

基于 ATT7053AU 的电参数测量模块设计

叶伟

(合肥华威自动化有限公司 安徽 合肥 230061)

摘要:基于电能计量芯片 ATT7053AU 和 LPC1114 设计了一种电参数测量模块。介绍了系统的硬件电路及程序流程。通过实验,实现了电参数的精确测量。设计的电路模块具有实时显示和与上位机通讯的功能。

关键词:ATT7053AU; LPC1114; 电能计量

中图分类号:TP274

文献标识码:B

文章编号:1004-7344(2013)15-0070-01

引言

随着现代科学技术的发展,电网负荷的急剧加大,电能质量问题日益引起人们的重视。为了了解电网运行的状况,从而保证电网安全运行,需要对电网的各种运行参数实时监测。本文设计了一种基于 ATT7053AU 和 LPC1114 的电能数据采集模块。该模块可以使用液晶实时显示数据,也可以把采集的电参数传输到上位机来对电网的状况进行实时监测。

1 芯片介绍

ATT7053AU 是钜泉光电科技(上海)股份有限公司生产的低功耗、高性能的单相电能计量芯片。其内部结构框图如图 1 所示。该芯片集成了 3 路 19bit 二阶 sigma-delta ADC, 采样速率最高可达 28kHz, 有效保证了采样精度和速度。该芯片具有 3000:1 的动态范围, 经过校正后, 测量的电压、电流值误差小于 0.5%; 测量的有功电能、无功电能误差小于 0.1%。电压和电流采样通道具有 4 级模拟/数字增益可调节, 支持分流器或互感器直接接入。芯片提供一个 SPI 接口与外部 MCU 进行数据交换, 外部控制器只需要通过 SPI 总线对各个寄存器进行读写操作, 就可以得到电参数的值。

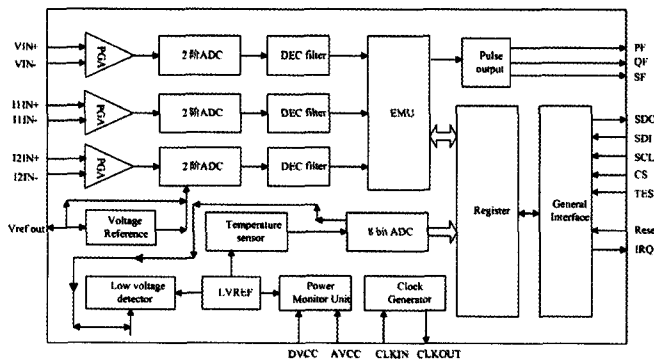


图 1 ATT7053AU 内部结构框图

2 系统组成与硬件设计方案

2.1 系统硬件结构

系统的总体硬件结构框图如图 2 所示。模块主要有电参数实时测量、LCD 显示、数据存储、通讯等部分组成。LCD 液晶主要用来显示电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、时间等参数。采用 RS485 总线的传输方式把测量的各种参数传输到上位机。

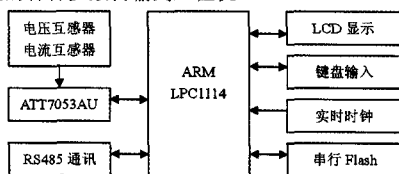


图 2 系统硬件结构框图

设计中采用 LPC1114 做为主控芯片。LPC1114 是基于 ARM Cortex-M0 的微控制器, 可用于高集成度和低功耗的嵌入式应用。LPC1114 的工作频率高达 50MHz, 内部集成了高达 32kB 的 Flash、8kB 的数据存储器、I²C 接口、一个 RS-485/EIA-485 UART、2 个 SPI 接口、4 个通用定时器, 以及多达 42 个通用 I/O 引脚。完全满足系统设计要求。

2.2 ATT7053AU 采样电路

ATT7053AU 采用双端差分信号输入的方式采集电压、电流的信号数据, 正常工作时最大输入电压为 $\pm 800\text{mV}$, 在有效值为 200mV 的情况下有较好的精确度和线性度。为了达到较稳定的信号和电气隔离的目的, 采用电压和电流互感器的方式接入。

ATT7053AU 电压采样电路如图 3(a) 所示。220V 的采样电压经过 220K 电阻转换为 1mA 的电流信号, 通过互感器 2 次侧并接的 220Ω 电阻产生 220mV 的电压信号。

ATT7053AU 电流采样电路如图 3(b) 所示。在输入额定电流的情况下, 通过互感器二次侧并接的 100Ω 电阻产生 250mV 的电压信号。满足 ATT7053AU 对与采样信号的要求。需要注意的是电流互感器的选用需要根据实际应用时初级电路中电流的大小范围来确定。

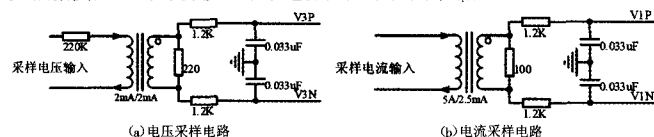


图 3 ATT7053AU 采样电路

3 系统软件设计方案

模块的软件设计首先是对各个部分的接口进行初始化, 在主函数的循环语句中读取 ATT7053AU 的各个寄存器的数据, 经过处理后进行显示、存储以及向上位机传输。

在串行 Flash 中存储了 ATT7053AU 的校正值及一个校正标志位。在初始化时会先读取校正标志位, 如果标识为已经校正则直接将校正值写入 ATT7053AU 的校正寄存器。如果没有标识则会提示需要进行软件校准。在软件校准结束后, 会将校正值写入串行 Flash 中并标记校正标志位, 这样在下次通电运行时可自动写入校正值。在系统运行过程中可随时通过键盘输入选定软件校正功能进行软件校正。

4 结束语

综上所述, 通过基于 ATT7053AU 和 LPC1114 的硬件电路设计、软件的编程、PCB 版的制作, 最终完成整个模块的设计。该模块具有测量实时准确、运行可靠稳定等特点。该设计已成功实现产品化, 并作为我公司的产品实现批量化生产。

参考文献

- [1] 钜泉光电科技(上海)有限公司. ATT7053AU 用户手册 V1.7[EB/OL], 2013, 03.
- [2] NXP Semiconductor. LPC1114 数据手册[EB/OL], 2013, 02.

收稿日期: 2013-7-1

作者简介: 叶伟(1984-), 男, 安徽合肥人, 助理工程师, 研发工程师, 主要从事智能电网产品研发工作。