

一种液体电导率的测量系统

罗 敏¹, 刘 嵩², 李时东², 谭建军²

(1 湖北民族学院 理学院, 湖北 恩施 445000; 2 湖北民族学院 信息工程学院, 湖北 恩施 445000)

摘 要: 提出了一种基于 ARM 处理器的电导率测量系统的设计方案, ARM 处理器 S3C2410 对采集的电流信号和温度信号进行处理, 经温度补偿后得到固定温度下的电导率后送入液晶显示, 给出了系统测量的修正办法。测试结果表明: 该系统功耗低、性能稳定、扩展性强。

关键词: 电导率; 传感器; ARM; 测量

中图分类号: TP274

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2012)09-0179-02

A Measurement System of Liquid Electrical Conductivity

LUO Min¹, LIU Song², LI Shi-dong², TAN Jian-jun²

(1 College of Normal, HuBei University for Nationalities, Enshi 445000, China;

2 College of Information Engineering, HuBei University for Nationalities, Enshi 445000, China)

Abstract: A measurement system of liquid electrical conductivity based on ARM is proposed. The current signal and temperature signal are obtained and processed by S3C2410, and then electrical conductivity is displayed on the LCD after temperature compensation. Correcting method is stated. The experimental results show that this system has advantages of low power consumption, good stability and expandability.

Key words: electrical conductivity; sensor; ARM; measure

1 引言及硬件设计

本文介绍了一种以 ARM 作为控制核心的液体电导率测量系统的设计。

1.1 系统总体框图

系统的整体框图如图 1 所示。主要包括处理器模块、电导测量模块、温度采集模块、存储器模块、人机交互模块和电源模块等几个部分。

1.2 电导测量模块设计

电导测量模块包括采集放大电路和模数转换电路。采集电路如图 2 所示^[1-4]。

2 系统软件设计

系统的程序设计主要包括 4 个方面: 系统初始化、界面设置、液晶显示和温度与电导采集。系统初始化阶段配置外围地址、初始化堆栈和内部状态寄

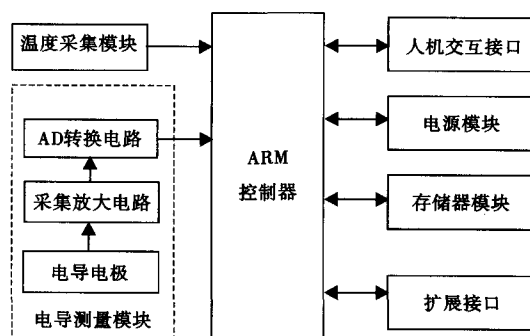


图 1 系统硬件框图

存器等。界面设置主要设置电极常数、温补系数、温度修正, 本系统中这些参数根据实际情况分别设置为 0.01、0.0、0.1。液晶显示程序主要包括液晶初始化、字库设置以及地址设置等。温度与电导采集程序是在定时器控制下每 100ms 读取一次电导测量值和温度值, 并计算相应的电导率。系统的主程序流程

如图 3 所示。

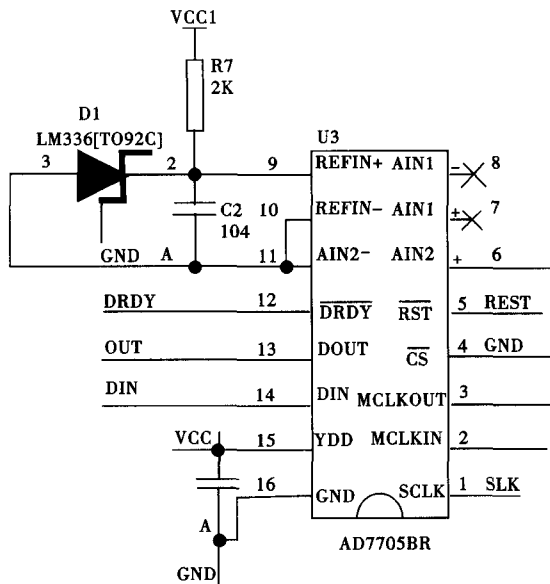


图 2 电流采集电路

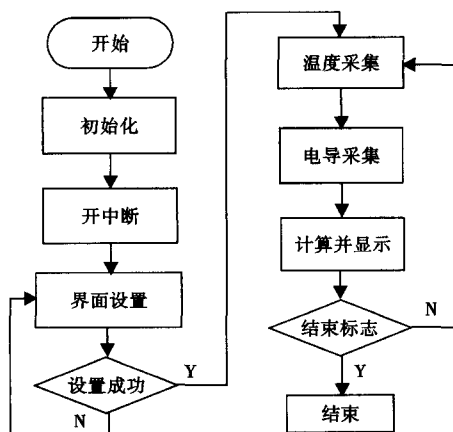


图 3 主程序流程图

3 系统校正与测试

3.1 电导率校正

系统设置的电极常数为 0.01, 温度补偿为 0. 首先通电 10 分钟, 再用两根引线将电阻箱 (100 k Ω /0.1 Ω) 与模块内外电极端相连, 然后断开电阻箱的一根引线, 用万用表直流电压档 (2 mV) 的负端接地, 正端接 AD7705BN 的第 6 脚, 调节电位器 W1 使得电压为 0 V. 再次接上电阻箱引线, 调节阻值为 1 k, 调电位器 W2 使得显示电导率为 10 μ S/cm, 调节阻值为 10k, 调电位器 W3 使得显示电导率为 1 μ S/cm, 调节阻值为 100 k, 调电位器 W4 使得显示电导率为 0.1 μ S/cm.

3.2 系统测试

首先进行稳定性测试: 将接入内外电极信号端

的电阻箱调到 5.56 k, 模块连续运行 24 小时, 记录起始时间与结束时间所对应的电导率值, 实验测试结果如表 1 所示。

表 1 稳定性测试

测量时刻	起始时间	结束时间
电导率 (μ S/cm)	1.801	1.798

然后进行重复性测试: 将接入内外电极信号端的电阻箱调到 5.56 k, 重复 5 次, 实验测试结果如表 2 所示. 从测试结果可以看出, 与理论值相比 (1.800 μ S/cm), 相对误差控制在 1.12% 以内。

表 2 重复性测试

测量次数	1	2	3	4	5
电导率 μ S/cm	1.801	1.801	1.800	1.799	1.801

4 结束语

本系统利用 S3C2410 处理器设计了一个液体电导率测量系统, 已经在某电子产品中得到应用. 外围电路简单、调试方便、功耗低. 实验验证: 系统测量数据精确, 性能稳定, 满足实时性, 可以推广到水质检测等领域, 具有一定的工程价值。

参考文献:

- [1] 刘铁军, 黄志尧, 王保良. 测量液体电导的两种新方法 [J]. 化工仪表及自动化, 2005, 32(3): 50-56.
- [2] Cilliers. Electrical resistance tomography using a bidirectional current pulse technique [J]. MeasSciTech 2001, 12(1): 997-1001.
- [3] 陈岩, 吴静珠, 杜晓明. 基于 S3C2410 的无线抄表手持终端设计 [J]. 微电子学与计算机, 2008, 25(11): 229-232.
- [4] 卢伟华, 邹继军. 基于 AD7705 和单片机的智能四探针测试仪的研制 [J]. 电子元器件应用, 2009, 30(6): 21-25.

作者简介:



罗敏 女, (1978—), 硕士, 讲师. 研究方向为光电子信号。