

# 用 CS5460A 构成的单相电能表现场校验仪<sup>\*</sup>

毛明荣<sup>1</sup>, 王绮红<sup>2</sup>

(1. 南京师范大学校长办公室, 南京, 210042; 2. 南京师范大学数学与计算机科学学院, 南京, 210097)

[摘要] 着重介绍用 CS5460A 芯片实现的现场校验仪的硬件框图、软件编程及调试中的关键问题。  
[关键词] CS5460A; 电能表; 现场校验仪; 接口  
[中图分类号] TM 933; [文献标识码] B; [文章编号] 1008- 1925(2001)04- 0042- 04

掌上型单相电能表现场校验仪是我们在与用电管理部门合作过程中应其要求而设计、开发的一种便携式检测仪表. 其功能是在不拆除电表、不断电的情况下, 快速测出电压、电流、功率、电能表误差、功率因数、电度数等电参数, 以及时判断用户电表的准确性及其用电状况. 这样, 为供电部门快速处理用户电表的问题, 解决用电纠纷, 提供了极为有效的手段. 该仪器中, 核心部件是由美国 Cirrus Logic 公司生产的电能计量专用芯片 CS5460A. 本文着重介绍用该芯片实现的现场校验仪的硬件框图、软件编程及调试中的关键问题等.

## 1 硬件结构框图及工作原理

现场校验仪的硬件主要有采样电路、信号转换及计算电路、单片机系统等构成. 其结构框图如图 1 所示.

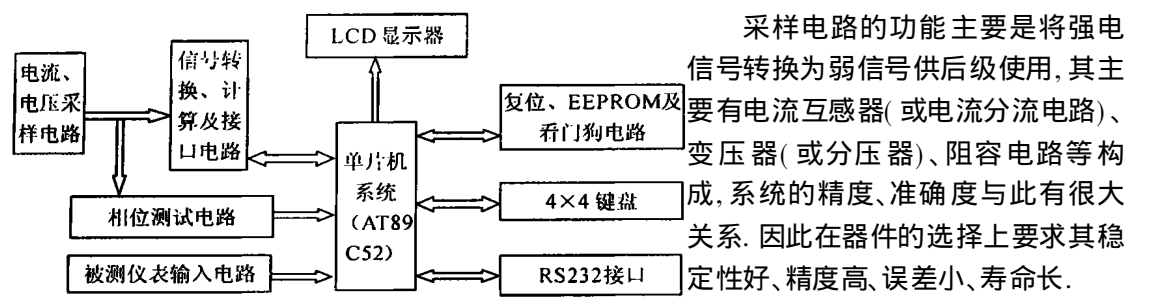


图 1 硬件框图

采样电路的功能主要是将强电信号转换为弱信号供后级使用, 其主要有电流互感器(或电流分流电路)、变压器(或分压器)、阻容电路等构成, 系统的精度、准确度与此有很大关系. 因此在器件的选择上要求其稳定性好、精度高、误差小、寿命长.

信号转换及计算电路是将采样的模拟信号放大、转换为数字信号后

经接口传送给单片机. 现场校验仪中采用的是电能计量专用芯片 CS5460A, 该芯片具有以下特点:

- (1) 转换精度高. 自身转换精度达到 0.1 级, 可以实现 0.2 级的测量仪表, 这在电力系统的测量芯片中是不多见的;
- (2) 测量功能强. 具有瞬时电流、瞬时电压、瞬时功率、电流有效值、电压有效值、功率有效值等测量功能及电能计量功能;

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2001- 07- 20  
作者简介: 毛明荣, 1958-, 南京师范大学校长办公室讲师, 主要从事单片机的应用及仪器、仪表的开发研制等工作.  
© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

(3) 外围器件少. 该芯片只用很少的外围器件即可实现转换功能(如图 2 所示), 确保了仪表的转换精度及稳定性;

(4) 接口方便. 器件本身形成双向串行接口, 并有功能很强的内部寄存器数组, 仅用几根连线即可方便地与单片机接口(如图 2 所示);

(5) 芯片转换稳定、可靠. 芯片内设有看门狗定时器及内部电源监视器, 确保了转换、输出的稳定、可靠;

(6) 具有功率方向输出指示.

芯片具有的这些特点, 确保了现场校验仪实现多功能、高精度、高稳定的特性.

相位测试电路主要是将电流、电压之间的相位差通过硬件电路转换为脉冲信号传送给计算机.

单片机系统主要由单片机、LCD 显示器、 $4 \times 4$  键盘、RS232 接口及复位电路等构成, 完成整个仪表的控制、显示、输入等功能.

显示器采用专门设计的液晶显示电路, 整数一般采用 6 位, 小数采用 2 位, 有时为了提高精度, 可随机改变他们的位数, 最多小数点可采用 6 位. 同时在显示器上有专用字符提示, 非常直观, 方便了用户操作. 键盘完成了参数设置、功能设置、仪表工作方式控制及操作控制等功能, 所有的人机对话均从键盘输入完成. RS232 标准接口主要是为了完成将现场测试资料传送给数据处理中心, 以利各用户电表档案的建立、查询、纠错. 为了保证系统运行的稳定、可靠, 系统采用了专门的复位电路和看门狗电路. 系统扩展了 256 字节的 EEPROM 用于存放设置参数及一些重要的测试结果.

单片机采用 Atmel 公司生产的 AT89C52 微处理器芯片. 其具有内存容量大(8k 字节 EEPROM)、抗干扰能力强、功耗低、性能高等特点, 作为仪表的控制中心, 全面控制、协调各部件的工作, 提高了仪表的性能.

系统的工作原理如下: 当仪表上电复位后, 自动完成自检、芯片初始化、参数恢复等工作, 并进入等待状态. 此时可经键盘操作, 根据显示器提示完成参数设置、自检、检测等任务. 检测工作根据设置又可进行手动、自动两种. 无论进行手动或自动检测, 测试均从启动命令到达时开始. 单片机接到启动命令后立即启动 CS5460A, CS5460A 开始工作, 其电流和电压通道的采样信号由片内放大电路放大, 经转换、滤波、计算等得到相应的结果, 并存入其内部寄存器中, 由单片机的读命令, 将数据读入计算机. 再将此数据与被测仪表的输入信号比较、计算以确定被测仪表的精度和工作状态, 并在显示器上显示出来. 手动可以由人工控制进行若干次反复检测, 直至命令结束为止. 自动则按设置次数完成检测工作.

## 2 系统软件

为实现仪表的上述功能, 系统软件主要由初始化、参数设置、仪表自检、测量转换、显示等功能块组成, 系统软件框图如图 3 所示.

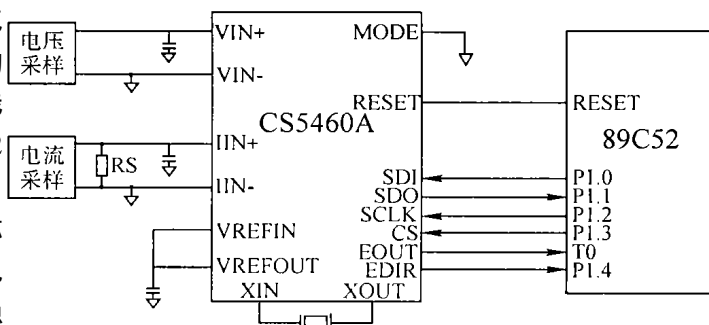


图 2 接口及外围器件连接图

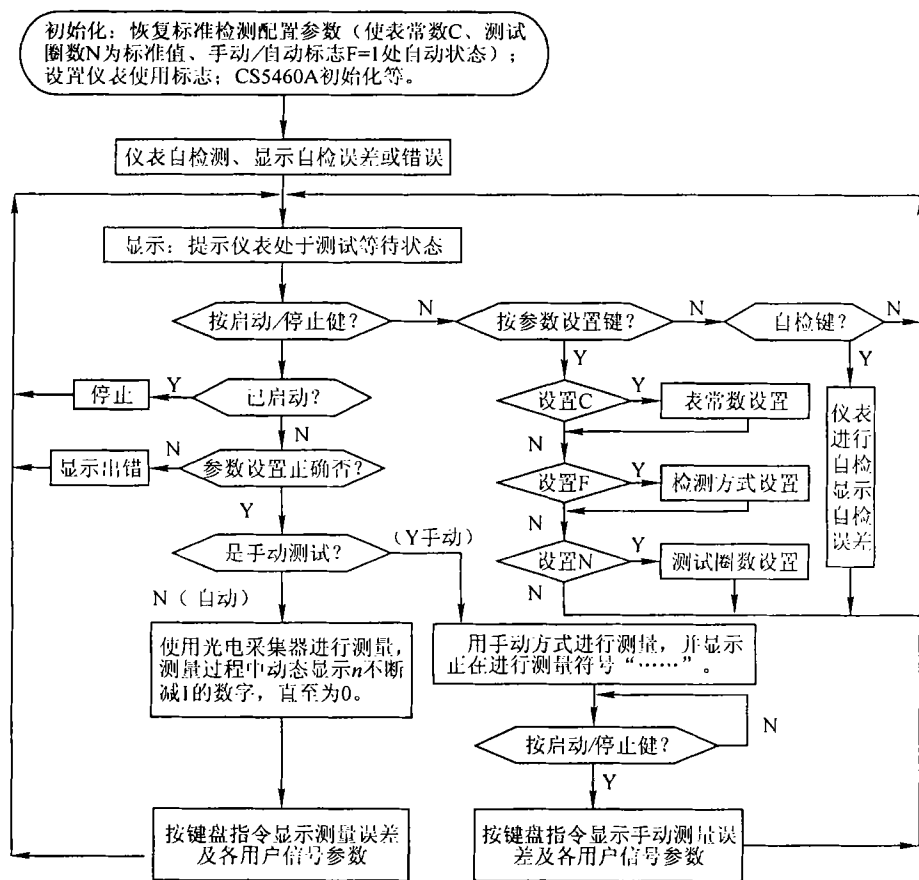


图 3 系统软件框图

### 3 调试中应注意的问题

用 CS5460A 实现的现场校验仪, 其外围器件比较少, 调试比较方便. 但在调试中有几点值得注意:

(1) 基准电压的选用. 基准电压决定了 CS5460A 的转换精度和稳定性. 其性能的好坏将直接影响仪表的精度和转换的稳定性, 因此在选取时应引起重视. CS5460A 自身带一个 2.5V 的基准电压, 一般情况下能够使用, 但当表的精度在 0.3 级及以下时, 应选用更高精度的电压基准.

(2) CS5460A 的初始化. CS5460A 与单片机的接口非常简单, 但在使用的过程中发现芯片的初始化命令较多, 使用上有一定的技巧. 如使用不当有时可能初始化不成功, 引起芯片的转换出错, 使系统工作不正常. 我们使用的经验是, 将初始化过程经反复调试, 编成一通用子程序, 使用时调用即可, 确保了每次运行的准确、可靠.

(3) 抗干扰措施. 由于仪表使用在强电条件下, 必须采用各种抗干扰措施. 在现场校验仪中, 硬件上从 PCB 板的设计、元器件的选取、位置的确定等均进行反复试验, 使其相互间的影响最小, 并在硬件线路设计上采用了看门狗电路、滤波电路等, 以提高系统的抗干扰能力. 在软件上采取了各种防干扰措施, 确保了系统的运行稳定.

[参考文献]

- [1] 北大高智电子开发中心. CS5460A 使用说明[S]. 2000  
[2] CIRRUS LOGIC 公司. Power Meter Reference Design Board and Software[Z]  
[3] 余永权. ATME1 89 系列 Flash 单片机原理与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 1998

## Field-Corrector Implemented with CS5460A for Single-phase Electrical Power Meter

Mao Mingrong<sup>1</sup>; Wang Qihong<sup>2</sup>

(1. President's office, Nanjing Normal University, Nanjing, 210042, PRC;

2. College of Mathematics and Computer Science, Nanjing Normal University, Nanjing, 210097, PRC)

**Abstract:** The paper introduces the functions of CS 5460A as well as its interface to microprocessor. The system block diagram is discussed including its software programming and problems to be treated during debugging.

**Key words:** CS5460A, electrical power, field-corrector, interface

[责任编辑: 严海琳]

(上接第 13 页)

## Study on Characteristics of Start-up Process In a Simulated Pressurized Fluidized Bed Combustor

Duan Yufeng<sup>1</sup>, Zhao Changsui<sup>1</sup>, Chen Xiaoping<sup>1</sup>, Jin Baosheng<sup>1</sup>,  
Xu Shengrong<sup>2</sup>, Wang Yiren<sup>2</sup>, Zhang Zhilun<sup>3</sup>

(1. Key Laboratory of Clean Coal Power Generation and Combustion Technology of Ministry of Education,  
Southeast University, Nanjing, 210096, PRC;

2. College of Power Engineering, Nanjing Normal University, Nanjing, 210097, PRC;

3. Harbin boiler Works Co. Ltd., Harbin, 150041, PRC)

**Abstract:** Study on characteristics of start-up process using hot flue gas is carried out in a simulated Pressurized Fluidized Bed Combustor (PFBC) with a similar water-cooled distributor and wind-box configuration to the pilot scale PFBC boiler. Coal acceptability is tested in starting up the fluidized bed using hot flue gas based on four different coals including bituminous coal, anthracite, lean coal and gangue blending anthracite. Effects of parameters, such as bed temperature when coal is fed, coal feeding rate, in-bed heat transfer tubes, static bed height, hot gas temperature and flow rate, on the start-up process is investigated thoroughly. Variations of elevation rate of the bed temperature under various conditions are also conducted.

**Key words:** Pressurization, fluidized bed, start-up, characteristic

[责任编辑: 严海琳]