

文章编号:1671-251X(2012)03-0084-02

DOI:CNKI:32-1627/TP.20120307.1714.027

基于单片机的环境检测仪设计

蔡冬霞

(中煤科工集团常州自动化研究院, 江苏 常州 213015)

摘要:介绍了一种基于单片机的环境检测仪的设计方案。该检测仪以 MSP430F149 单片机为核心,采用低功耗设计,通过压力传感器、湿度传感器、温度传感器实现三路环境参数的采集,同时具有液晶显示和键盘操作等人机交互功能。测试结果表明,该仪器测量结果较精确,基本满足环境参数检测的要求。

关键词:环境检测仪;单片机;信号采集;压力;湿度;温度

中图分类号:TD772

文献标识码:B

网络出版时间:2012-03-07 17:14

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20120307.1714.027.html>

Design of an Environmental Detector Based on Microcontroller

CAI Dong-xia

(Changzhou Automation Research Institute of CCTEG., Changzhou 213015, China)

Abstract: The paper introduced a design scheme of environmental detector based on microcontroller. The detector takes single-chip microcomputer MSP430F149 as core, uses pressure sensor, humidity sensor and temperature sensor to achieve data acquisition of three environmental parameters, and has interactive features of LCD display and keyboard operation. The test result showed that the measuring result is accurate to meet environmental testing requirements.

Key words: environmental detector, single-chip microcomputer, signal acquisition, pressure, humidity, temperature

0 引言

随着现代工业自动化技术的不断发展,单片机在环境检测中的应用越来越广泛。本文设计了一种能测量环境温度、湿度和压力的低功耗环境检测仪,该检测仪测量精度较高,且小巧灵便,可广泛应用于压缩机及通风机的运行检测、过压过热检测、故障检测等。

1 环境检测仪硬件设计

1.1 硬件组成

环境检测仪由主控制器、信号采集电路、信号处理电路、电源管理电路、超限报警电路等组成,如图1所示^[1-2]。其中主控制器采用 MSP430F149 单片机,实现控制并协调各外围设备工作的功能。

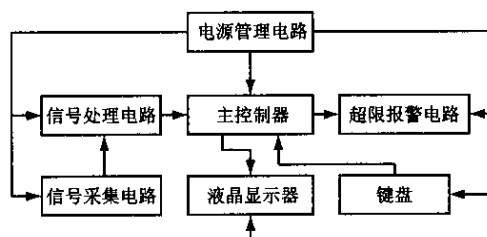


图1 基于单片机的环境检测仪硬件组成

1.2 信号采集及处理电路

环境检测仪采用 KLC010 型压力传感器、CHM-01B型湿度传感器、DS18B20 型温度传感器实现 3 路环境参数的采集,其中压力、湿度信号为模拟信号,温度信号为数字信号。模拟信号必须经过放大器放大及电压跟随器隔离缓冲后,送入单片机内嵌的 12 位 ADC 进行模数转换,然后再进行分析处理。信号采集及处理电路如图 2 所示,其中 INA128 为放大器,TLV2460 为电压跟随器。

收稿日期:2011-12-15

作者简介:蔡冬霞(1982-),女,江苏常州人,助理工程师,现从事煤矿自动化控制技术方面的研究工作。E-mail:42698851@qq.com

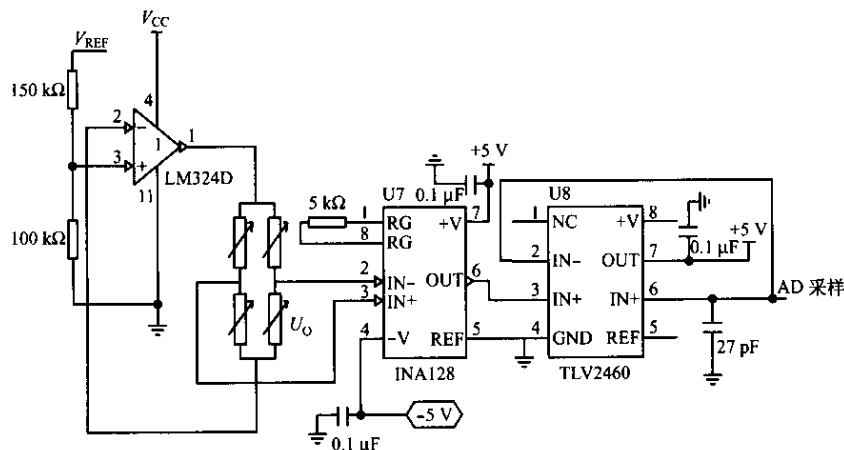


图2 数据采集及处理电路

2 环境检测仪软件设计

环境检测仪软件包括主程序和 ADC 中断处理程序两部分。主程序负责使能 AD 转换器,AD 转换后的压力和湿度值在中断处理程序中读取。ADC 中断处理程序将压力传感器和湿度传感器采集到的模拟信号转换为单片机能识别的数字信号,流程如图 3 所示。

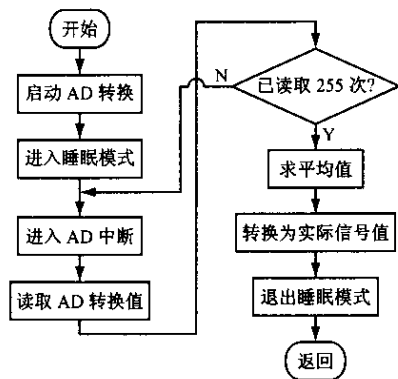


图3 ADC 中断函数流程

环境检测仪有检测和睡眠两种模式,一般工作在睡眠模式,即低功耗状态;当需要检测时,仪器进入检测模式;当检测完成后,仪器重新进入睡眠模式,从而达到节约电源、降低功耗的目的^[4]。

3 实验测试

表 1 和表 2 分别给出了 8 组湿度、温度测试数据,其中 U 为电压, H 为湿度, T 为温度, e 为相对误差。从表 1、表 2 可看出,湿度误差控制在 1% 内,温度误差控制在 0.25% 内,可见,该环境检测仪精度较高。

表 1 湿度测试数据

组别	1	2	3	4	5	6	7	8
U/V	1.21	1.23	1.22	1.21	1.20	1.22	1.22	1.22
$H_{\text{实}}/\%$	40.50	40.50	40.50	40.50	40.50	40.50	40.50	40.50
$H_{\text{测}}/\%$	40.40	40.90	40.80	40.70	40.30	40.50	40.40	40.40
$e/\%$	-0.24	0.98	0.74	0.49	-0.49	0.00	0.24	0.24

表 2 温度测试数据

组别	1	2	3	4	5	6	7	8
$T_{\text{实}}/^{\circ}\text{C}$	24.15	24.15	24.15	24.15	24.15	24.15	24.15	24.15
$T_{\text{测}}/^{\circ}\text{C}$	24.18	24.18	24.19	24.20	24.17	24.18	24.16	24.17
$e/\%$	0.12	0.12	0.16	0.21	0.08	0.12	0.04	0.08

4 结语

采用单片机作为核心控制器,采用压力采集模块、湿度和温度采集模块作为外围电路设计了一种低功耗环境检测仪器。测试结果表明,该仪器测量结果较精确,基本满足环境参数检测的要求。

参考文献:

[1] 康华光. 电子技术基础——模拟部分[M]. 5 版. 北京: 高等教育出版社, 2006.
[2] 江思敏, 陈明. Protei 电路设计教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
[3] 谢楷, 赵建. MSP430 系列单片机系统工程设计与实践[M]. 北京: 机械工业出版社, 2009.
[4] 魏小龙. MSP430 系列单片机接口技术及系统设计实例[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2002.
[5] 李莉. 低功耗数据采集装置的设计[J]. 科技情报开发与经济, 2006(1): 249-250, 255.