

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102412814 A

(43) 申请公布日 2012.04.11

(21) 申请号 201010291814.7

(22) 申请日 2010.09.26

(71) 申请人 上海杰得微电子有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技园  
区蔡伦路 1690 号 2 号楼 312

(72) 发明人 欧阳合 汪安顺 谢镇澧

(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限  
公司 31211

代理人 戴广志

(51) Int. Cl.

H03K 17/60(2006.01)

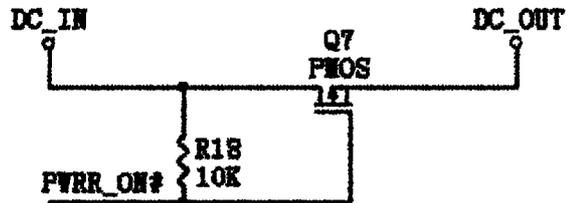
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

便携式消费类电子产品的强制关机电路

(57) 摘要

本发明公开了一种便携式消费类电子产品的强制关机电路。该电路的输入端由两个轻触按键开关同时控制，一个为电源键 SW1，另一个为任意功能按键 SW2。当同时按下电源键开关 SW1 和按键开关 SW2 时，三极管 Q3、Q4 同时关断，三极管 Q5 导通，使作用在二极管 D1、D2 阳极和三极管 Q1、Q2 基极的关机信号 PWR\_OFF1, PWR\_OFF2 电平同时为低电平，三极管 Q1 和 Q2 同时截止，P 沟道 MOS 管 Q7 关断，使电源断开。本发明能够实现强制断电达到关机的目的，避免误操作；可以非常方便的加到便携式消费类电子产品的电路中。而且本发明全部采用分离式的电子元件电阻、电容、二极管、三极管，降低了成本，可靠性高，且操作简单实用。



1. 一种便携式消费类电子产品的强制关机电路,其特征在于,包括:

电阻 R11,其一端与电源相连接,另一端与按键开关 SW2 相连接,按键开关 SW2 的另一端接地;

电阻 R13 的一端与电阻 R11 和按键开关 SW2 的接点相连接,其另一端与三极管 Q4 的基极相连接;三极管 Q4 的集电极通过电阻 R12 与电源相连接,发射极接地;

三极管 Q3 的集电极与三极管 Q4 的集电极相连接,三极管 Q3 的发射极接地;三极管 Q3 的基极与电阻 R14 的一端相连接;

电阻 R15 和电阻 R16 的一端与三极管 Q3 的集电极相连接,电阻 R15 的另一端接地,电阻 R16 的另一端与三极管 Q5 的基极相连接;三极管 Q5 的发射极接地,其集电极通过电阻 R14 与电源相连接;二极管 D1、D2 的阴极与三极管 Q5 的集电极相连接;

三极管 Q6 的集电极通过电阻 R10 与电源相连接,且三极管 Q6 的集电极与 CPU 相连接,三极管 Q6 的发射极接地,电阻 R10 的另一端与三极管 Q6 的集电极相连接;三极管 Q6 的基极与电阻 R8、R9 的一端相连接,电阻 R9 的另一端接地;电阻 R8 的另一端与电阻 R7、R6,电容 C1 的一端相连接;电阻 R7 的另一端通过电源键开关 SW1 与 P 沟道 MOS 晶体管 Q7 的漏极相连接;电阻 R6 的另一端与三极管 Q1 的基极和电阻 R5 的一端相连接;电阻 R5、电容 C1 的另一端接地;三极管 Q1 的集电极与三极管 Q2 的集电极和 P 沟道 MOS 晶体管 Q7 的栅极相连接;三极管 Q1、Q2 的发射极接地;三极管 Q2 的基极与电阻 R4、R3 的一端相连接,电阻 R4 的另一端接地;电阻 R3 的另一端与电阻 R2 的一端连接后,与 CPU 相连接,电阻 R2 的另一端接地;

二极管 D1 的阳极与三极管 Q2 的基极相连接,二极管 D2 的阳极与三极管 Q1 的基极相连接;

当同时按下电源键开关 SW1 和按键开关 SW2 时,三极管 Q3、Q4 同时关断,三极管 Q5 导通,使作用在二极管 D1、D2 阳极和三极管 Q1、Q2 基极的关机信号 PWR\_OFF1, PWR\_OFF2 电平同时为低,三极管 Q1 和 Q2 同时截止, P 沟道 MOS 管 Q7 关断,使电源断开。

2. 根据权利要求 1 所述的强制关机电路,其特征在于:开机时按下电源键开关 SW1,三极管 Q1 导通,三极管 Q1 集电极的输出信号 PWRR\_ON# 为低电平, P 沟道 MOS 管 Q7 导通, P 沟道 MOS 管 Q7 的源极,即 DC\_OUT 端有直流电压输出,开始对系统各级电压进行供电, CPU 上电;当 CPU 运行程序到处理开机部分时,将通过电阻 R3 输入到三极管 Q2 基极的 PWR\_ONOFF 信号变为高电平,三极管 Q2 导通,使得在松开电源键开关 SW1 后, P 沟道 MOS 管 Q7 仍旧导通,系统仍然处于供电的状态。

3. 根据权利要求 1 所述的强制关机电路,其特征在于:正常关机时,当电源键开关 SW1 被按下时,三极管 Q6 导通,三极管 Q6 集电极输出的 PWR\_KEY\_DET# 信号为低电平,当 CPU 检测到 PWR\_KEY\_DET# 信号为低电平后则开始计时,当计时满足设定条件后,将通过电阻 R3 输入到三极管 Q2 基极的 PWR\_ONOFF 信号变为低电平,使三极管 Q2 截止;当电源键开关 SW1 键松开后,三极管 Q1、Q2 均处于关断状态,三极管 Q1、Q2 集电极输出信号 PWRR\_ON# 信号为高电平, P 沟道 MOS 管 Q7 关断,系统电源断开,系统掉电关机。

## 便携式消费类电子产品的强制关机电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种便携式消费类电子产品的强制关机电路,可应用在所有便携式消费类电子产品上面,无论是电池供电产品还是只使用直流电源的产品。

### 背景技术

[0002] 在日常生活中,笔记本, MID(移动互联网设备),上网本,手机等便携式消费类电子产品,经常由于操作不当或软件不完善等原因会产生死机的现象,或因某些原因导致屡次不能开机后正常运行的现象,这时就需要进行强制关机或者复位;通常的关机功能都是通过芯片来实现,但是并没有真正的关机,关机芯片属于睡眠电路,而且仍在消耗电流。有时关机芯片也会由于一些原因导致里面程序跑飞,而不能正常关机,只能拆掉电池重新上电。这样给用户造成了很多不必要的麻烦。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种便携式消费类电子产品的强制关机电路,能够实现强制断电达到关机的目的,避免误操作。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的便携式消费类电子产品的强制关机电路包括:

[0005] 电阻 R11,其一端与电源 3.3V 相连接,另一端与开关 SW2 相连接,开关 SW2 的另一端接地;

[0006] 电阻 R13 的一端与电阻 R11 和开关 SW2 的接点相连接,其另一端与三极管 Q4 的基极相连接;三极管 Q4 的集电极通过电阻 R12 与电源 3.3V 相连接,发射极接地;

[0007] 三极管 Q3 的集电极与三极管 Q4 的集电极相连接,三极管 Q3 的发射极接地;三极管 Q3 的基极与电阻 R14 的一端相连接;

[0008] 电阻 R15 和电阻 R16 的一端与三极管 Q3 的集电极相连接,电阻 R15 的另一端接地,电阻 R16 的另一端与三极管 Q5 的基极相连接;三极管 Q5 的发射极接地,其集电极通过电阻 R14 与电源 3.3V 相连接;二极管 D1、D2 的阴极与三极管 Q5 的集电极相连接;

[0009] 三极管 Q6 的集电极通过电阻 R10 与电源 3.3V 相连接,且三极管 Q6 的集电极与 CPU 相连接,三极管 Q6 的发射极接地,电阻 R10 的另一端与三极管 Q6 的集电极相连接;三极管 Q6 的基极与电阻 R8、R9 的一端相连接,电阻 R9 的另一端接地;电阻 R8 的另一端与电阻 R7、R6,电容 C1 的一端相连接;电阻 R7 的另一端通过开关 SW1 与 P 沟道 MOS 晶体管 Q7 的漏极相连接;电阻 R6 的另一端与三极管 Q1 的基极和电阻 R5 的一端相连接;电阻 R5、电容 C1 的另一端接地;三极管 Q1 的集电极与三极管 Q2 的集电极和 P 沟道 MOS 晶体管 Q7 的栅极相连接;三极管 Q1、Q2 的发射极接地;三极管 Q2 的基极与电阻 R4、R3 的一端相连接,电阻 R4 的另一端接地;电阻 R3 的另一端与电阻 R2 的一端连接后,与 CPU 相连接,电阻 R2 的另一端接地;

[0010] 二极管 D1 的阳极与三极管 Q2 的基极相连接,二极管 D2 的阳极与三极管 Q1 的基极相连接;

[0011] 当同时按下电源键开关 SW1 和按键开关 SW2 时,三极管 Q3、Q4 同时关断,三极管 Q5 导通,使作用在二极管 D1、D2 阳极和三极管 Q1、Q2 基极的关机信号 PWR\_OFF1, PWR\_OFF2 电平同时为低,三极管 Q1 和 Q2 同时截止, P 沟道 MOS 管 Q7 关断,使电源断开。

[0012] 本发明的实现电路全部采用分离式元件,而且采用的是轻触开关,实行强制断电,操作十分简单,提升了电路的可靠性。本发明不需像其他产品一样,需要触动复位孔,用户操作起来十分不方便。本发明没有添加多余的按键,采用和其他按键复用的方式,大大简化了设计。强制关机时只需要同时按下电源键和某个定义用来配合强制关机的普通功能键就能达到关机的目的,同时还可以避免误操作。

### 附图说明

[0013] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细的说明:

[0014] 图 1-3 是本发明的强制关机电路一实施例电路原理图;

[0015] 图 4 是电源键按下上电开机流程图;

[0016] 图 5 是电源键按下断电关机流程图;

[0017] 图 6 是双键按下强制关机断电流程图。

### 具体实施方式

[0018] 在一实施例中所述强制关机电路如图 1-3 所示。

[0019] P 沟道 MOS 晶体管 Q7 的漏极与栅极之间连接有电阻 R18, P 沟道 MOS 晶体管 Q7 的源极作为直流电压的输出端即 DC\_OUT 端。

[0020] 输出信号 PWRR\_ON# 由两个 NPN 三极管 Q1、Q2 共同控制,当三极管 Q1 或三极管 Q2 导通时,其集电极输出的 PWRR\_ON# 信号电平就会被拉低,成低电平信号, P 沟道 MOS 管 Q7 则导通,直流电源就会接通。只由当两个三极管 Q1、Q2 同时关断的情况下,输出信号 PWRR\_ON# 才会悬浮经上拉电阻 R10 拉高, P 沟道 MOS 管 Q7 就会关断,直流电源即会断开。

[0021] 结合图 4 所示,所述强制关机电路的上电开机控制流程如下。

[0022] 图 2 中 SW1 为电源键, DC\_IN (开关 SW1 与 P 沟道 MOS 晶体管 Q7 的漏极的连接接点) 为系统的前端直流输入电压,只有当 P 沟道 MOS 晶体管 Q7 导通,直流电压的输出端 DC\_OUT 供电之后,系统才能上电继而 CPU 开始运行,所有整个电源的控制其实就是控制 DC\_OUT 端的直流电压供给。在 P 沟道 MOS 管 Q7 导通以前,系统的各级供电电压是不存在的。当 SW1 键按下去的时候 DC\_IN 电压分压后拉高三极管 Q1 的基极,三极管 Q1 导通, PWRR\_ON# 信号对地导通为低电平, P 沟道 MOS 管 Q7 的栅极电平变低, P 沟道 MOS 管 Q7 导通,电源打开, DC\_OUT 端有直流电压输出,开始对系统各级电压进行供电, CPU 上电。当 CPU 运行程序到处理开机部分的时候,会将 PWR\_ONOFF 信号 (电阻 R3 的输入端) 拉高,即将三极管 Q2 基极电平置高,三极管 Q2 导通。所以在松开 SW1 键的时候, P 沟道 MOS 管 Q7 仍旧导通,系统仍然处于供电的状态。

[0023] 结合图 5 所示,所述强制关机电路的正常断电关机控制流程如下。

[0024] 正常关机时,需要长按电源键 SW1,当 SW1 键按下去的时候,三极管 Q6 的基极得到 DC\_IN 分压传过来的高电平。这时三极管 Q6 导通,三极管 Q6 集电极输出的 PWR\_KEY\_DET# 信号被拉低。当 CPU 检测到 PWR\_KEY\_DET# 信号被拉低后就开始计时,当计时满足设定条件

后,会将 PWR\_ONOFF 信号拉低,这时三极管 Q2 的基极就为低电平,使三极管 Q2 截止。当 SW1 键松开的时候,三极管 Q1 的基极电平也为低,三极管 Q1 仍关断,这样三极管 Q1、Q2 都进入了截止关断,所以输出信号 PWRR\_ON# 信号被置高,P 沟道 MOS 管 Q7 关断,总的电源断开,系统掉电关机。

[0025] 结合图 6 所示,所述强制关机电路的强制关机断电的控制流程如下。

[0026] 如上所述,只有当三极管 Q1、Q2 同时截止的时候,输出信号 PWRR\_ON# 才会被置高导致 P 沟道 MOS 晶体管 Q7 关断。当同时按住电源键 SW1 和普通功能按键 SW2 的时候,系统就会马上掉电强制关机。具体实现的过程如下:

[0027] 当 SW1 键按下去的时候,三极管 Q6 的基极电压被拉高,使三极管 Q6 导通, PWR\_KEY\_DET# 信号被拉低至低电平,因而三极管 Q3 截止关断。

[0028] 当按键 SW2 按下去的时候,三极管 Q4 的基极电平被拉低,因而三极管 Q4 也截止关断。

[0029] 这时,由于 SW1 键和 SW2 键是同时按下去,所以三极管 Q3、Q4 一同进入到了截止关断,因此三极管 Q5 的基极电平不再为低电平而是为高电平,三极管 Q5 导通。这时关机信号 PWR\_OFF1, PWR\_OFF2 通过二极管 D1、D2 对地只有二极管的压降,该压降远远小于 NPN 三极管导通电压 0.6V。由于 PWR\_OFF1, PWR\_OFF2 同时拉低,所以三极管 Q1、Q2 的基极电平就同时低于 0.6V,三极管 Q1 和 Q2 都不再导通,而是一同进入到了截止状态,这样输出信号 PWRR\_ON# 信号被拉高。P 沟道 MOS 管 Q7 关断,电源断开。

[0030] 电容 C1 (参见图 2) 在这里起到防止开机键 SW1 抖动的作用,在这里选取 0.1  $\mu$ F 小电容滤除开关抖动时所产生的高频交流杂波。电阻 R6、R7、R8 是为了分压,确保三极管 Q1 和 Q6 在截止或导通时基极电平保持稳定,在这里选择较大的电阻以降低功耗。电阻 R2 和 R4 的取值是为了确保下拉可靠并保证 CPU 输出高电平后三极管 Q2 能正常导通。与每个三极管的基极串联的电阻 R3、R6、R8、R13、R14、R16 为限流电阻,防止电流过大将三极管烧毁。二极管 D1、D2 在这里起隔离作用,防止其他电路对关机信号 PWR\_OFF1, PWR\_OFF2 造成不必要的干扰,并起到将关机信号 PWR\_OFF1, PWR\_OFF2 拉低至远远低于 0.6V 的作用。要注意二极管 D1、D2 的选型,二极管 D1、D2 的正向导通电压要在远低于 0.6V 以下,确保三极管能进入到截止区。为确保电路的稳定性,上述实施例三极管选取一致的型号,MMBT3904; NPN 型三极管。当然采用 PNP 型三极管也是可以的,电路会有简单的变化,但整个电路控制工作原理没有变化。

[0031] 本发明可以非常方便的加到便携式消费类电子产品的电路中。而且本发明全部采用分离式的电子元件电阻、电容、二极管、三极管,降低了成本,可靠性高,且操作简单实用。

[0032] 本发明利用了三极管在饱和区与截止区切换的开关特性,用这种特性来实现所需要的逻辑关系。虽然 MOS 管有更好的开关特性,但三极管比 MOS 管价格便宜,所有设计中控制开关信号的地方都用 NPN 型三极管。

[0033] 以上通过具体实施例对本发明进行了详细的说明,但这些并非构成对本发明的限制。在不脱离本发明原理的情况下,本领域的技术人员还可做出许多变形和改进,这些也应视为本发明的保护范围。

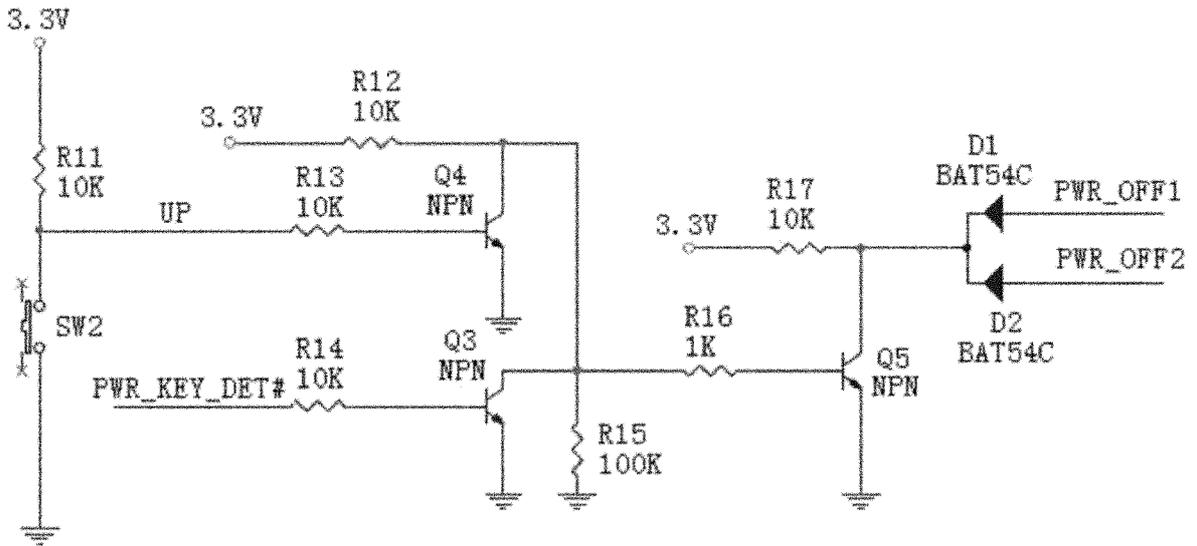


图 1

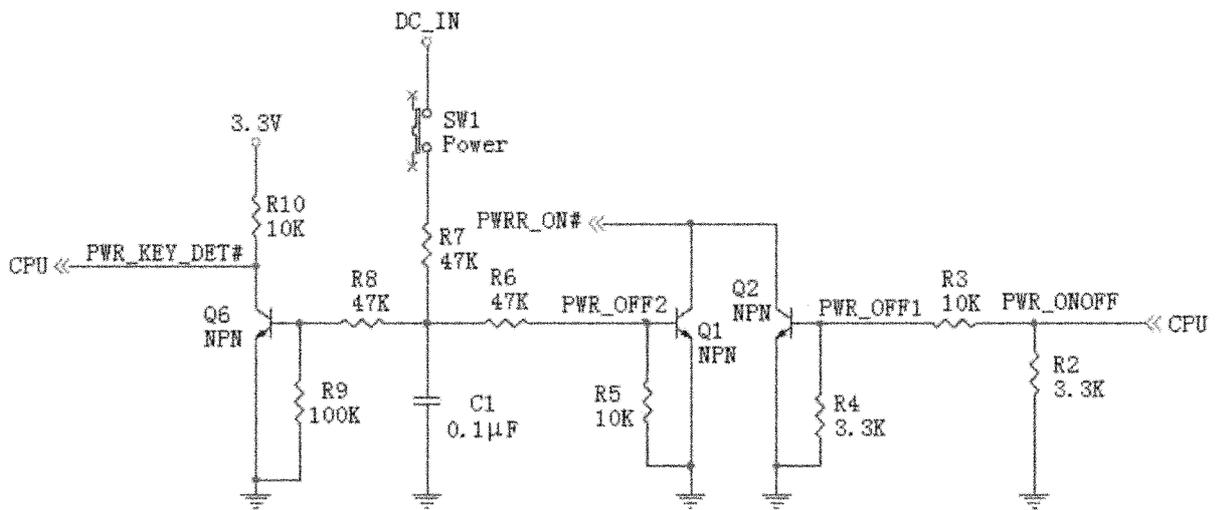


图 2

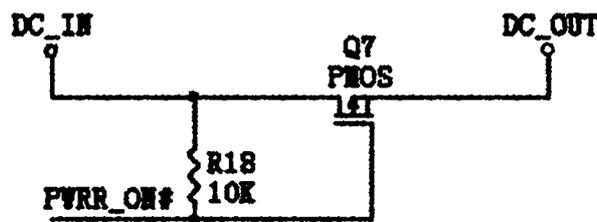


图 3

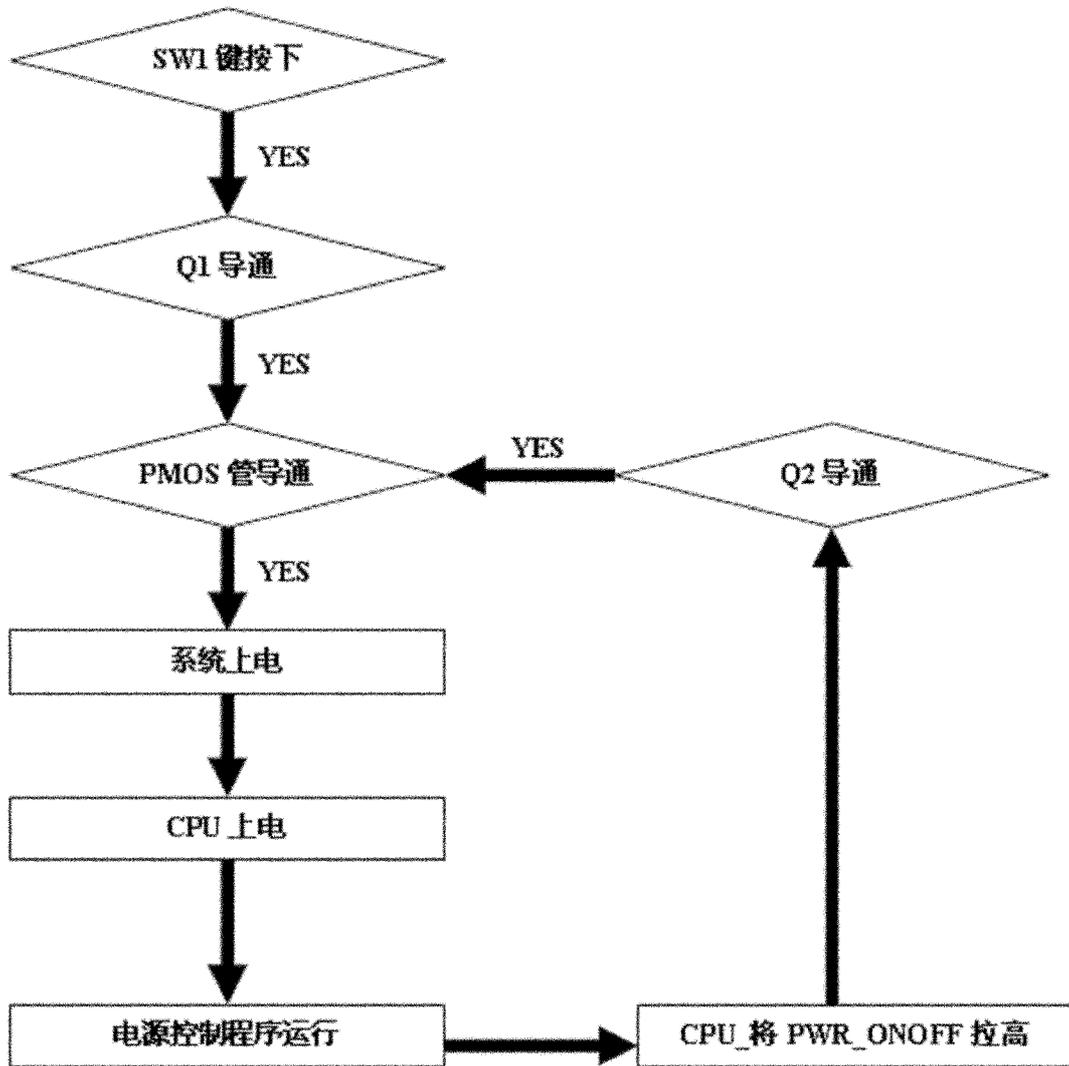


图 4

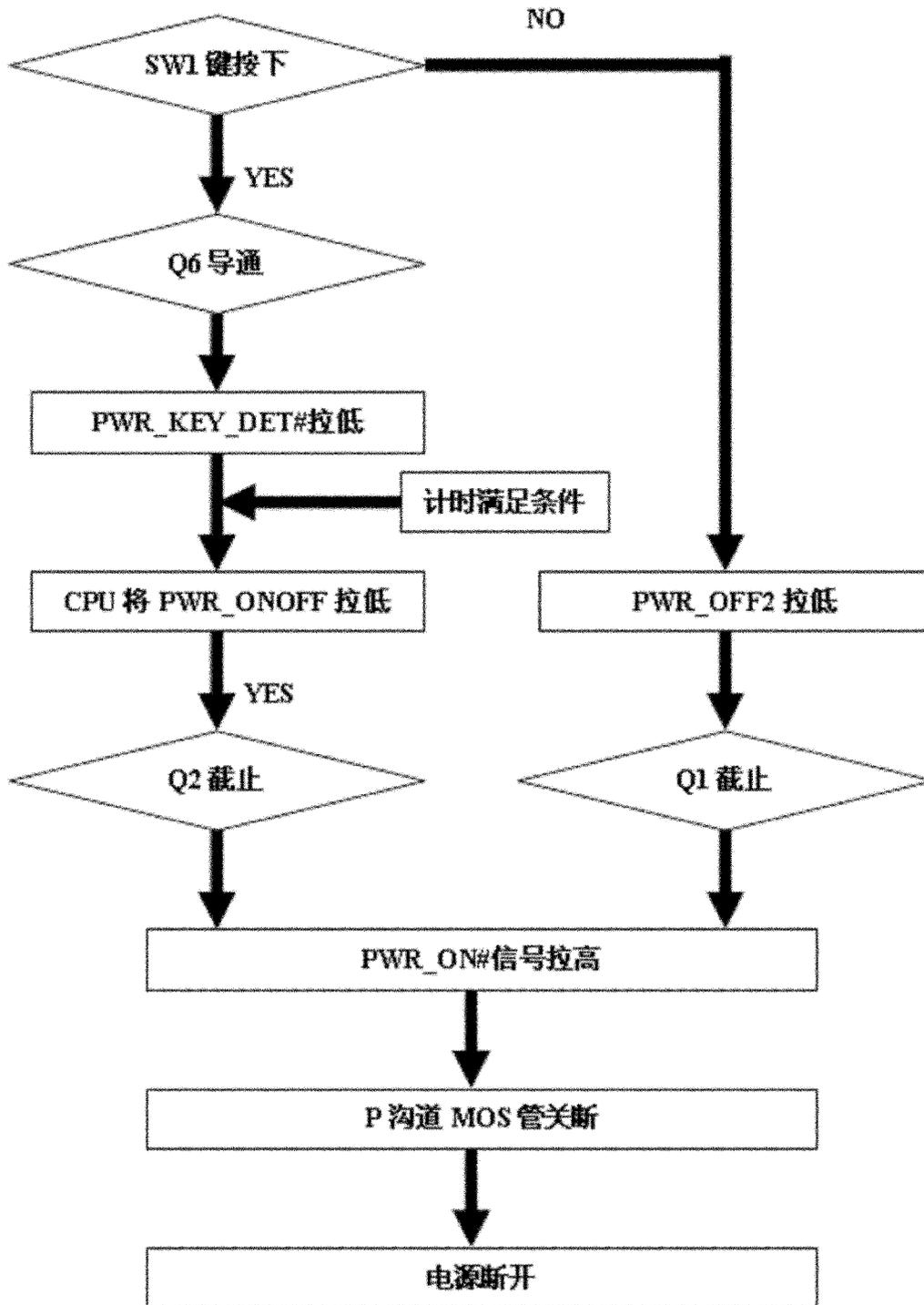


图 5

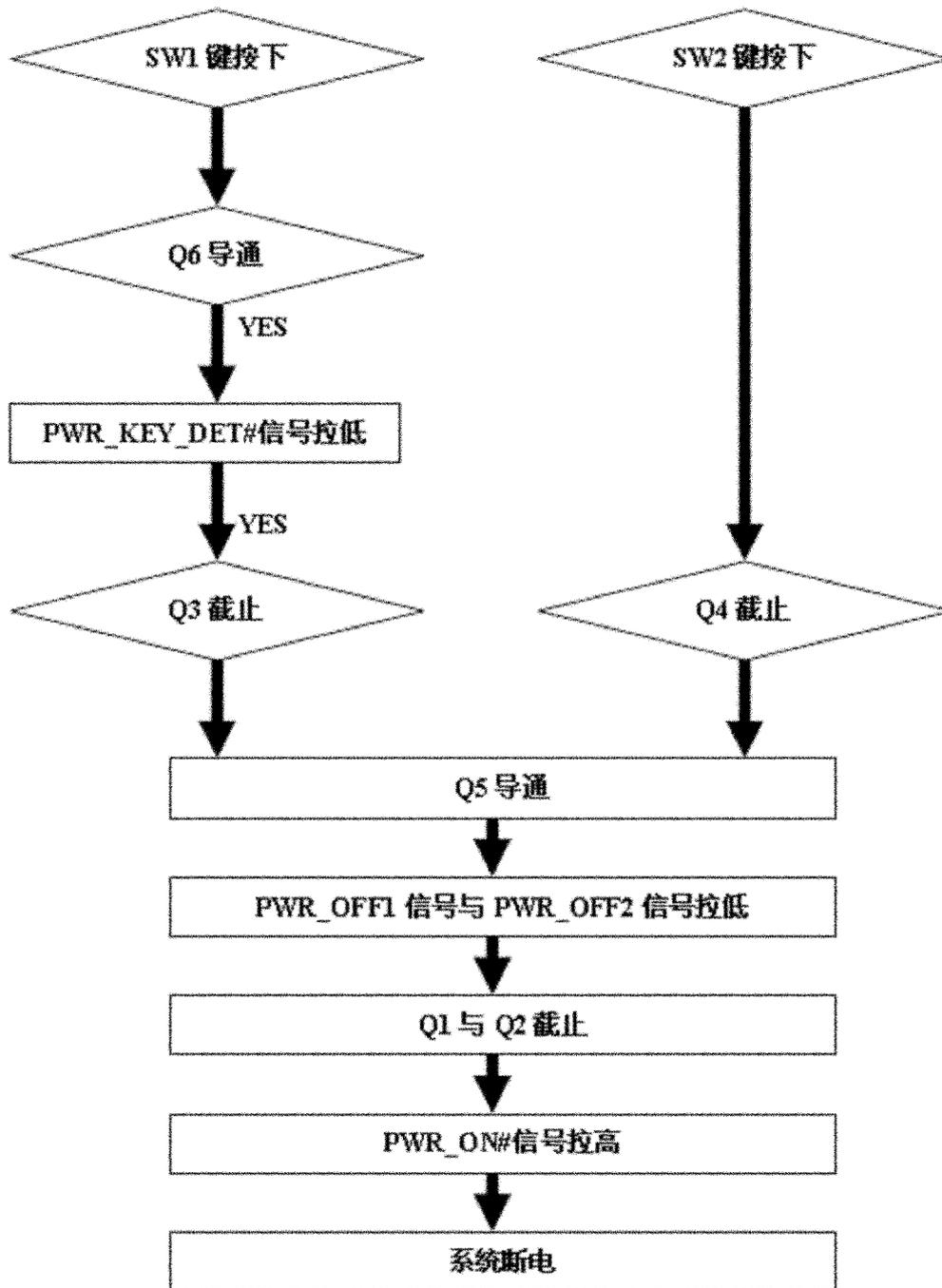


图 6