



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208061420 U

(45)授权公告日 2018. 11. 06

(21)申请号 201820582091.8

(22)申请日 2018.04.23

(73)专利权人 威胜信息技术股份有限公司  
地址 410205 湖南省长沙市高新技术产业  
开发区桐梓坡西路468号

(72)发明人 周雁

(74)专利代理机构 长沙永星专利商标事务所  
(普通合伙) 43001  
代理人 周咏 米中业

(51) Int. Cl.  
G08C 17/02(2006.01)  
G08C 25/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

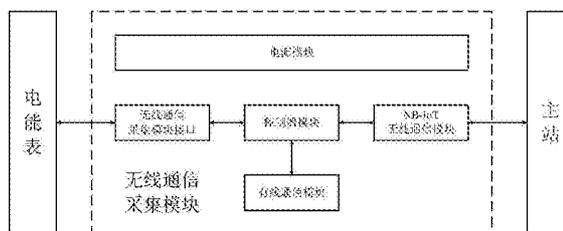
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

## (54)实用新型名称

无线通信采集模块及其制成的电能表

## (57)摘要

本实用新型公开了一种无线通信采集模块，包括电源模块、控制器模块、无线通信采集模块接口、有线通信模块和无线通信模块，无线通信模块包括NB-IoT无线通信模块；电源模块供电；无线通信采集模块接口与电能表连接并获取数据上传控制器模块；有线通信模块用于与外界进行有线通信和数据交换；无线通信模块用于将数据发送主站，或接受主站指令。本实用新型还公开了包括所述无线通信采集模块的电能表。本实用新型成本低廉且占用通信资源较少。



1. 一种无线通信采集模块,包括电源模块、控制器模块、无线通信采集模块接口、有线通信模块和无线通信模块,其特征在于无线通信模块包括NB-IoT无线通信模块;电源模块给所述无线通信采集模块供电;无线通信采集模块接口、有线通信模块和无线通信模块均与控制器模块连接;无线通信采集模块接口用于与电能表连接并获取电能表的参数数据并上传控制器模块;有线通信模块用于所述无线通信采集模块与外界进行有线通信和数据交换;无线通信模块用于将所述无线通信采集模块采集的电能表数据对外发送至主站,或者接受主站发送的对所述无线通信采集模块或电能表的指令。

2. 根据权利要求1所述的无线通信采集模块,其特征在于所述的电源模块包括电池、电池管理单元、5V电源电路、3.3V电源电路、3.9V电源电路和后备电源电路;5V电源电路的输出端连接3.3V电源电路、3.9V电源电路和后备电源电路;电源管理单元与电池连接;电源模块从电能表获取12V供电电源并连接5V电源电路的输入端;5V电源电路将12V供电电源转换为5V电源信号,并给3.3V电源电路和3.9V电源电路供电,同时也为后备电源电路供电并储存后备电源;12V供电电源通过电池管理单元连接电池,电池管理单元用于对电池的充放电状态进行管理。

3. 根据权利要求1所述的无线通信采集模块,其特征在于所述的控制器模块包括控制器电路、存储器电路、时钟电路、电源监控电路和看门狗电路;存储器电路、时钟电路、电源监控电路和看门狗电路均与控制器电路连接;存储器电路用于存储所述无线通信采集模块的工作数据;时钟电路用于为控制器电路提供标准时钟信号;电源监控电路用于监控控制器电路的工作电源信号;看门狗电路用于在控制器电路发生死机或异常时提供复位控制器芯片的复位信号。

4. 根据权利要求1~3之一所述的无线通信采集模块,其特征在于所述的NB-IoT无线通信模块包括电平转换电路、复位控制电路、NB-IoT通信模块、SIM卡接口电路和天线;电平转换电路、复位控制电路、SIM卡接口电路和天线均与NB-IoT通信模块连接;电平转换电路用于将NB-IoT通信模块与控制器模块之间的通信数据的电平信号进行转换;复位控制电路用于接收控制器模块发出的NB-IoT通信模块的复位信号并对NB-IoT通信模块发出复位信号;SIM卡接口电路用于给NB-IoT通信模块提供通信数据信息;NB-IoT通信模块通过天线将数据信息对外发送,或者通过天线接收外部发送的数据指令。

5. 根据权利要求4所述的无线通信采集模块,其特征在于所述的电平转换电路为3.3V转3V电平转换电路。

6. 根据权利要求4所述的无线通信采集模块,其特征在于所述的复位控制电路包括复位控制开关管、复位控制输入下拉电阻、复位控制输入电阻和输出滤波电容;控制器模块发出的复位信号通过复位控制输入电阻连接复位控制开关管的控制端,复位控制开关管的控制端同时通过复位控制输入下拉电阻接地,复位控制开关管的动作端一端接地,另一端输出NB-IoT通信模块的复位信号,输出滤波电容连接在复位控制开关管的动作端另一端与地之间并滤除NB-IoT通信模块的复位信号中的杂波信号。

7. 根据权利要求4所述的无线通信采集模块,其特征在于所述的NB-IoT通信模块为由型号为BC95的通信模块构成的NB-IoT通信模块。

8. 一种电能表,其特征在于包括权利要求1~7之一所述的无线通信采集模块。

## 无线通信采集模块及其制成的电能表

### 技术领域

[0001] 本实用新型具体涉及一种无线通信采集模块及其制成的电能表。

### 背景技术

[0002] 随着国家经济的发展和人们生活水平的提高,电能已经成为了人们生产和生活中必不可少的二次能源,给人们的生产和生活带来了无尽的便利。同时,随着通信技术和自动化技术的普及,电能表的数据无线上传技术也已经广泛应用于电力系统抄表当中,节省了大量的财力、物力和人力。

[0003] 目前,电能表的无线通信采用的均为2G或4G通信方式。传统的2G通信,由于其通信速度慢、可接纳用户极其有限等缺点,网络运营商已经很少进行投入和维护,而且2G通信网络也面临着退网的风险。虽然4G通信具有通信速率高,网络时延低等优点,但是4G通信方式的成本相对较高;而且电能表仅需每天在固定的几个时间段进行数据通信,而其他的大量时间均处于通信闲置或休眠状态,这无疑使得使用4G通信的电能表每天占用了大量的4G通信资源而未使用,从而造成了通信资源的严重浪费。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的之一在于提供一种成本低廉、且占用通信资源较少的无线通信采集模块。

[0005] 本实用新型的目的之二在于提供一种包括所述无线通信采集模块的电能表。

[0006] 本实用新型提供的这种无线通信采集模块,包括电源模块、控制器模块、无线通信采集模块接口、有线通信模块和无线通信模块,无线通信模块包括NB-IoT无线通信模块;电源模块给所述无线通信采集模块供电;无线通信采集模块接口、有线通信模块和无线通信模块均与控制器模块连接;无线通信采集模块接口用于与电能表连接并获取电能表的参数数据并上传控制器模块;有线通信模块用于所述无线通信采集模块与外界进行有线通信和数据交换;无线通信模块用于将所述无线通信采集模块采集的电能表数据对外发送至主站,或者接受主站发送的对所述无线通信采集模块或电能表的指令。

[0007] 所述的电源模块包括电池、电池管理单元、5V电源电路、3.3V电源电路、3.9V电源电路和后备电源电路;5V电源电路的输出端连接3.3V电源电路、3.9V电源电路和后备电源电路;电源管理单元与电池连接;电源模块从电能表获取12V供电电源并连接5V电源电路的输入端;5V电源电路将12V供电电源转换为5V电源信号,并给3.3V电源电路和3.9V电源电路供电,同时也为后备电源电路供电并储存后备电源;12V电源通过电池管理单元连接电池,电池管理单元用于对电池的充放电状态进行管理。

[0008] 所述的控制器模块包括控制器电路、存储器电路、时钟电路、电源监控电路和看门狗电路;存储器电路、时钟电路、电源监控电路和看门狗电路均与控制器电路连接;存储器电路用于存储所述无线通信采集模块的工作数据;时钟电路用于为控制器电路提供标准时钟信号;电源监控电路用于监控控制器电路的工作电源信号;看门狗电路用于在控制器电

路发生死机或异常时提供复位控制器芯片的复位信号。

[0009] 所述的NB-IoT无线通信模块包括电平转换电路、复位控制电路、NB-IoT通信模块、SIM卡接口电路和天线；电平转换电路、复位控制电路、SIM卡接口电路和天线均与NB-IoT通信模块连接；电平转换电路用于将NB-IoT通信模块与控制器模块之间的通信数据的电平信号进行转换；复位控制电路用于接收控制器模块发出的NB-IoT通信模块的复位信号并对NB-IoT通信模块发出复位信号；SIM卡接口电路用于给NB-IoT通信模块提供通信数据信息；NB-IoT通信模块通过天线将数据信息对外发送，或者通过天线接收外部发送的数据指令。

[0010] 所述的电平转换电路为3.3V转3V电平转换电路。

[0011] 所述的复位控制电路包括复位控制开关管、复位控制输入下拉电阻、复位控制输入电阻和输出滤波电容；控制器模块发出的复位信号通过复位控制输入电阻连接复位控制开关管的控制端，复位控制开关管的控制端同时通过复位控制输入下拉电阻接地，复位控制开关管的动作端一端接地，另一端输出NB-IoT通信模块的复位信号，输出滤波电容连接在复位控制开关管的动作端另一端与地之间并滤除NB-IoT通信模块的复位信号中的杂波信号。

[0012] 所述的NB-IoT通信模块为由型号为BC95的通信模组构成的NB-IoT通信模块。

[0013] 本实用新型还提供了一种电能表，该种电能表包括了所述的无线通信采集模块。

[0014] 本实用新型提供的这种无线通信采集模块，采用NB-IoT通信模块构成的无线通信采集模块对电能表进行数据抄读并对主站进行数据上传，成本比现有的4G通信模块成本更低，而且占用的通信资源更少。

## 附图说明

[0015] 图1为现有的无线通信采集模块的功能模块图。

[0016] 图2为本实用新型的无线通信采集模块的功能模块图。

[0017] 图3为本实用新型的无线通信采集模块的电源模块的功能模块图。

[0018] 图4为本实用新型的无线通信采集模块的存储器电路的电路原理示意图。

[0019] 图5为本实用新型的无线通信采集模块的电源监控电路的电路原理示意图。

[0020] 图6为本实用新型的无线通信采集模块的NB-IoT无线通信模块的功能模块图。

[0021] 图7为本实用新型的无线通信采集模块的NB-IoT无线通信模块的电平转换电路的电路原理示意图。

[0022] 图8为本实用新型的无线通信采集模块的NB-IoT无线通信模块的复位控制电路的电路原理示意图。

[0023] 图9为本实用新型的无线通信采集模块的NB-IoT无线通信模块的NB-IoT通信模块的电路原理示意图。

[0024] 图10为本实用新型的无线通信采集模块的NB-IoT无线通信模块的SIM卡接口电路的电路原理示意图。

## 具体实施方式

[0025] 如图2所示本实用新型的无线通信采集模块的功能模块图：本实用新型提供的这种无线通信采集模块，包括电源模块、控制器模块、无线通信采集模块接口、有线通信模块

和无线通信模块,无线通信模块包括NB-IoT无线通信模块;电源模块给所述无线通信采集模块供电;无线通信采集模块接口、有线通信模块和无线通信模块均与控制器模块连接;无线通信采集模块接口用于与电能表连接并获取电能表的参数数据并上传控制器模块;有线通信模块用于所述无线通信采集模块与外界进行有线通信和数据交换;无线通信模块用于将所述无线通信采集模块采集的电能表数据对外发送至主站,或者接受主站发送的对所述无线通信采集模块或电能表的指令。

[0026] 如图3所示为本实用新型的无线通信采集模块的电源模块的功能模块图:电源模块包括电池、电池管理单元、5V电源电路、3.3V电源电路、3.9V电源电路和后备电源电路;5V电源电路的输出端连接3.3V电源电路、3.9V电源电路和后备电源电路;电源管理单元与电池连接;电源模块从电能表获取12V供电电源并连接5V电源电路的输入端;5V电源电路将12V供电电源转换为5V电源信号,并给3.3V电源电路和3.9V电源电路提供电源信号,同时也为后备电源电路供电并储存后备电源;12V电源信号通过电池管理单元连接电池,电池管理单元用于对电池的充放电状态进行管理;其中5V电源电路采用TPS54339电源管理芯片构成;后备电源电路采用超级电容;3.3V电源电路采用LP3981的电源芯片构成的电路;而3.9V电源电路则采用型号为TPS7A7001的LDO电源芯片构成的电路。

[0027] 如图4所示为本实用新型的无线通信采集模块的存储器电路的电路原理示意图:存储器电路采用型号为S25FL064K的存储器芯片构成的电路;芯片的1脚通过上拉电阻R111连接电源;芯片的2脚为通信引脚并连接控制器模块;芯片的3脚连接连接到与门芯片D22的输出引脚4脚;与门芯片的型号为74LVC1G08,其1脚连接复位信号nRST,2脚连接保护信号FLASH-PROTECT,当且仅当复位信号nRST和保护信号FLASH-PROTECT均为高电平时,存储器电路才锁定自身数据,从而保证电路数据的安全;存储器芯片的4脚接地,5脚同样为通信引脚并连接至控制器模块并通信,芯片的7脚通过上拉电阻直接连接电源正极并获取高电平信号,芯片的8脚则直接连接电源信号并取电。

[0028] 如图5所示为本实用新型的无线通信采集模块的电源监控电路的电路原理示意图:电源监控电路的核心芯片为型号为TCM809的监控芯片;芯片的1脚直接接地,2脚输出复位信号nRST,同时2脚也通过上拉电阻R24连接电源信号,从而保证在电源正常工作时该复位信号引脚为高电平,而当电源信号出现异常时该引脚才会输出低电平有效的复位信号;芯片的3脚则直接连接电源信号,用于取电和获取原始电源信号。

[0029] 如图6所示为本实用新型的无线通信采集模块的NB-IoT无线通信模块的功能模块图:NB-IoT无线通信模块包括电平转换电路、复位控制电路、NB-IoT通信模块、SIM卡接口电路和天线;电平转换电路、复位控制电路、SIM卡接口电路和天线均与NB-IoT通信模块连接;电平转换电路用于将NB-IoT通信模块与控制器模块之间的通信数据的电平信号进行转换;复位控制电路用于接收控制器模块发出的NB-IoT通信模块的复位信号并对NB-IoT通信模块发出复位信号;SIM卡接口电路用于给NB-IoT通信模块提供通信数据信息;NB-IoT通信模块通过天线将数据信息对外发送,或者通过天线接收外部发送的数据指令。

[0030] 如图7所示为本实用新型的无线通信采集模块的NB-IoT无线通信模块的电平转换电路的电路原理示意图:NB-IoT无线通信模块实际通过UART串口与微控制器通信,由于微控制器串口电压为3.3V电平,而BC95通信模块串口电平为3.0V电平,因此为保证串口正常通信,需要做电平转换电路,BC95通信模块串口电平转换电路分为发送电路和接收电路;图中

左侧的电路为信号发送电路的电平转换电路,其中TXD3位控制器模块输出的电平信号,其输出的3.3V信号通过电阻R55和R59进行分压后,电阻R59上的电压降为3.0V从而连接到NB-IoT无线通信模块中;而图中右侧的电路则为信号接收电路,其将NB-IoT无线通信模块和控制器模块直接通过电阻R56连接即可。

[0031] 如图8所示为本实用新型的无线通信采集模块的NB-IoT无线通信模块的复位控制电路的电路原理示意图:复位控制电路用于控制器模块控制NB-IoT无线通信模块复位;复位控制电路包括复位控制开关管V1100、复位控制输入下拉电阻R1101、复位控制输入电阻R1100和输出滤波电容C1100;控制器模块发出的复位信号通过复位控制输入电阻连接复位控制开关管的控制端,复位控制开关管的控制端同时通过复位控制输入下拉电阻接地,复位控制开关管的动作端一端接地,另一端输出NB-IoT通信模块的复位信号,输出滤波电容连接在复位控制开关管的动作端另一端与地之间并滤除NB-IoT通信模块的复位信号中的杂波信号。

[0032] 如图9所示为本实用新型的无线通信采集模块的NB-IoT无线通信模块的NB-IoT通信模块的电路原理示意图:NB-IoT无线通信模块使用型号为BC95的通信模块,天线接口U1通过天线RF\_ANT连接线,与位号为D1的BC95通信模块的53脚ANT\_MAIN管脚连接,天线接口U1采用SMA天线头;BC95通信模块的3脚和4脚与控制器模块连接并获取数据和时钟信号;模块的15脚则连接复位控制电路并获取控制器模块输出的复位信号;模块的29和30脚通过电平转换电路连接控制器模块并进行通信;模块的38~41脚则连接SIM卡接口电路并获取SIM卡数据信息并进行通信。

[0033] 如图10所示为本实用新型的无线通信采集模块的NB-IoT无线通信模块的SIM卡接口电路的电路原理示意图:SIM卡接口电路主要由1个SIM卡座XS3、1个静电保护器(D5,型号为ESDA6V1W5)和若干电阻、电容组成;SIM卡座用于固定SIM卡,采用6PIN连接器,型号为A1-184S06W2WT-1R7;静电保护管用于SIM卡信号的EMC防护,型号为ESDALC6V1W5;其中电容C12、C13、C15和C43均用于信号滤波,而电阻R126~R128则串接于线路中用于线路的保护。

[0034] 本申请提供的这种无线通信采集模块,可用于其他任何需要进行无线通信采集的电子设备,包括各类型的计量仪表(比如电能表、水表、燃气表、热量表等)、电能管理终端、配电终端、电能质量监控设备、电网自动化终端、采集终端、集中器、数据采集器、计量仪表、手抄器、故障指示器等。

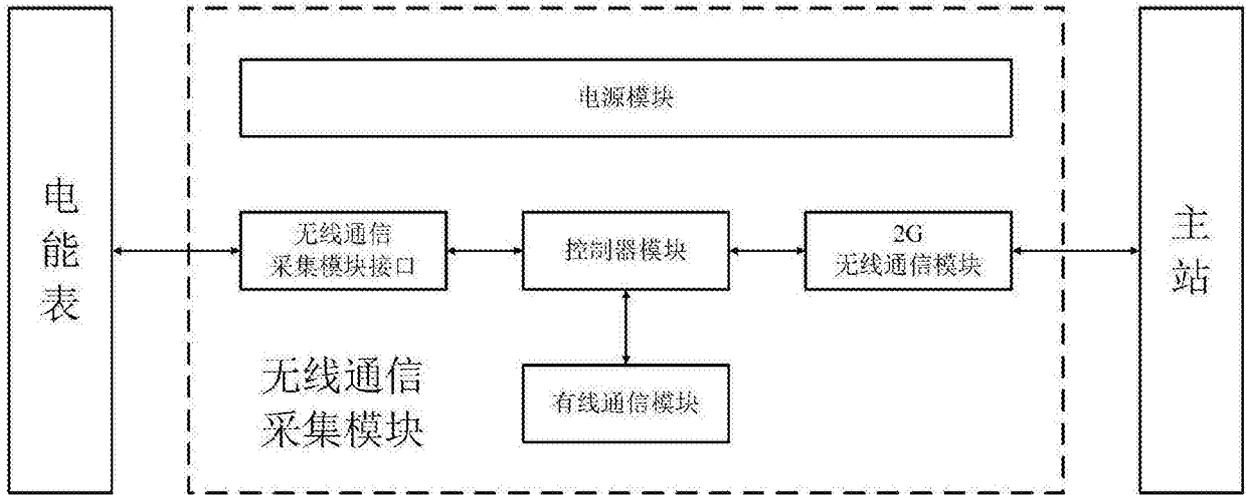


图1

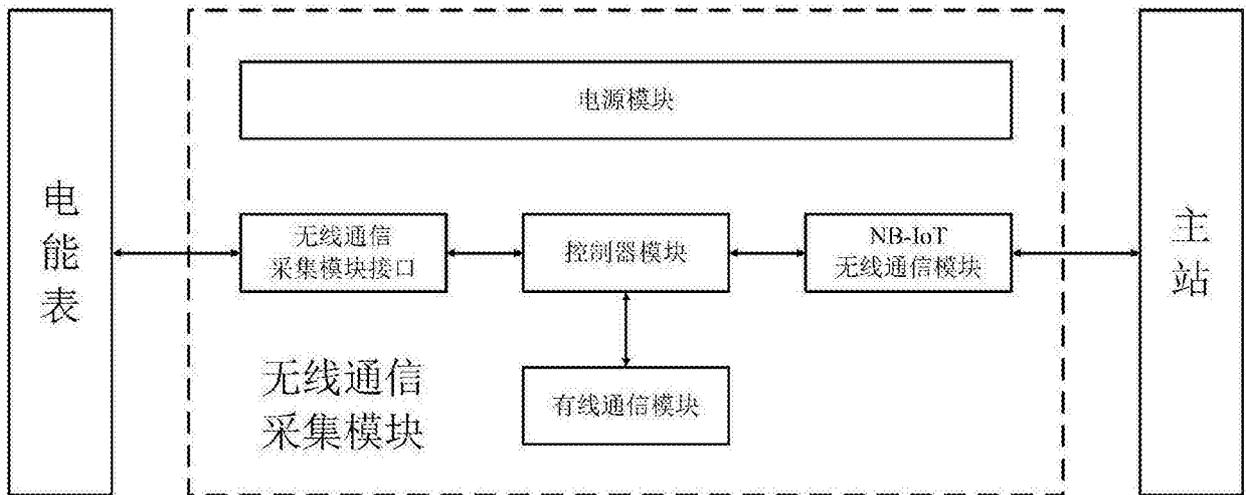


图2

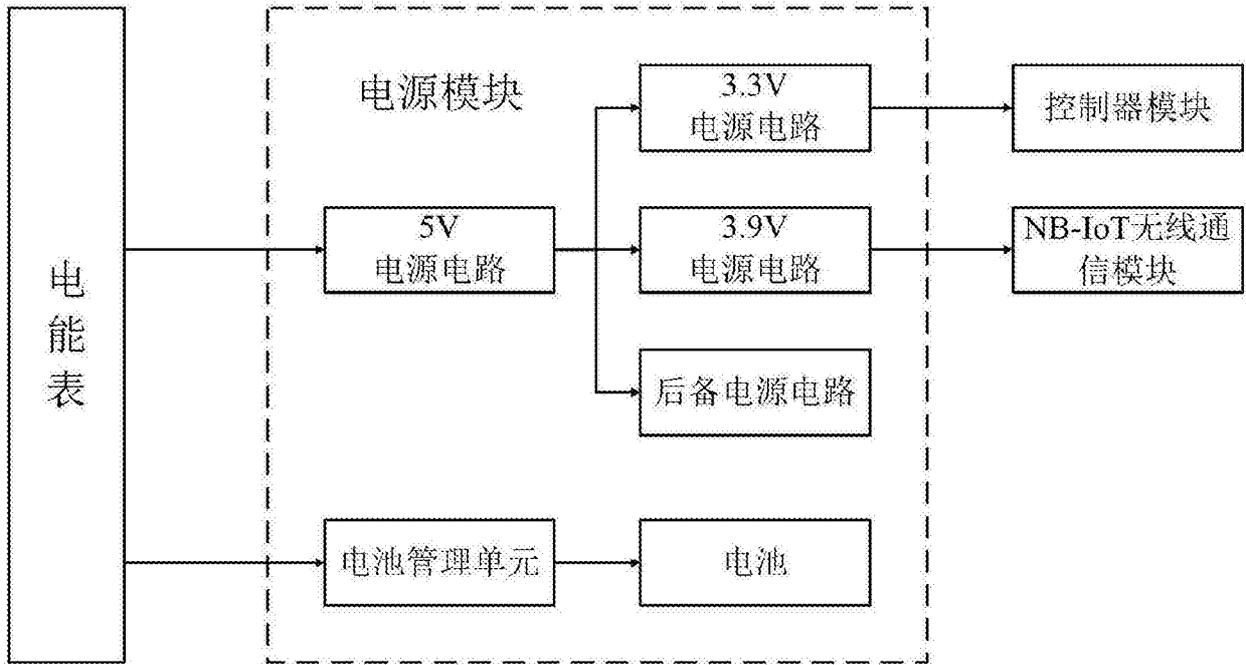


图3

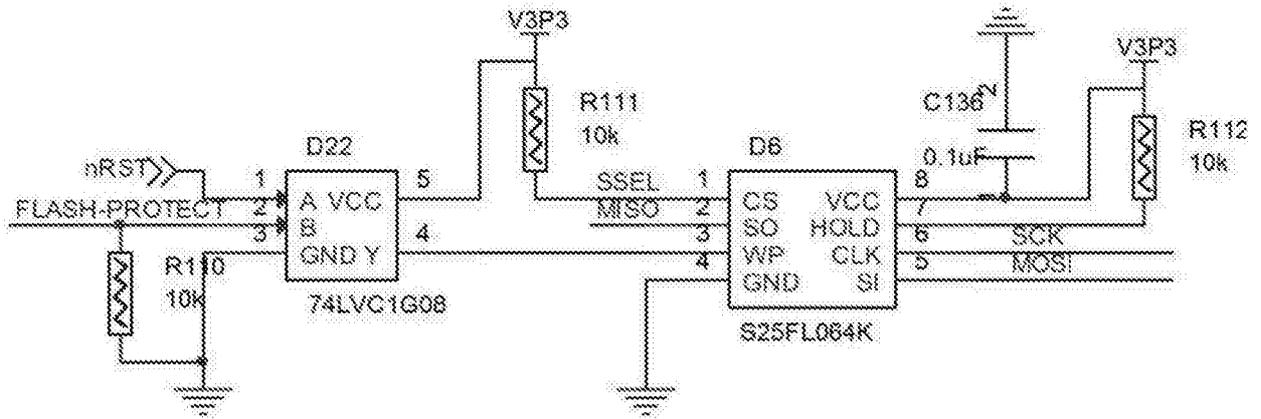


图4

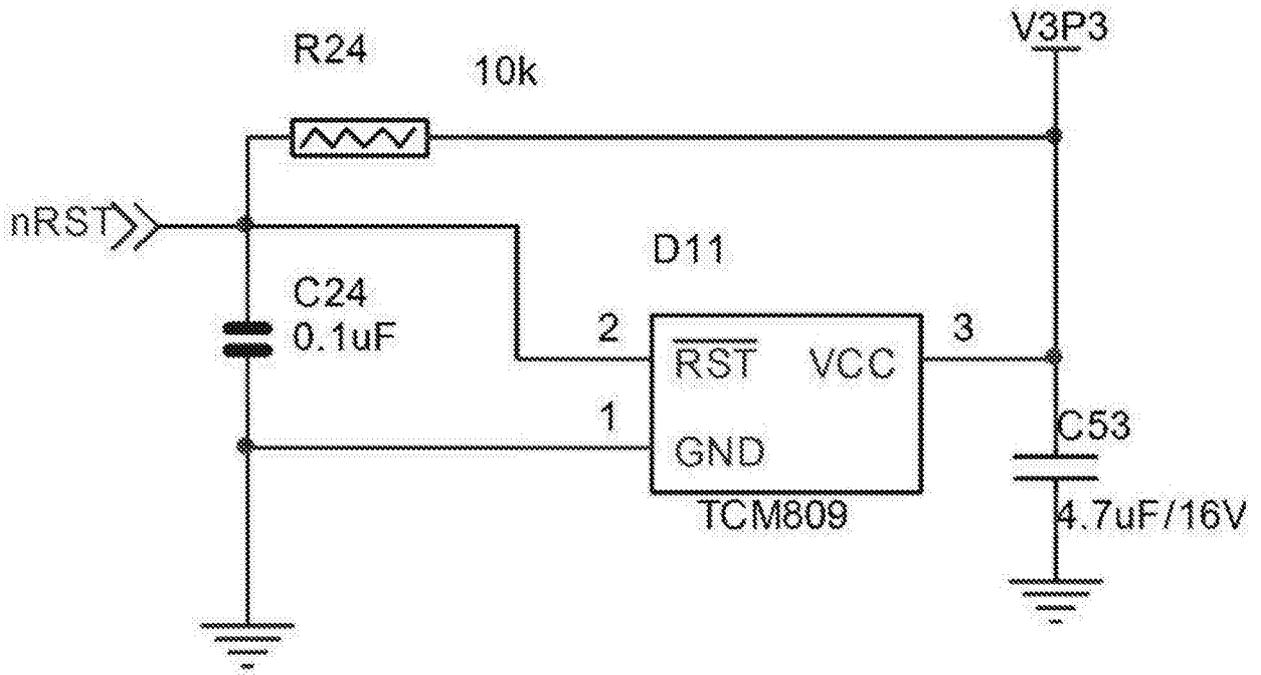


图5

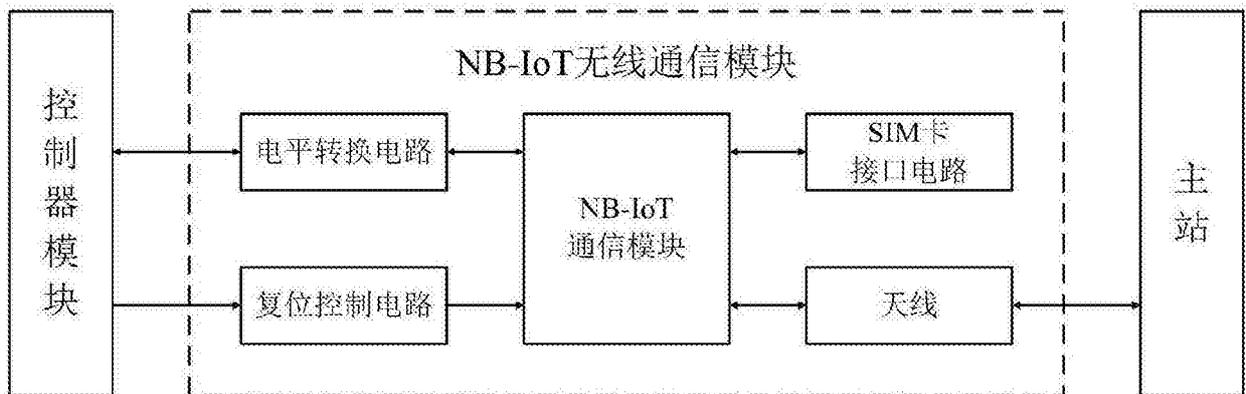


图6



图7

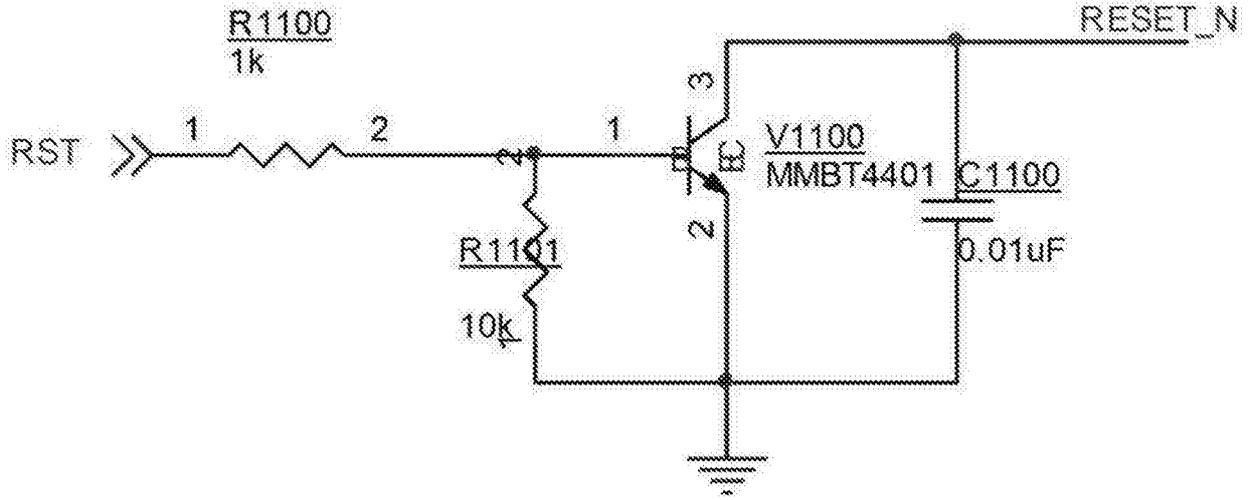


图8

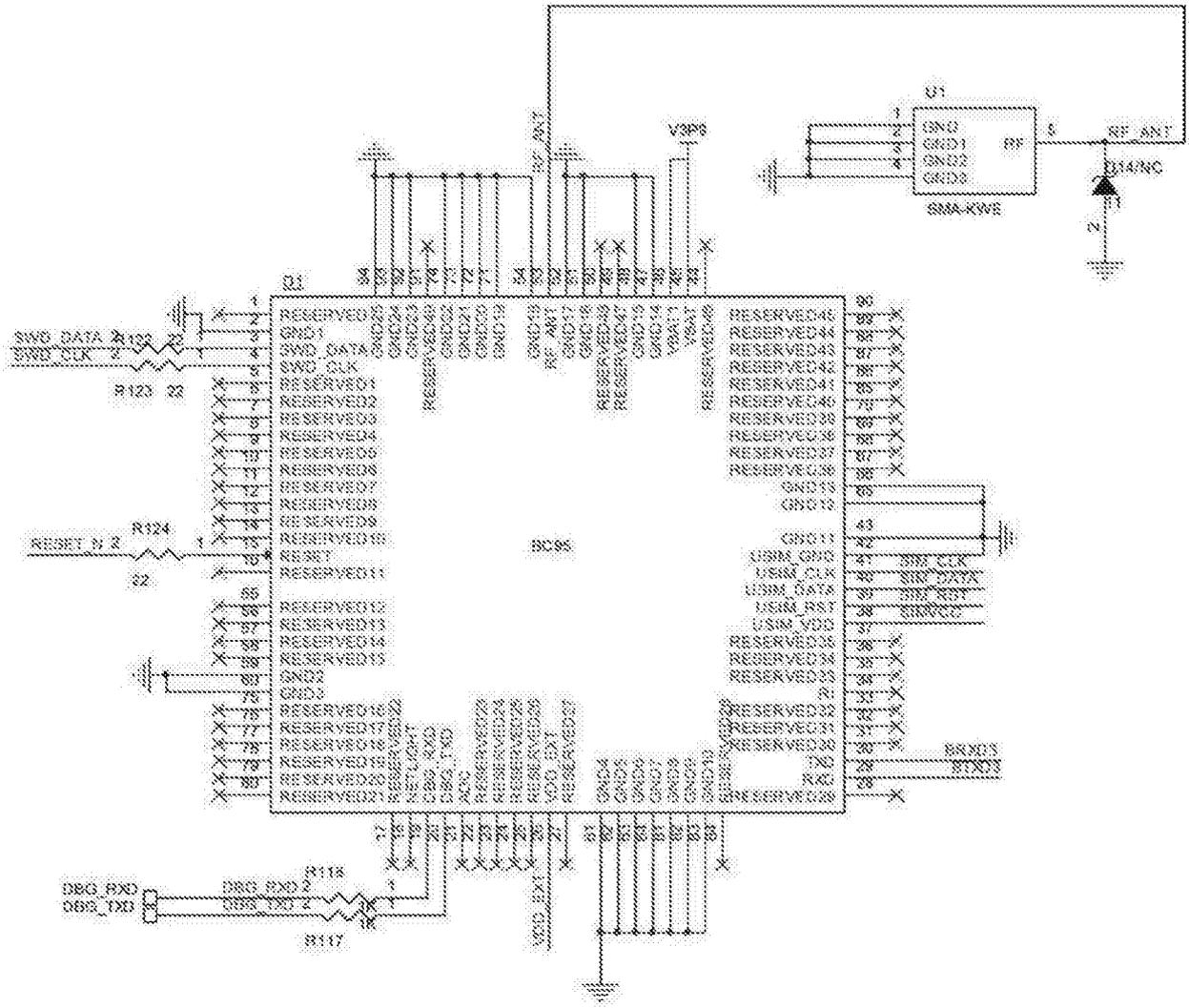


图9

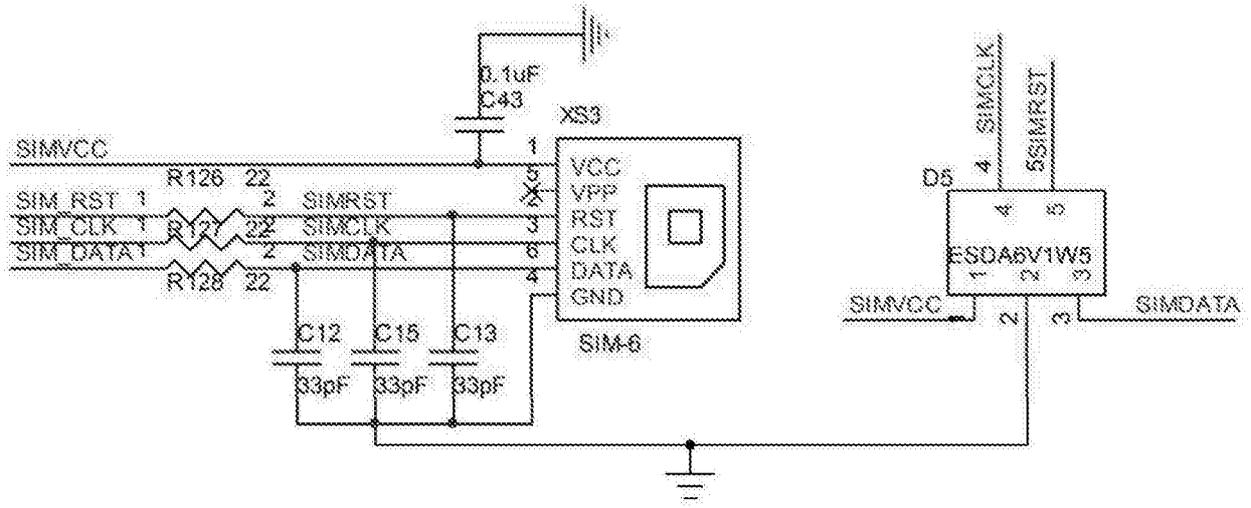


图10