



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105734897 A

(43)申请公布日 2016.07.06

(21)申请号 201610272280.0

(22)申请日 2016.04.28

(71)申请人 东北大学

地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路3号巷11号

(72)发明人 郭献章 马淑华 雷志强 赵明强  
湛晓雪

(74)专利代理机构 北京联创佳为专利事务所  
(普通合伙) 11362

代理人 刘美莲 郭防

(51)Int.Cl.

D06F 33/02(2006.01)

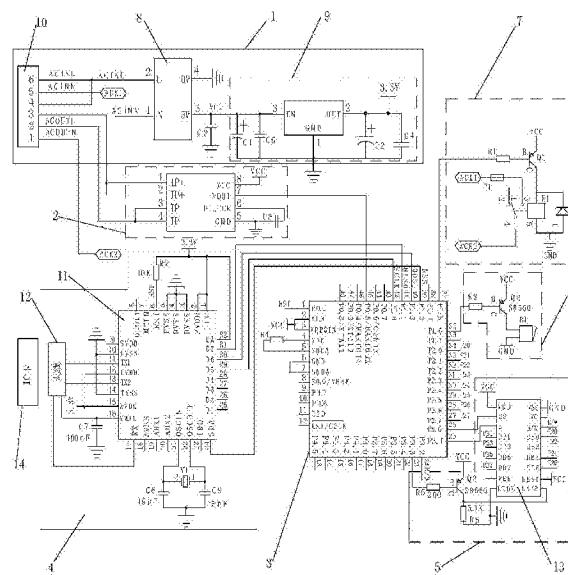
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种智能洗衣机控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种智能洗衣机控制系统,它包括:电源模块、电流检测模块、微控制器模块、无线收发模块、显示模块、报警模块和继电器控制模块;所述微控制器模块连接所述电流检测模块、无线收发模块、显示模块、报警模块和继电器控制模块;所述电源模块连接所述电流检测模块。本发明采用少量电子元器件等即可实现很好的控制功能,扩展性良好,对电流信号的检测采用多种滤波方式相结合,进一步提高了控制器的精度,对刷卡操作实行多重验证机制,保证刷卡数据的准确无误,提高了控制器的可靠性。而且本发明结构简单,成本低廉,易于实现,同时系统稳定性高,并能有效节约能源。



1. 一种智能洗衣机控制系统,其特征在于,包括电源模块(1)、电流检测模块(2)、微控制器模块(3)、无线收发模块(4)、显示模块(5)、报警模块(6)和继电器控制模块(7);所述微控制器模块(3)连接所述电流检测模块(2)、无线收发模块(4)、显示模块(5)、报警模块(6)和继电器控制模块(7);所述电源模块(1)连接所述电流检测模块(2)。

2. 根据权利要求1所述的智能洗衣机控制系统,其特征在于,所述电源模块(1)包括ACDC模块(8)、稳压模块(9)和电源端子(10);所述ACDC模块(8)分别连接所述电源端子(10)和稳压模块(9);所述电源端子(10)连接所述电流检测模块(2)。

3. 根据权利要求2所述的智能洗衣机控制系统,其特征在于,所述的电源模块(1)还包括电容C3,C3的一端连至VCC,C3的另一端接地;ACDC模块(8)采用的型号为MTW3-S5H。

4. 根据权利要求1所述的智能洗衣机控制系统,其特征在于,所述报警模块(6)包括三极管Q2、电阻R3和蜂鸣器B1;Q2的发射极连接VCC,基极连接R3的一端,集电极连接B1的一端;R3的另一端连至微控制器模块(3);B1的另一端接地;所述的继电器控制模块(7)包括三极管Q1、限流电阻R1、保险丝F1、继电器K1和二极管D;Q1的基极和R1一端相连,R1另一端连至微控制器模块(3);Q1的发射极连至VCC端,集电极连至K1的端口3和D的负极;K1的端口5与D的正极连接并接地;K1的端口1与端口4相连,K1的端口3连至F1的一端,F1的另一端和K1的端口4连至电源模块(1)。

5. 根据权利要求2所述的智能洗衣机控制系统,其特征在于,所述的稳压模块(9)包括一个稳压芯片U和4个电容C1、C2、C4、C5;所述稳压芯片U的输出端与C2、C4的一端连接,稳压芯片U的输入端与C1和C5的一端连接,C1、C2、C4、C5的另一端均连至U的公共端;U的输入端与VCC连接,U的公共端接地。

6. 根据权利要求6所述的智能洗衣机控制系统,其特征在于,所述的C1和C2分别为10uF和22uF有极性钽电解电容,C4和C5为0.1uF无极性陶瓷电容;C1的正极连至U的输入端,C2的正极连至U的输出端;C1和C2的另一端均连至U的公共端。

7. 根据权利要求2所述的智能洗衣机控制系统,其特征在于,所述电源端子(10)采用六孔端子,包括引脚1、引脚2、引脚3、引脚4、引脚5和引脚6,所述ACDC模块(8)包括:输出端N端和L端,输入端5V端和OV端;所述电流检测模块(2)采用ACS712霍尔电流传感器;所述的电源端子(10)的引脚6、引脚3和电流检测模块(2)的两个输入引脚IP+相连,引脚2和电流检测模块(2)的两个输出引脚IP-相连;引脚5、引脚1连至所述继电器控制模块(7);引脚6、引脚5分别与ACDC模块(8)的L端、N端一一对应相连,ACDC模块(8)的OV端接地,ACDC模块(8)的5V端和稳压芯片U的输入端相连;电流检测模块(2)的VCC端连接至电源,VOUT端连至微控制器模块(3),FILTER端通过电容C6接地。

8. 根据权利要求1所述的智能洗衣机控制系统,其特征在于,所述无线收发模块(4)包括射频模块(11)和天线单元(12);所述的射频模块(11)采用RC522射频芯片,所述RC522射频芯片的信号输出引脚SDA、D7、D6、D5均连至微控制器模块(3),RC522射频模块的输入引脚RST和微控制器模块(3)连接;RC522射频芯片的IIC端和EA端接电源端;PVDD端、AVVD端、TVDD端、DVDD端连至电源端,PVSS端、AVSS端、TVSS端、DVSS端接地;RC522射频芯片的OSCIN端和OSCOUT端通过晶振Y1相互连接;所述Y1两端分别连接电容C8和C9的一端,C8和C9的另一端接地。

9. 根据权利要求1所述的智能洗衣机控制系统,其特征在于,所述显示模块(5)包括,液

晶显示单元(13)、三极管Q3、电阻R5、R6；液晶显示单元(13)的输入引脚DB0～DB7、CS、E、R/W连至微控制器模块(3)；Q3的发射极连至VCC，基极连至R5的一端，集电极连至R6的一端和液晶显示单元(13)的LEDA端；R5的另一端和微控制器模块(3)连接；R6的另一端和液晶显示单元(13)的LEDK端均接地。

10.根据权利要求1或2所述的智能洗衣机控制系统，其特征在于，所述微控制器模块(3)的主控芯片的型号为C8051F500，主控芯片的VIO端与VREGIN端连接VCC；所述VDD端与VDDA端通过R4相互连接，所述R4为 $0\Omega$ 电阻。

## 一种智能洗衣机控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能洗衣机控制系统，属于智能洗衣机领域。

### 背景技术

[0002] 目前有些公寓和学生宿舍洗衣房仍用人工管理，使用的是普通非刷卡洗衣机，学生需先去洗衣房交费并由宿管人员启动非刷卡洗衣机进行清洗。一段时间后宿管人员会定期与财务进行结算。该过程需要人工登记，效率低而且不易实现对宿管人员的监督。非刷卡洗衣机价格虽然便宜，但是已经不能满足人们的需求了。另外市面流通的可刷卡洗衣机价格较贵，而且当该刷卡洗衣机报废后，其刷卡系统也就跟着报废，不可再次利用。此外，现有技术(如授权公告号为CN201785628U的专利公开的学校公用洗衣机控制器)仅具有简单的联网功能和短信发送功能，无法检测并控制洗衣机的工作状态，而且使用者无法及时了解其“一卡通”内的余额和消费情况。因此不利于现实环境中的推广使用。

[0003] 本发明的目的在于，提供一种智能洗衣机控制系统，能够检测并控制洗衣机的工作状态，具有显示器方便用户了解其卡内余额，并且能够有效降低成本同时提高控制器的灵敏度和可靠性。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明采用如下的技术方案：一种智能洗衣机控制系统，包括电源模块、电流检测模块、微控制器模块、无线收发模块、显示模块、报警模块和继电器控制模块；所述微控制器模块连接所述电流检测模块、无线收发模块、显示模块、报警模块和继电器控制模块；所述电源模块连接所述电流检测模块。

[0005] 如前述的智能洗衣机控制系统，所述电源模块包括ACDC模块、稳压模块和电源端子；所述ACDC模块分别连接所述电源端子和稳压模块；所述电源端子还连接所述电流检测模块。因而能够保证控制系统的电源稳定，提高系统的安全性和使用寿命。

[0006] 如前述的智能洗衣机控制系统，所述的电源模块还包括电容C3，C3的一端连至VCC，C3的另一端接地，C3对ACDC模块输出的5V直流电压起到滤波的作用，输出电压更稳定。

[0007] 如前述的智能洗衣机控制系统，所述报警模块包括三极管Q2、电阻R3和蜂鸣器B1；Q2的发射极连接VCC，基极连接R3的一端，集电极连接B1的一端；R3的另一端连至微控制器模块；B1的另一端接地；通过简单有效的三极管放大电路来控制蜂鸣器，因而提高了报警器工作的稳定性，并且结构简单，成本低廉，易于实现。

[0008] 所述继电器控制模块包括三极管Q1、限流电阻R1、保险丝F1、继电器K1和二极管D；因微控制器模块的驱动能力有限，不能直接驱动继电器，所以通过增加三极管驱动电路来控制继电器K1的通与断；Q1的基极和R1一端相连，R1另一端连至微控制器模块；Q1的发射极连至VCC端，集电极连至K1的端口3和D的负极；K1的端口5与D的正极连接并接地；K1的端口1与端口4相连，K1的端口3连至F1的一端，F1的另一端和K1的端口4连至电源模块；从而可以通过微控制器模块实现洗衣机电源的通与断，且电路结构简单，易于实现。

[0009] 如前述的智能洗衣机控制系统，所述的稳压模块包括一个稳压芯片U和4个电容C1、C2、C4、C5；所述稳压芯片U的输出端与C2、C4的一端连接，稳压芯片U的输入端与C1和C5

的一端连接,C1、C2、C4、C5的另一端均连至U的公共端;U的输入端与VCC连接,U的公共端接地;因而能进一步保证系统电压的稳定性,而且电路结构简单,成本低廉,易于实现。

[0010] 如前述的智能洗衣机控制系统,所述的C1和C2分别为10uF和22uF有极性钽电解电容,起到低频滤波作用,C4和C5为0.1uF无极性陶瓷电容,起到高频滤波作用;C1的正极连至U的输入端,C2的正极连至U的输出端;C1和C2的另一端均连至U的公共端。

[0011] 如前述的智能洗衣机控制系统,所述电源端子采用六孔端子,包括引脚1、引脚2、引脚3、引脚4、引脚5和引脚6,所述ACDC模块包括:输出端N端和L端,输入端5V端和OV端;所述电流检测模块采用ACS712霍尔电流传感器;所述的电源端子的引脚6、引脚3和电流检测模块的两个输入引脚IP+相连,引脚2和电流检测模块的两个输出引脚IP-相连;引脚5、引脚1连至所述继电器控制模块;引脚6、引脚5分别与ACDC模块的L端、N端一一对应相连,ACDC模块的OV端接地,ACDC模块的5V端和稳压芯片U的输入端相连,能够稳压芯片U提供电源的输入;电流检测模块的VCC端连接至电源,VOUT端连至微控制器模块,FILTER端通过电容C6接地,起到去耦滤波作用;采用六孔端子可以方便外部线缆的接入与输出控制的引出;而且该电路可以实现稳定输出5V电压,而且电路结构简单,成本低廉,易于实现。

[0012] 如前述的智能洗衣机控制系统,所述无线收发模块包括射频模块和天线单元;所述的射频模块采用RC522射频芯片,所述RC522射频芯片的信号输出引脚SDA、D7、D6、D5均连至微控制器模块,RC522射频模块的输入引脚RST和微控制器模块连接,从而实现对射频模块的复位操作;RC522射频芯片的IIC端和EA端接电源端;PVDD端、AVVD端、TVDD端、DVDD端连至电源端,从而为RC522提供内部的各个电源;PVSS端、AVSS端、TVSS端、DVSS端接地,从而与对应电源形成完整回路;RC522射频芯片的OSCIN端和OSCOUT端通过晶振Y1相互连接,因而为RC522提供所需的时钟;所述Y1两端分别连接电容C8和C9的一端,C8和C9的另一端接地,从而有利于晶振的起振;因而该无线收发模块可以有效提高信号发送的稳定性。

[0013] 如前述的智能洗衣机控制系统,所述显示模块包括,液晶显示单元、三极管Q3、电阻R5、R6;液晶显示单元的输入引脚DB0~DB7、CS、E、R/W连至微控制器模块;Q3的发射极连至VCC,基极连至R5的一端,集电极连至R6的一端和液晶显示单元的LEDA端;R5的另一端和微控制器模块连接;R6的另一端和液晶显示单元的LEDK端均接地。

[0014] 如前述的智能洗衣机控制系统,所述ACDC模块采用的型号为MTW3-S5H,因而能有效提高电源稳定性,并降低成本,易于推广。

[0015] 如前述的智能洗衣机控制系统,所述微控制器模块的主控芯片的型号为C8051F500,主控芯片的VIO端与VREGIN端连接VCC;所述VDD端与VDDA端通过R4相互连接,所述R4为0Ω电阻,R4能够有效地限制环路电流,使得VDDA电压的噪声得到抑制,为AD电压转换提供更稳定的电压;GND端与GNDA端相互连接,确保数字地与模拟地处于同一电位;本主控芯片使用增强型51内核,处理速度比一般51内核单片机快10倍左右,处理速度更快,控制器响应速度也更快,因而能有效提高系统处理效率,并降低成本,易于推广。

[0016] 与现有技术相比,本发明通过利用电源模块、电流检测模块、微控制器模块、无线收发模块、显示模块、报警模块和继电器控制模块;所述微控制器模块连接所述电流检测模块、无线收发模块、显示模块、报警模块和继电器控制模块;所述电源模块连接所述电流检测模块,从而可以实现检测并控制洗衣机的工作状态,同时方便用户了解其卡内余额,并且能够有效降低成本同时提高控制器的灵敏度和可靠性。此外,本发明中的控制器采用少量

电子元器件等即可实现很好的控制功能,扩展性良好,对电流信号的检测采用多种滤波方式相结合,进一步提高了控制器的精度,而且对刷卡操作实行多重验证机制,保证刷卡数据的准确无误,提高了控制器的可靠性。此外,本发明结构简单,成本低廉,易于实现,同时系统稳定性高,并能有效节约能源。据大量数据统计表明:采用本发明的控制系统后,洗衣机控制器的灵敏度提高了15%,成本降低了20%。此外,本发明中的智能洗衣机控制系统可与其他部分分离设置,因而在洗衣机报废后,该控制系统还可以再次利用。

## 附图说明

[0017] 图1所示是本发明的硬件电路示意图。

[0018] 附图标记:1-电源模块,2-电流检测模块,3-微控制器模块,4-无线收发模块,5-显示模块,6-报警模块,7-继电器控制模块,8-ACDC模块,9-稳压模块,10-电源端子,11-射频模块,12-天线单元,13-液晶显示单元,14-IC卡。

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的说明。

## 具体实施方式

[0020] 本发明的实施例1:一种智能洗衣机控制系统,如图1所示,包括电源模块1、电流检测模块2、微控制器模块3、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述微控制器模块3连接所述电流检测模块2、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述电源模块1连接所述电流检测模块2。所述电源模块1包括ACDC模块8、稳压模块9和电源端子10;所述ACDC模块8分别连接所述电源端子10和稳压模块9;所述电源端子10还连接所述电流检测模块2。所述的电源模块1还包括电容C3,C3的一端连至VCC,C3的另一端接地。所述继电器控制模块7包括三极管Q1、限流电阻R1、保险丝F1、继电器K1和二极管D;Q1的基极和R1一端相连,R1另一端连至微控制器模块3;Q1的发射极连至VCC端,集电极连至K1的端口3和D的负极;K1的端口5与D的正极连接并接地;K1的端口1与端口4相连,K1的端口3连至F1的一端,F1的另一端和K1的端口4连至电源模块1。所述报警模块6包括三极管Q2、电阻R3和蜂鸣器B1;Q2的发射极连接VCC,基极连接R3的一端,集电极连接B1的一端;R3的另一端连至微控制器模块3;B1的另一端接地。所述的稳压模块9包括一个稳压芯片U和4个电容C1、C2、C4、C5;所述稳压芯片U的输出端与C2、C4的一端连接,稳压芯片U的输入端与C1和C5的一端连接,C1、C2、C4、C5的另一端均连至U的公共端;U的输入端与VCC连接,U的公共端接地。所述的C1和C2分别为10uF和22uF有极性钽电解电容,C4和C5为0.1uF无极性陶瓷电容;C1的正极连至U的输入端,C2的正极连至U的输出端;C1和C2的另一端均连至U的公共端。所述电源端子10采用六孔端子,包括引脚1、引脚2、引脚3、引脚4、引脚5和引脚6,所述ACDC模块8包括:输出端N端和L端,输入端5V端和OV端;所述电流检测模块2采用ACS712霍尔电流传感器;所述的电源端子10的引脚6、引脚3和电流检测模块2的两个输入引脚IP+相连,引脚2和电流检测模块2的两个输出引脚IP-相连;引脚5、引脚1连至所述继电器控制模块7;引脚6、引脚5分别与ACDC模块8的L端、N端一一对应相连,ACDC模块8的OV端接地,ACDC模块8的5V端和稳压芯片U的输入端相连;电流检测模块2的VCC端连接至电源,VOUT端连至微控制器模块3,FILTER端通过电容C6接地。所述无线收发模块4包括射频模块11和天线单元12;所述的射频模块11采用RC522射频芯片,所述RC522射频芯片的信号输出引脚SDA、D7、D6、D5均连至

微控制器模块3,RC522射频模块的输入引脚RST和微控制器模块3连接;RC522射频芯片的IIC端接和EA端接电源端;PVDD端、AVDD端、TVDD端、DVDD端连至电源端,PVSS端、AVSS端、TVSS端、DVSS端接地;RC522射频芯片的OSCIN端和OSCOUT端通过晶振Y1相互连接;所述Y1两端分别连接电容C8和C9的一端,C8和C9的另一端接地。所述显示模块5包括,液晶显示单元13、三极管Q3、电阻R5、R6;液晶显示单元13的输入引脚DB0~DB7、CS、E、R/W连至微控制器模块3;Q3的发射极连至VCC,基极连至R5的一端,集电极连至R6的一端和液晶显示单元13的LEDA端;R5的另一端和微控制器模块3连接;R6的另一端和液晶显示单元13的LEDK端均接地。所述ACDC模块8采用的型号为MTW3-S5H。所述微控制器模块3的主控芯片的型号为C8051F500,主控芯片的VIO端与VREGIN端连接VCC;所述VDD端与VDDA端通过R4相互连接,所述R4为0Ω电阻。

[0021] 本发明的实施例2:一种智能洗衣机控制系统,如图1所示,包括电源模块1、电流检测模块2、微控制器模块3、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述微控制器模块3连接所述电流检测模块2、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述电源模块1连接所述电流检测模块2。所述电源模块1包括ACDC模块8、稳压模块9和电源端子10;所述ACDC模块8分别连接所述电源端子10和稳压模块9;所述电源端子10还连接所述电流检测模块2。

[0022] 本发明的实施例3:一种智能洗衣机控制系统,如图1所示,包括电源模块1、电流检测模块2、微控制器模块3、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述微控制器模块3连接所述电流检测模块2、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述电源模块1连接所述电流检测模块2。所述报警模块6包括三极管Q2、电阻R3和蜂鸣器B1;Q2的发射极连接VCC,基极连接R3的一端,集电极连接B1的一端;R3的另一端连至微控制器模块3;B1的另一端接地;所述继电器控制模块7包括三极管Q1、限流电阻R1、保险丝F1、继电器K1和二极管D;Q1的基极和R1一端相连,R1另一端连至微控制器模块3;Q1的发射极连至VCC端,集电极连至K1的端口3和D的负极;K1的端口5与D的正极连接并接地;K1的端口1与端口4相连,K1的端口3连至F1的一端,F1的另一端和K1的端口4连至电源模块1。

[0023] 本发明的实施例4:一种智能洗衣机控制系统,如图1所示,包括电源模块1、电流检测模块2、微控制器模块3、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述微控制器模块3连接所述电流检测模块2、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述电源模块1连接所述电流检测模块2。所述电源模块1包括ACDC模块8、稳压模块9和电源端子10;所述ACDC模块8分别连接所述电源端子10和稳压模块9;所述电源端子10还连接所述电流检测模块2。所述的稳压模块9包括一个稳压芯片U和4个电容C1、C2、C4、C5;所述稳压芯片U的输出端与C2、C4的一端连接,稳压芯片U的输入端与C1和C5的一端连接,C1、C2、C4、C5的另一端均连至U的公共端;U的输入端与VCC连接,U的公共端接地。

[0024] 本发明的实施例5:一种智能洗衣机控制系统,如图1所示,包括电源模块1、电流检测模块2、微控制器模块3、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述微控制器模块3连接所述电流检测模块2、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述电源模块1连接所述电流检测模块2。所述电源模块1包括ACDC模块8、稳压模块9和电源端子10;所述ACDC模块8分别连接所述电源端子10和稳压模块9;所述电源端子10还连接所述电流检测模块2。所述电源端子10采用六孔端子,包括引脚1、引脚2、引脚3、引

脚4、引脚5和引脚6,所述ACDC模块8包括:输出端N端和L端,输入端5V端和OV端;所述电流检测模块2采用ACS712霍尔电流传感器;所述的电源端子10的引脚6、引脚3和电流检测模块2的两个输入引脚IP+相连,引脚2和电流检测模块2的两个输出引脚IP-相连;引脚5、引脚1连至所述继电器控制模块7;引脚6、引脚5分别与ACDC模块8的L端、N端一一对应相连,ACDC模块8的OV端接地,ACDC模块8的5V端和稳压芯片U的输入端相连;电流检测模块2的VCC端连接至电源,VOUT端连至微控制器模块3,FILTER端通过电容C6接地。

[0025] 本发明的实施例7:一种智能洗衣机控制系统,如图1所示,包括电源模块1、电流检测模块2、微控制器模块3、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述微控制器模块3连接所述电流检测模块2、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述电源模块1连接所述电流检测模块2。所述无线收发模块4包括射频模块11和天线单元12;所述的射频模块11采用RC522射频芯片,所述RC522射频芯片的信号输出引脚SDA、D7、D6、D5均连至微控制器模块3,RC522射频模块的输入引脚RST和微控制器模块3连接;RC522射频芯片的IIC端和EA端接电源端;PVDD端、AVVD端、TVDD端、DVDD端连至电源端,PVSS端、AVSS端、TVSS端、DVSS端接地;RC522射频芯片的OSCIN端和OSCOUT端通过晶振Y1相互连接;所述Y1两端分别连接电容C8和C9的一端,C8和C9的另一端接地。

[0026] 本发明的实施例8:一种智能洗衣机控制系统,如图1所示,包括电源模块1、电流检测模块2、微控制器模块3、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述微控制器模块3连接所述电流检测模块2、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述电源模块1连接所述电流检测模块2。所述显示模块5包括,液晶显示单元13、三极管Q3、电阻R5、R6;液晶显示单元13的输入引脚DB0~DB7、CS、E、R/W连至微控制器模块3;Q3的发射极连至VCC,基极连至R5的一端,集电极连至R6的一端和液晶显示单元13的LEDA端;R5的另一端和微控制器模块3连接;R6的另一端和液晶显示单元13的LEDK端均接地。

[0027] 本发明的实施例9:一种智能洗衣机控制系统,如图1所示,包括电源模块1、电流检测模块2、微控制器模块3、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述微控制器模块3连接所述电流检测模块2、无线收发模块4、显示模块5、报警模块6和继电器控制模块7;所述电源模块1连接所述电流检测模块2。

[0028] 本发明的一种实施例的工作原理:电源端子10,方便外部电源输入及电源输出,ACDC模块8,将电源模块1的如220V交流电源转换为5V直流电源,为电流检测模块2、微控制器模块3、显示模块5、报警模块6、继电器控制模块7、稳压模块9和液晶显示单元13提供电源,模块9为3.3V稳压电路,输出3.3V直流电源,为射频模块11供电。电流检测模块2通过公式 $V_{out}=0.5V_{cc}+I_p \cdot K$ (其中 $V_{cc}$ 为5V,K为电流传感器的灵敏度0.185)得出线路上的电流 $I_p$ 大小,若该值小于设定的电流阈值,则微控制器模块3的引脚P1.5输出高电平,三极管Q1截止,继电器控制模块7饱和接通,控制器的定时功能启动,若在计时时间内,该值大于设定的电流阈值,则微控制器模块3的引脚P1.5输出高电平,三极管Q1截止,继电器控制模块7断开,控制器的定时功能停止,并将计时清零,直到该值小于设定的电流阈值,控制器的定时功能继续开始,并从零开始计时。若在计时时间内,用户洗完衣服,洗衣机继续工作时间超过设定的时间,则微控制器模块3的引脚P1.5输出高电平,三极管Q1截止,继电器控制模块7断开,自动切断洗衣机的电源。在控制器通电后,系统首先进行I/O口、定时器、AD转换、全局

变量等功能的初始化,然后微控制器模块3的引脚P1.5输出高电平,三极管Q1截止,继电器控制模块7断开,洗衣机电源不接通,C8051F500主控芯片的引脚P3.3输出低电平,Q3饱和导通,液晶显示单元13的背光面启动,并显示欢迎界面。当有IC卡14靠近天线单元12的感应区,并且停留时间小于3秒时,控制器变为验卡状态,液晶显示单元13只显示IC卡14的剩余次数(此时IC卡14的剩余次数不变),主控芯片的引脚P1.6输出低电平,报警模块6的蜂鸣器发声1秒后,引脚P1.6变为高电平。当IC卡14在天线单元12的感应区的停留时间大于3秒时,控制器变为刷卡状态,液晶显示单元13则显示IC卡14的剩余次数(此时IC卡14的剩余次数减少一次),主控芯片的输出引脚P1.6由低电平每隔0.5秒变为高电平,持续1秒后停止变化,此时报警模块6的蜂鸣器发声两次,此时电流检测模块2检测到电源线路所通过的电流值小于阈值0.8A时,主控芯片的引脚P1.5变为低电平,三极管Q1饱和接通,继电器控制模块7闭合,洗衣机正常工作,定时器开始计时,若在设定时间内,用户洗完衣服,洗衣机继续通电时间超过4.5分钟,则主控芯片的引脚P1.5变为高电平,三极管Q1截止,继电器控制模块7断开,自动切断洗衣机的电源。

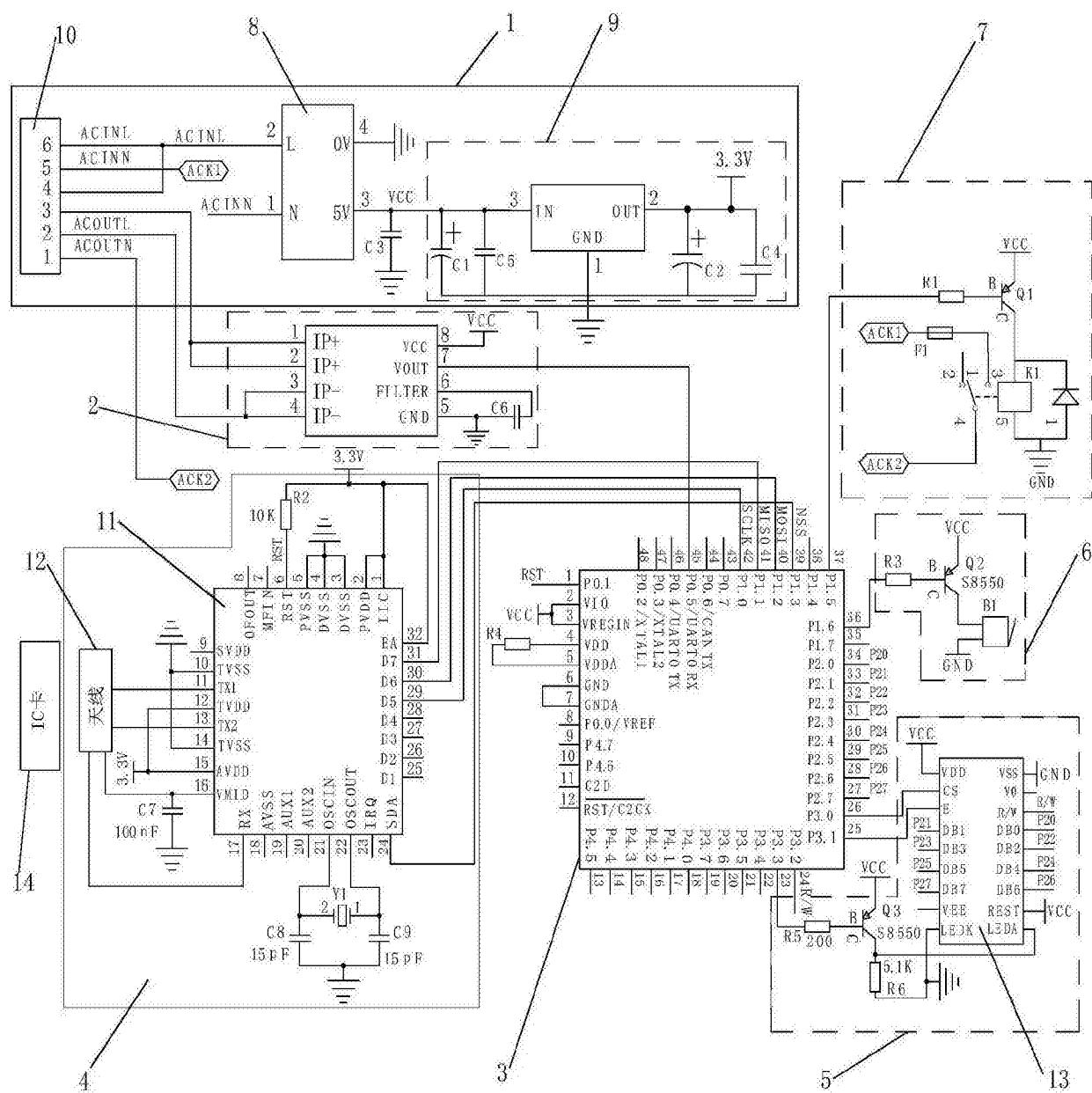


图1