

8098单片机多路高速数据采集系统

曹世光^① 徐建国 宇秀珍 石永海

(电力工程系)

摘 要 针对电力系统实时监测的需要, 讨论了如何利用8098单片机建立多路高速数据采集系统。为此介绍了8098单片机的主要性能, 指出了其应用于数据采集系统的优点, 并就数据采集系统中的软硬件设计问题作了简明阐述。

关键词 8098单片机, 实时监测, 数据采集系统, 软件设计, 硬件设计

分类号 TM 769

引 言

现代工业的自动测量和控制系统中, 数据采集及处理系统是非常重要的环节。在电力系统自动化日益发展的今天, 计算机也得到了普遍应用。但由于在电力系统的控制和测量中, 模拟量、开关量及脉冲量的参数特别多, 要达到监控的实时性和准确性, 就必须进行多路高速数据采集和处理。针对这一特点, 我们研制了用 MCS96系列8098单片机实现的多路高速数据采集系统, 并应用于变电站的故障记录。

1 8098单片机的主要性能特点

MCS96系列单片机是当今世界上具有最高性能的单片微型计算机系列产品之一, 而8098单片机又是该系列中面向控制应用领域性能价格比最高的。16位中央处理器 (CPU) 的明显特点是抛弃了习惯的累加器结构, 改用寄存器——寄存器结构。CPU 是直接由寄存器阵列和特殊功能寄存器所构成的256字节寄存器空间内进行操作。这些寄存器都具有累加器的功能, 可使 CPU 对运算前后的数据进行快速交换, 同时又提供了高速数据处理能力和频繁的输入输出能力, 消除了一般累加器结构中存在的瓶颈现象。16位 CPU 支持位、字节和字操作, 在部分指令中还支持32位双字操作。

8098单片机具有丰富的指令系统、先进的寻址方式和带符号运算等功能, 不但运算速度快, 而且编程效率高。12MHz 晶振下, 一条指令最短执行时间为 $1\mu\text{s}$, 最长为 $9.5\mu\text{s}$ 。

收稿日期: 1994—03—12

^①曹世光, 北京动力经济学院, 102206

8098单片机集成度高,内部除有常规的I/O接口、定时/计数器、全双工串行口外,还有高速输入/输出部件、脉冲宽度可调制输出及监视定时器等。其独到之处则是,片内集成了一个10位4通道的模数转换器(A/DC),并且带有采样保持器。而采用其它型号的单片机做数据采集和控制系统,往往需要在外围专门配置模/数转换器,不仅电路连接复杂,应用程序较长,而且价格昂贵,抗干扰能力差,故障率高。利用8098单片机内部的A/DC组成数据采集和处理系统,既可使硬件配置大为简化,又可使软件编程十分方便。

8098单片机的高速、高度集成、高性能价格比和高抗干扰能力等特点,决定了它应用于多路高速数据采集系统中的优势。

2 8098单片机的模数转换

8098单片机内部的模数转换器由三个部分组成:4选1模拟多路开关、采样保持器和10位A/D转换器。4选1模拟开关的4个模拟输入端口,其外部接口电路,都要根据应用的需要来设计,其好坏直接影响A/D转换器的性能。

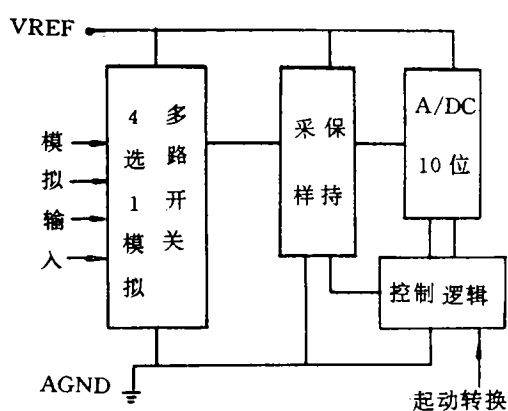


图1 8098单片机 A/D 转换器

放大器加偏置电压,从而使8098单片机获得双极性效果;或者利用电压比较法,经过反相器来改变电压极性。电路如图2。

启动A/D的命令写入A/D命令寄存器中。该寄存器的第0位到第2位决定A/D的通道号,第3位决定A/D转换的启动方法。启动之后,需要88个状态周期才能得到转换结果。在此期间,CPU可进行其它工作,也可用软件延时等待。判断A/D转换是否结束可以采用查询和中断两种方式。转换结果放在结果寄存器中。当输入电压为 V_{IN} ,

8098单片机可以任意选择某一路模拟通道,对输入的模拟信号进行采样和保持,并将其转换成数字信号。在12MHz晶振下,完成一次A/D转换需要88个状态周期,即 $88 \times 0.25 = 22\mu s$ 。一次A/D转换只能对应于选定的单一通道,通过多路转换器可以进行多路模拟量的选择,但8098单片机内部的多路转换器只有4路,难以满足多路数据采集的需要。为此,我们采用了AD7501八通道模拟开关。更多通道的扩展可以采用多片AD7501,或者采用AD7506十六通道模拟开关,以达到相应的目的。

8098单片机的A/D转换输入端是单极性的,在具有正负电压变化的情况下,可通过运算

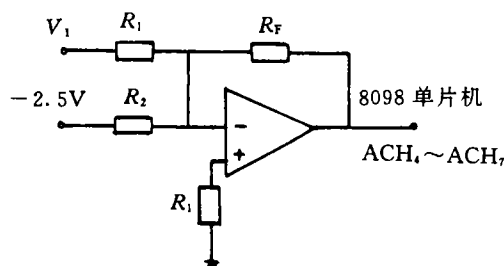


图2 采用运放加偏置方法

后才有效的,因此软件设计时应考虑延时88个状态周期后才对它进行查询。用中断方式进行A/D转换,可以进行实时的多任务处理。

以查询方式采样为例,其程序流程如下:

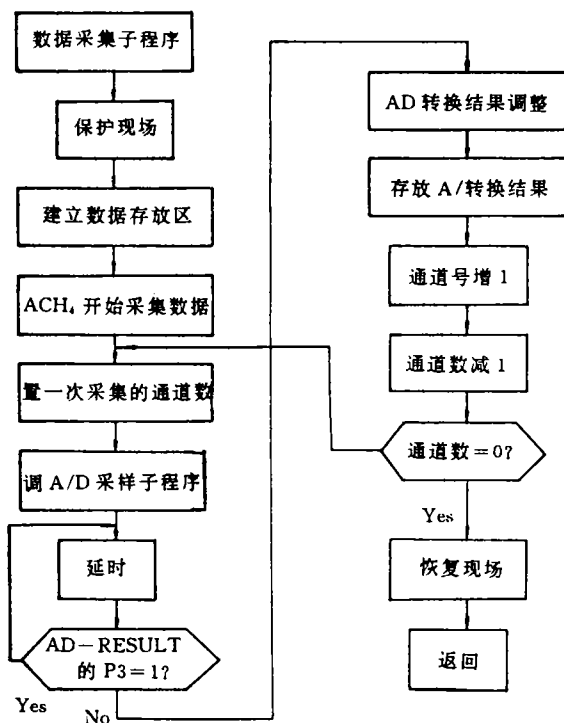


图5 程序流程

4 结 语

用8098单片机实现的多路高速数据采集系统是有多方面优越性的,能很好地满足电力系统监视与控制的需要。值得指出的是,8098单片机具有很强而又灵活的中断系统以及高速输入输出通道,如果把它的诸多特性结合起来,就可以建立智能数据采集系统,其高速数据采集完全可以响应瞬态或暂态发生事件。如果跟它的64K可寻址空间相结合,还可实现长期监测,建立长期智能数据采集系统。

参 考 文 献

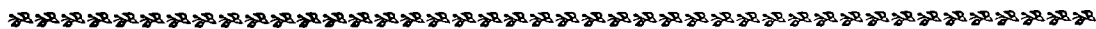
- 1 孙涵芳, 徐爱卿. MCS-96系列16位单片微型计算机. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1989
- 2 16位单片机8098的原理和设计方法. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 1989
- 3 复旦大学计算机科学系微型机开发应用研究室. 单片机开发与应用. 1988
- 4 Intel 计算机用户协会湖北分会. 8098原理及系统设计技术. 1990

A MULTICHANNEL AND HIGH-SPEED SAMPLING SYSTEM BASED ON THE 8098 CHIP MICROPROCESSOR

Cao Shiguang, Xu Jianguo, Yu Xiuzhen, Shi Yonghai

Abstract In order to meet the requirements of a power system in real-time monitoring, a 8098 chip microprocessor based, multichannel, high-speed data sampling system is developed, the paper introduces the main characteristics of 8098 chip microprocessor and the advantages of its application for sampling system. A brief description of the problems in hardware design of data sampling system is also given.

Key words 8098 chip microprocessor, real-time monitoring, data sampling system, soft design, hardware design.



杨奇逊教授被评为全国电力工业劳动模范

为了进一步弘扬先进人物和先进集体的优秀思想和优良作风,更好地发挥劳动模范在电力生产建设和科研教育中的带头、骨干和桥梁作用,充分调动广大职工在加速电力工业发展中的积极性和创造性,电力工业部最近表彰了一批劳动模范和先进集体。我院杨奇逊教授被授予“全国电力工业劳动模范”称号。部属院校有4名同志受到表彰,另外3名同志是:华北电力学院崔翔,东北电力学院孙键,武汉水利电力大学陈慈萱。

杨奇逊教授是我院电力系统及其自动化专业博士导师,我国电力系统继电保护领域著名专家。他的研究成果填补了我国多项空白,使我国在这一领域具有国际领先地位。他的科研成果在国内各大继电保护厂家投入生产,创产值约1亿元。

1986年国家科委授予杨奇逊同志“国家有突出贡献的中青年专家”称号,1990年国家教委授予他“全国高等学校先进工作者”称号。

(本刊编辑部)