



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109597701 A

(43)申请公布日 2019.04.09

(21)申请号 201811234833.9

(22)申请日 2018.10.23

(71)申请人 上海移远通信技术股份有限公司
地址 200233 上海市徐汇区虹梅路1801号B
区701室

(72)发明人 鲍雨

(74)专利代理机构 上海晨皓知识产权代理事务
所(普通合伙) 31260
代理人 成丽杰

(51) Int. Cl.
G06F 11/07(2006.01)
G06F 11/14(2006.01)

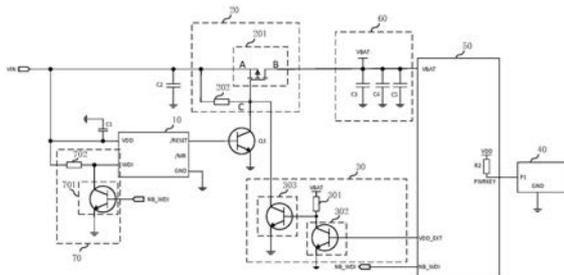
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种通信模块自动重启的装置

(57)摘要

本发明实施例涉及通信领域,公开了一种通信模块自动重启的装置。本发明中通信模块自动重启的装置包括:看门狗芯片、复位电路、复位强制控制电路和开机电路;看门狗芯片的输入端与通信模块的喂狗信号输出端电连接,看门狗芯片的复位信号输出端与复位电路的控制端电连接;复位强制控制电路的输入端与通信模块的外部电压输出端电连接;看门狗芯片的输入端在预设时间内未接收到喂狗信号的情况下,复位信号输出端输出复位信号,通过复位信号控制外部电源与通信模块之间的电连接;复位强制控制电路在通信模块处于省电模式的情况,控制外部电源为通信模块供电。本发明使得在通信模块出现程序跑飞的情况,可以准确地自动重启,提高通信模块的安全性。



1. 一种通信模块自动重启的装置,其特征在于,包括:看门狗芯片、复位电路、复位强制控制电路和开机电路,所述开机电路与所述通信模块电连接;

所述看门狗芯片的输入端与所述通信模块的喂狗信号输出端电连接,所述看门狗芯片的复位信号输出端与所述复位电路的控制端电连接;

所述复位电路的输入端与外部电源电连接,所述复位电路的输出端与所述通信模块的电源输入端电连接;

所述复位强制控制电路的输入端与所述通信模块的外部电压输出端电连接,所述复位强制控制电路的输出端与所述复位电路的控制端电连接;

所述看门狗芯片的输入端在预设时间内未接收到喂狗信号的情况下,所述复位信号输出端输出复位信号,通过所述复位信号控制所述外部电源与所述通信模块之间的电连接,其中,所述开机电路在所述通信模块有电的情况下,自动开启所述通信模块;

所述复位强制控制电路在所述通信模块处于省电模式的情况下,控制所述外部电源为所述通信模块供电。

2. 根据权利要求1所述的通信模块自动重启的装置,其特征在于,所述复位电路包括:功率开关管和第一电阻;

所述功率开关管的输入端与所述外部电源电连接,所述功率开关管的输出端与所述通信模块的电源输入端电连接,所述功率开关管的控制端与所述看门狗芯片的复位信号输出端电连接;

所述第一电阻的两端分别与所述外部电源和所述功率开关管的控制端电连接。

3. 根据权利要求1或2所述的通信模块自动重启的装置,其特征在于,所述复位强制控制电路包括:第一电压上拉组件和至少两个三极管;

所述通信模块的外部电压输出端与第一三极管的栅极电连接,所述第一三极管的集电极与第二三极管的栅极电连接,所述第二三极管的集电极与所述复位电路的控制端电连接,所述第一三极管和第二三极管的发射极均接地;

所述第一电压上拉组件的第一端与所述通信模块的电源输入端电连接,所述第一电压上拉组件的第二端与所述第二三极管的栅极电连接。

4. 根据权利要求3所述的通信模块自动重启的装置,其特征在于,所述开机电路包括:储能单元和电流控制单元;

所述电流控制单元的第一端与所述通信模块的电源输入端电连接,所述储能单元的第一端接地,所述电流控制单元的第二端和所述储能单元电连接;

所述电流控制单元与所述储能单元之间的节点与所述通信模块的开机端口电连接;

其中,所述储能单元在充能完毕之后,开启所述通信模块,所述电流控制单元在所述通信模块重启的情况下,控制所述储能单元导通并释放电能。

5. 根据权利要求4所述的通信模块自动重启的装置,其特征在于,所述电流控制单元为二极管,所述储能单元为第一电容;

所述二极管的正极与所述第一电容的第一端电连接,所述二极管的负极与所述通信模块的电源输入端电连接;

所述第一电容的第二端接地。

6. 根据权利要求4所述的通信模块自动重启的装置,其特征在于,所述通信模块自动重

启的装置还包括:放电电路;

所述放电电路的控制端与所述复位电路的控制端电连接,所述放电电路的第一端电连接在所述复位电路的输出端和所述通信模块的电源输入端之间,所述放电电路的第二端接地;

所述放电电路在所述通信模块重启过程中,释放所述储能单元中的能量。

7.根据权利要求1或2所述的通信模块自动重启的装置,其特征在于,所述通信模块自动重启的装置还包括:电压转换电路;

所述电压转换电路的输入端电连接在所述看门狗芯片的输入端与所述通信模块的喂狗信号输出端之间,用于将所述通信模块输出的喂狗信号电压与所述看门狗芯片的所需电压匹配。

8.根据权利要求7所述的通信模块自动重启的装置,其特征在于,所述电压转换电路包括:第三三极管和第二电压上拉组件。

所述第三三极管的栅极与所述喂狗信号输出端电连接,所述第三三极管的集电极与所述看门狗芯片的输入端电连接,所述第三三极管的发射极接地;

所述第二电压上拉组件的第一端与所述外部电源电连接,所述第二电压上拉组件的第二端与所述第三三极管的集电极电连接。

9.根据权利要求3所述的通信模块自动重启的装置,其特征在于,所述开机电路为延时芯片。

一种通信模块自动重启的装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及通信领域,特别涉及一种通信模块自动重启的装置。

背景技术

[0002] 目前的通信模块(如2G、3G以及4G模块)分为标准模块和开源CPU(简称“openCPU”)模块,标准模块一般与微控制单元(Microcontroller Unit,简称“MCU”)配合使用,通常MCU作为主设备,而标准模块作为从设备;在标准模块出现程序跑飞的情况下,通过MCU即可重启该标准模块。OpenCPU模块无需单独的MCU配合,openCPU模块即可作为主设备控制自身,还可以控制其他的设备。

[0003] 发明人发现现有技术中至少存在如下问题:目前采用NB-IoT模块作为openCPU模块,而NB-IoT模块也存在程序跑飞的情况,通常通过NB-IoT模块与看门狗芯片的连接的方式,对NB-IoT模块进行重启,但是,由于NB-IoT模块在处于省电模式下时,该NB-IoT模块的内核处于掉电状态,导致NB-IoT模块不能向看门狗芯片发送喂狗信号,看门狗芯片在预设时间内接收不到喂狗信号,则会以为NB-IoT模块中程序跑飞,进而进行误重启,大大影响了NB-IoT模块的运行;为了防止看门狗芯片对NB-IoT模块进行误重启,则控制NB-IoT模块不进入省电模式,而这将大大增加了NB-IoT模块的功耗。

发明内容

[0004] 本发明实施方式的目的在于提供一种自动重启的装置,使得在通信模块出现程序跑飞的情况下,可以准确地自动重启,提高通信的安全性和适用性。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的实施方式提供了一种通信模块自动重启的装置,包括:看门狗芯片、复位电路、复位强制控制电路和开机电路,开机电路与通信模块电连接;看门狗芯片的输入端与通信模块的喂狗信号输出端电连接,看门狗芯片的复位信号输出端与复位电路的控制端电连接;复位电路的输入端与外部电源电连接,复位电路的输出端与通信模块的电源输入端电连接;复位强制控制电路的输入端与通信模块的外部电压输出端电连接,复位强制控制电路的输出端与复位电路的控制端电连接;看门狗芯片的输入端在预设时间内未接收到喂狗信号的情况下,复位信号输出端输出复位信号,通过复位信号控制外部电源与通信模块之间的电连接,其中,开机电路在通信模块有电的情况下,自动开启通信模块;复位强制控制电路在通信模块处于省电模式的情况下,控制外部电源为通信模块供电。

[0006] 本发明实施方式相对于现有技术而言,在通信模块处于工作模式的情况下,通信模块向看门狗芯片发送喂狗信号后,通过看门狗芯片的复位信号输出端输出的复位信号控制复位电路,并由复位电路控制外部电源与通信模块之间的电连接,而开机电路在通信模块有电的情况下,即可自行开启通信模块,从而实现了通信模块的重启;而在通信模块处于省电模式的情况下,通过复位强制控制电路控制外部电源为通信模块供电,由于通信模块在省电模式下,无法输出喂狗信号,通过复位强制控制电路控制外部电源为通信模块供

电,有效地避免了喂狗芯片的输入端未接收到喂狗信号,而对通信模块进行断电重启的操作。使得在通信模块无论处于什么状态,当出现程序跑飞的情况下,均可以准确地进行重启,提高通信模块的安全性。

[0007] 另外,复位电路包括:功率开关管和第一电阻;功率开关管的输入端与外部电源电连接,功率开关管的输出端与通信模块的电源输入端电连接,功率开关管的控制端与看门狗芯片的复位信号输出端电连接;第一电阻的两端分别与外部电源和功率开关管的控制端电连接。复位电路采用功率开关管,通过复位信号控制该功率开关管的开闭,进而实现复位信号控制外部电源与通信模块之间的电连接;实现方式简单,同时第一电阻设置在外部电源和功率开关管的控制端之间,可以稳定外部电源的电压。

[0008] 另外,复位强制控制电路包括:第一电压上拉组件和至少两个三极管;通信模块的外部电压输出端与第一三极管的栅极电连接,第一三极管的集电极与第二三极管的栅极电连接,第二三极管的集电极与复位电路的控制端电连接,第一三极管和第二三极管的发射极均接地;第一电压上拉组件的第一端与通信模块的电源输入端电连接,第一电压上拉组件的第二端与第二三极管的栅极电连接。复位强制控制电路中第一三极管和第二三极管配合使用,在第一三极管无信号输入的情况下,通过第一电压上拉组件可以确保外部电源为通信模块供电,同时,第二三极管在通信模块处于工作模式的情况下,隔离第一三极管输出电压与复位电路的控制端电压,使得在通信模块处于工作模式的情况下,复位电路的控制端电压稳定,不受第一三极管输出电压的影响。

[0009] 另外,开机电路包括:储能单元和电流控制单元;电流控制单元的第一端与通信模块的电源输入端电连接,储能单元的第一端接地,电流控制单元的第二端和储能单元电连接;电流控制单元与储能单元之间的节点与通信模块的开机端口电连接;其中,储能单元在充能完毕之后,开启通信模块,电流控制单元在通信模块重启的情况下,控制储能单元导通并释放电能。通过储能单元使得通信模块在上电后,储能单元进行充电,在充满电之后,自动开启通信模块,实现通信模块的自动开机,同时,电流控制单元可以控制储能单元放电的电流方向。

[0010] 另外,电流控制单元为二极管,储能单元为第一电容;二极管的正极与第一电容的第一端电连接,二极管的负极与通信模块的电源输入端电连接;第一电容的第二端接地。电流控制单元采用二极管,储能单元采用第一电容,使得开机电路实现简单,易操作。

[0011] 另外,通信模块自动重启的装置还包括:放电电路;放电电路的控制端与复位电路的控制端电连接,放电电路的第一端电连接在复位电路的输出端和通信模块的电源输入端之间,放电电路的第二端接地;放电电路在通信模块重启过程中,释放储能单元中的能量。通过放电电路,使得在通信模块断电后,将储能单元的电能快速放掉,避免出现通信模块在重新上电之后因储能单元的电能而不能重启成功的情况。

[0012] 另外,通信模块自动重启的装置还包括:电压转换电路;电压转换电路的输入端电连接在看门狗芯片的输入端与通信模块的喂狗信号输出端之间,用于将通信模块输出的喂狗信号电压与看门狗芯片的所需电压匹配。由于通信模块输出的电压存在与看门狗芯片所需电压不匹配的情况,通过电压转换电路将通信模块输出的电压信号与看门狗芯片所需电压匹配,确保看门狗芯片的正常运行。

[0013] 另外,电压转换电路包括:第三三极管和第二电压上拉组件。第三三极管的栅极与

喂狗信号输出端电连接,第三三极管的集电极与看门狗芯片的输入端电连接,第三三极管的发射极接地;第二电压上拉组件的第一端与外部电源电连接,第二电压上拉组件的第二端与第三三极管的集电极电连接。通过第三三极管和第二电压上拉电阻配合使用,实现电压的转换,实现简单,成本低。

[0014] 另外,开机电路为延时芯片。开机电路直接为延时芯片,通过延时芯片实现通信模块的自动开机,电路设计简单。

附图说明

[0015] 一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明,这些示例性说明并不构成对实施例的限定,附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件,除非有特别申明,附图中的图不构成比例限制。

[0016] 图1是根据本发明第一实施方式中提供的一种通信模块自动重启的装置的具体结构示意图;

[0017] 图2是根据本发明第一实施方式中提供的一种通信模块自动重启的装置中看门狗芯片的工作时序示意图;

[0018] 图3是根据本发明第二实施方式中提供的一种通信模块自动重启的装置的具体结构示意图。

具体实施方式

[0019] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的各实施方式进行详细的阐述。然而,本领域的普通技术人员可以理解,在本发明各实施方式中,为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是,即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改,也可以实现本申请所要求保护的技术方案。

[0020] 本发明的第一实施方式涉及一种通信模块自动重启的装置。该通信模块自动重启的装置与通信模块配合使用,从而确保通信模块在程序跑飞的情况下,可以重新启动,避免通信模块处于死机的状态。该通信模块自动重启的装置包括:看门狗芯片10、复位电路20、复位强制控制电路30和开机电路40,开机电路40与通信模块50电连接。通信模块自动重启的装置与通信模块50的具体连接如图1所示;本实施方式中,通信模块50以NB-IoT模块为例进行说明。

[0021] 看门狗芯片10的输入端与通信模块50的喂狗信号输出端电连接,看门狗芯片10的复位信号输出端与复位电路20的控制端电连接;复位电路20的输入端与外部电源电连接,复位电路20的输出端与通信模块50的电源输入端电连接;复位强制控制电路30的输入端与通信模块50的外部电压输出端电连接,复位强制控制电路30的输出端与复位电路20的控制端电连接。

[0022] 具体的说,看门狗芯片10的种类繁多,不同的看门狗芯片10具有端口的数量不同,在本实施方式中选择如图1所示的看门狗芯片,当然,实际应用中并不限于本实施方式中的看门狗芯片10。如图1所示,该看门狗芯片10的电源端口(即图1中的VDD端口)与外部电源电连接,图1中的VIN即为外部电源的输出端口,如图1所示,可以在外部电源与VDD之间设置电容C1,用于去耦,确保外部电源的稳定供电。该看门狗芯片10的接地端口(即图1中的GND端

口)接地,看门狗芯片10的复位输出端(即图1中的/RESET端口)与复位电路的20的控制端(即图1中的C点位置)电连接,看门狗芯片10的输入端(图1中的WDI端口)与通信模块50的喂狗信号输出端(即图1中的NB-WDI端口)电连接,其中,看门狗芯片10还包括一个手动复位端口(即图1中的/MR端口),该端口可以置空。

[0023] 下面本实施方式中分别详细介绍复位电路20以及复位强制控制电路30。

[0024] 一个具体的实现中,复位电路20包括:功率开关管201和第一电阻202;功率开关管201的输入端(即图1中A点所在端)与外部电源电连接,功率开关管201的输出端(即图1中的B点所在端)与通信模块50的电源输入端(即图1中的VBAT端口)电连接,功率开关管201的控制端(即图1中的C点所在端)与看门狗芯片10的复位信号输出端(即/RESET端口)电连接;第一电阻的202两端分别与外部电源和功率开关管201的控制端电连接。

[0025] 具体的说,功率开关管201可以为金属氧化物场效应晶体管(metal oxide semiconductor,简称“MOS管”),由于功率开关管201用于控制外部电源与通信模块50的电源输入端之间的导通和断开,而一般NMOS管的功率不够,存在不能及时导通或断开的问题,因而功率开关管201采用PMOS管,以确保有足够的功率控制外部电源与通信模块50的电源输入端之间的导通和断开。由于/RESET端口使能有效电平为高,功率开关管201为PMOS管,则可以在功率开关管201与/RESET端口之间设置一个三极管(如图1中的Q1),通过Q1转换输出的电压,使得通过控制功率开关管201的导通和关断,从而实现控制外部电源和通信模块50之间的电连接的通断,可以理解的是,在通信模块50的VBAT端口与功率开关管201的输出端(B点所在端)之间设置去耦电路60,去耦电路60采用多个电容并联而成,并联电容的个数可以根据需要进行设置,例如,2个或3个以上;本实施方式中采用三个并联电容的方式(如图1中的C3、C4和C5),通过去耦电路60,可以确保通信模块50的稳定供电;另外,在外部电源与复位电路20之间可以并联一个或多个电容,用于稳定输入的电压,如图1所示,本实施方式中并联1个电容C2。

[0026] 可以理解的是,复位电路20不限于本实施方式中所列举的方式,还可以包含其他方式,只要复位电路20可以控制外部电源和通信模块50之间的电连接即是本申请中方案。

[0027] 复位强制控制电路30包括:第一电压上拉组件301和至少两个三极管,三极管的个数可以根据需要进行选择,本实施方式中以两个三极管为例进行说明。通信模块50的外部电压输出端(即VDD-EXT端口,)与第一三极管302的栅极电连接,第一三极管302的集电极与第二三极管303的栅极电连接,第二三极管303的集电极与复位电路20的控制端电连接,第一三极管302和第二三极管303的发射极均接地;第一电压上拉组件301的第一端与通信模块50的电源输入端(VBAT端口)电连接,第一电压上拉组件301的第二端与第二三极管303的栅极电连接。其中,第二三极管303中的集电极与复位电路20的控制端电连接。

[0028] 需要说明的是,VDD-EXT端口在通信模块50处于工作模式的状态下,输出高电平信号,VDD-EXT端口在通信模块50处于省电模式的状态下,输出低电平信号。

[0029] 具体的说,第一三极管302和第二三极管303可以采用NPN型,也可以采用PNP型。本实施方式中以NPN型的三极管为例。第一三极管和302与第二三极管303的类型应当相同。第一电压上拉组件301可以为一个上拉电阻或这多个上拉电阻串联构成,本实施方式采用一个上拉电阻构成第一电压上拉组件301,如图1所示。

[0030] 开机电路40的输入端(即图1中的P1端口)与通信模块50的开机端口(即图1中的PWRKEY)电连接,开机端口与通信模块50内的工作电压端口(即图1中的VDD端口)电连接,当然,可以在开机端口与VDD端口之间设置一个电阻R2,当然,开机电路40的接地端口(如图1中的GND端口)接地。开机电路40在通信模块50有电的情况下,自动开启通信模块50,本实施方式中,开机电路40可以为延时芯片,其中,当VBAT端口有电的情况下,VDD端口有电,通过延时芯片,延时启动通信模块50,无需人工长按开机键启动通信模块50。

[0031] 可以理解的是,通信模块自动重启的装置还包括:电压转换电路70;电压转换电路70的输入端电连接在看门狗芯片10的输入端与通信模块50的喂狗信号输出端之间,用于将通信模块50输出的喂狗信号电压与看门狗芯片50的所需电压匹配。

[0032] 具体的说,电压转换电路70包括:第三三极管701和第二电压上拉组件702。第三三极管701的栅极与通信模块50的喂狗信号输出端电连接,第三三极管701的集电极与看门狗芯片10的输入端电连接,第三三极管701的发射极接地;第二电压上拉组件的第一端与外部电源电连接,第二电压上拉组件702的第二端与第三三极管701的集电极电连接。其中,第二电压上拉组件702可以为一个电阻,也可以两个以上的电阻串联形成;第三三极管的701的类型可以为NPN型,也可以为PNP型,本实施方式中的第二电压上拉组件702采用一个电阻,第三三极管701采用NPN型,实际应用中,第二电压上拉组件702以及第三三极管701可以根据需要进行选择。通信模块50的喂狗信号输出端输出喂狗信号,第三三极管701导通,第三三极管701的集电极的电压被拉高,同时,第二电压上拉组件702也同时上拉第三三极管701的集电极的电压,从而将通信模块50输出的喂狗信号电压与看门狗芯片50的所需电压匹配,实现了电压的转换。

[0033] 当该通信模块自动重启的装置与通信模块50连接完毕,并上电后,看门狗芯片10的输入端在预设时间内未接收到喂狗信号的情况下,复位信号输出端输出复位信号,通过复位信号控制外部电源与通信模块50之间的电连接;复位强制控制电路30在通信模块50处于省电模式的情况下,控制外部电源为通信模块50供电。

[0034] 下面结合看门狗芯片10工作时序图2以及附图1,详细介绍该通信模块自动重启的装置的工作原理。

[0035] 图2为看门狗芯片10的工作时序图,当VDD端口的供电电压超过电压预设阈值(该电压预设阈值为 V_{it}) T_d 时间后,复位信号输出端(/RESET端口)输出高电平,同时,看门狗芯片10内的计时器开始计时,若在预设时间(即图2中的 T_{out})内,看门狗芯片10的输入端(WDI端口)接收到喂狗信号,则/RRESET端口一直置高;若在 T_{out} 内,看门狗芯片10的WDI端口未接收到喂狗信号,则/RRESET端口将置为低电平,并持续 T_d 的时间,之后/RRESET端口再置为高电平,等待对下一预设时间的计时,其中,图2中,前后有两段为未定义电压。

[0036] 外部电源的输出端口VIN开始上电,为看门狗芯片10供电,看门狗芯片10开始工作,看门狗芯片10刚启动且该看门狗芯片10的输入端未接收到喂狗信号之前,/RESET端口默认输出 T_{out} 时长的高电平,此时,Q1导通,C点电压为低,功率开关管201导通,通信模块50上电。

[0037] 当通信模块VBAT端口有电后,VDD有电,此时PWRKEY端口因延时芯片的存在,使得PWEKEY端口会维持一段时间的低电平,之后PWRKEY端口的电压慢慢回升,并维持高电平,从而通过开机电路40启动通信模块50。通信模块50开机后,在看门狗芯片10的预设时间内,通

过NB-WDI端口输出喂狗信号,该喂狗信号可以通过软件为通信模块50设置,喂狗信号可以采用具有一定占空比的脉宽调制信号(PWM信号),看门狗芯片10的输入端收到喂狗信号,/RESET持续输出高电平信号,Q1导通,功率开关管201导通,从而使得通信模块50持续有电。

[0038] 若该通信模块50出现死机或者程序跑飞等情况,通信模块50的NB-WDI端口不能输出喂狗信号,此时,由于看门狗芯片10的输入端没有在预设时间内接收到喂狗信号,/RESET输出低电平信号,Q1不导通,C点的电压为高,从而控制功率开关管201不导通,此时无电压输出至VBAT端口,通信模块50断电。当/RESET端口持续Td时间内输出低电平后,再次输出高电平,Q1导通,功率开关管201导通,通信模块50重新上电,通过延时芯片,重新开启该通信模块50。

[0039] 需要说明的是,在通信模块50的NB-WDI端口输出喂狗信号时,VDD-EXT端口输出高电平,此时,第一三极管302导通,第一三极管302的集电极为低电平,第二三极管303不导通,第二三极管303起隔离作用,防止VDD-EXT端口输出的电压对C点的电压造成干扰。

[0040] 若通信模块50从工作模式切换至省电模式后,该通信模块50内的内核将不再工作,此时通信模块50的NB-WDI端口无法输出喂狗信号,VDD-EXT端口没有信号输出或者输出低电平信号,复位强制控制电路30中的第一三极管302关断,通过第一电压上拉组件301,使得第二三极管303导通,进而使得复位电路20控制端(C点)的电压为低,使得复位电路20中的功率开关管201导通,从而为通信模块50供电。由于在看门狗芯片10的/RESET端口输出信号之前,C点的电压受到第二三极管303的钳制,C点的电压被拉低,因而,无论/RESET端口输出何种信号,都不能影响C点的电压,从而保证了省电模式下,通信模块50不会掉电,进行误重启。

[0041] 当通信模块50从省电模式切换到工作模式时,通信模块50的VDD-EXT端口输出为高电平,第一三极管302导通,第二三极管303不导通,第二三极管303的集电极为悬空状态,C点电压由看门狗芯片10的/RESET端口的复位信号决定。

[0042] 需要说明的是,看门狗芯片10存在两种状态:

[0043] 状态一:当看门狗芯片10的/RESET输出的复位信号为低电平的状态时,在Td时间内,未开始对预设时间计时,通信模块50从省电模式中被唤醒,通信模块50的WDI端口输出喂狗信号给看门狗芯片10,/RESET输出高电平,Q1导通,C点电压为低,功率开关管201导通。

[0044] 状态二:当看门狗芯片10的/RESET输出的复位信号为高电平的状态时,Tout计时时间内,已开始计时了T时间,

[0045] 假设通信模块50从省电模式切换至工作模式,并输出喂狗信号的时间为Tw;

[0046] 若 $T_{out}-T > T_w$,那么工作流程如状态一,此处不再赘述;

[0047] 若 $T_{out}-T \leq T_w$,即此时直到Tout超时,喂狗芯片10都没收到喂狗信号,喂狗芯片10会进入下一个重启周期,即将/RESET端口的复位信号先置为低电平,并持续Td时间,再置为高电平,并开始对预设时间Tout计时。

[0048] 本发明实施方式相对于现有技术而言,在通信模块处于工作模式的情况下,通信模块向看门狗芯片发送喂狗信号后,通过看门狗芯片的复位信号输出端输出的复位信号控制复位电路,并由复位电路控制外部电源与通信模块之间的电连接,而开机电路在通信模块有电的情况下,即可自行开启通信模块,从而实现了对通信模块的重启;而在通信模块处于省电模式的情况下,通过复位强制控制电路控制外部电源为通信模块供电,由于通信模

块在省电模式下,无法输出喂狗信号,通过复位强制控制电路控制外部电源为通信模块供电,有效地避免了喂狗芯片的输入端未接收到喂狗信号,而对通信模块进行断电重启的操作。使得在通信模块无论处于什么状态,当出现程序跑飞的情况下,均可以准确地进行重启,提高通信模块的安全性。

[0049] 本发明的第二实施方式涉及一种通信模块自动重启的装置。第二实施方式是对第一实施方式的进一步改进,主要改进之处在于:在本发明第二实施方式中,开机电路40包括储能单元401和电流控制单元402,同时,该通信模块自动重启的装置还包括放电电路80。

[0050] 一个具体的实现种,开机电路40包括:储能单元401和电流控制单元402;电流控制单元401的第一端与通信模块50的电源输入端(即图3中的VBAT端口)电连接,储能单元401的第一端接地,电流控制单元402的第二端和储能单元401电连接;电流控制单元401与储能单元402之间的节点与通信模块50的开机端口(即图3中的PWRKEY端口)电连接;其中,储能单元401在充能完毕之后,开启通信模块50,电流控制单元402在通信模块50重启的情况下,控制储能单元401导通并释放电能。

[0051] 具体的说,电流控制单元402可以为二极管,储能单元401为第一电容;二极管的正极与第一电容的第一端电连接,二极管的负极与通信模块50的电源输入端电连接;第一电容的第二端接地。具体的连接如图3所示。

[0052] 为了提高通信模块重启的成功率,通信模块自动重启的装置还包括:放电电路80;该放电电路80的控制端与复位电路20的控制端电连接,放电电路80的第一端电连接在复位电路20的输出端和通信模块50的电源输入端之间,放电电路80的第二端接地;放电电路80在通信模块50重启过程中,释放储能单元401中的能量。

[0053] 具体的说,为了通信模块50处于断电的情况下,放电电路80开始释放储能单元401中的能量,可以在放电电路80中增加功率开关管801,如图3所示,本实施方式中功率开关管801采用NPN型,即该放电电路80中的功率开关管的类型与复位电路20中的功率开关管201的类型相反。放电电路80还包括放电组件802,该放电组件802可以采用电阻,电阻为最简单的放电元件,放电电阻802的第一端与功率开关管801的漏极电连接,放电电阻802的第二端连接在复位电路20的输出端与去耦电路60之间,功率开关管801的栅极与复位电路20的控制端电连接,功率开关管801的源极接地。

[0054] 当复位电路20的控制端(C点)的电压为高时,功率开关管201不导通,通信模块50断电,同时,功率开关管801导通,使得放电电阻802可以通过电流控制单元402从储能单元401中释放电能。

[0055] 本实施方式中,通过放电电路,使得在通信模块断电后,将储能单元的电能快速放掉,避免出现通信模块在重新上电之后因储能单元的电能而不能重启成功的情况。

[0056] 本领域的普通技术人员可以理解,上述各实施方式是实现本发明的具体实施例,而在实际应用中,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本发明的精神和范围。

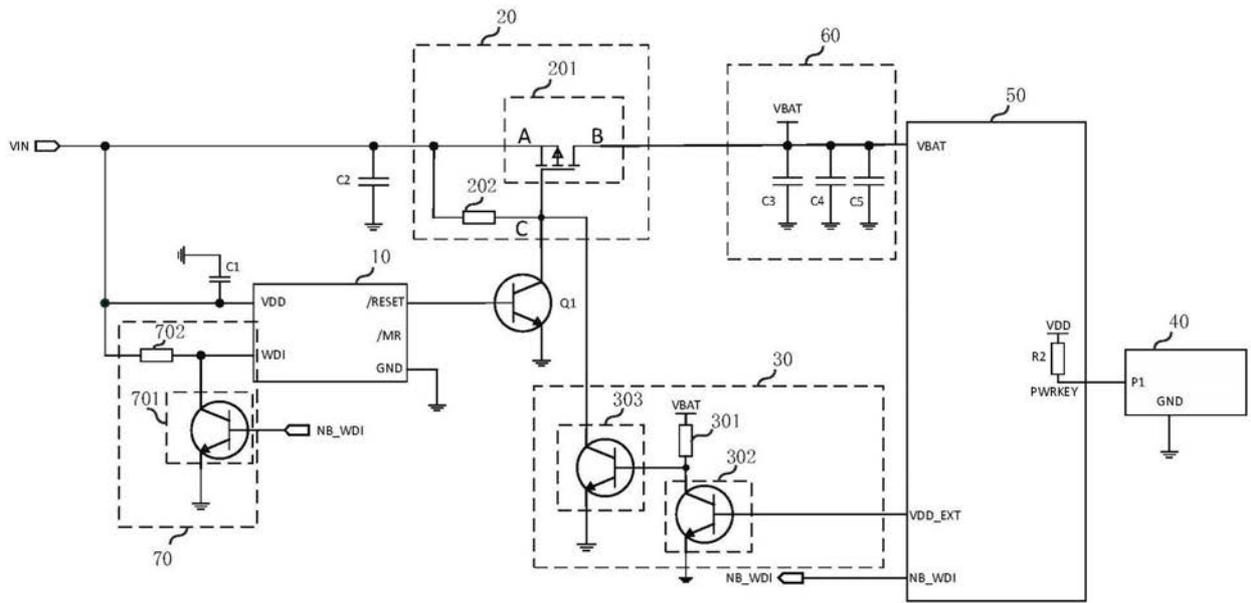


图1

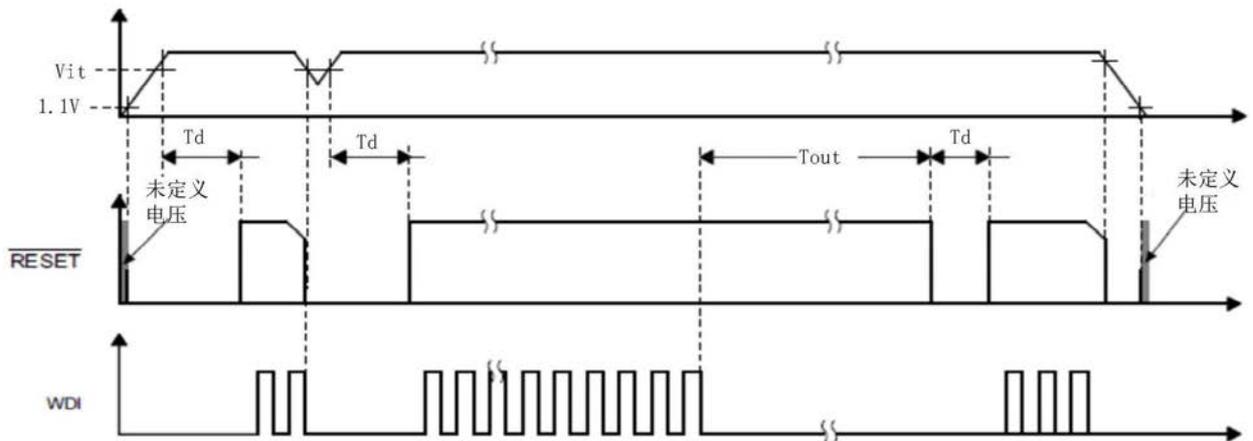


图2

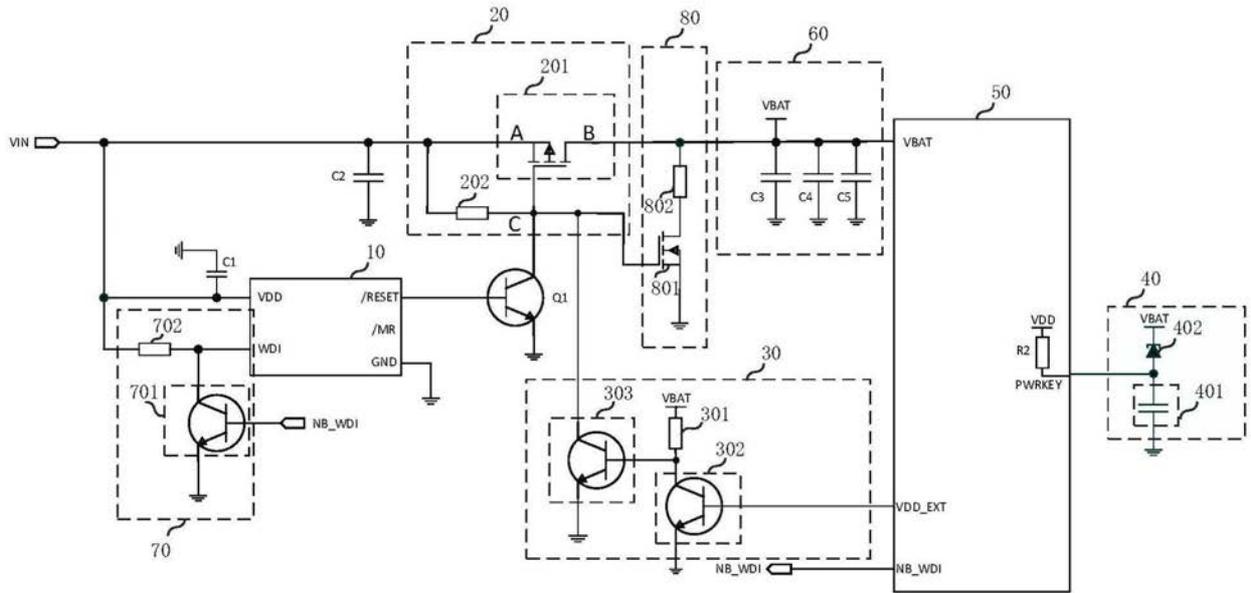


图3