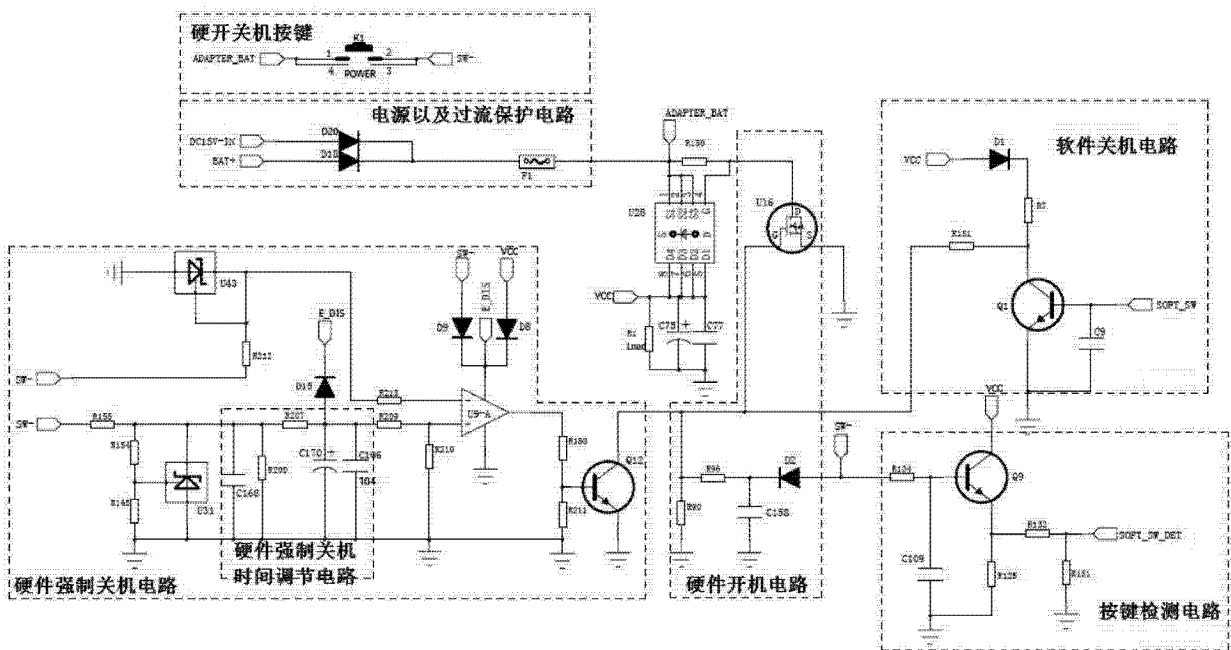


图 2