

基于 89c51 单片机的数字电压表设计

在现代检测技术中,常需用高精度数字电压表进行现场检测,将检测到的数据送入微计算机系统,完成计算、存储、控制和显示等功能。本文中数字电压表的控制系统采用 AT89c51 单片机, A/D 转换器采用 ADC0809 为主要硬件,实现数字电压表的硬件电路与软件设计。该系统的数字电压表电路简单,所用的元件较少,成本低,调节工作可实现自动化。还可以方便地进行 8 路 A/D 转换量的测量,远程测量结果传送等功能。数字电压表可以测量 0~5V 的 8 路输入电压值,并在四位 LED 数码管上轮流显示或单路选择显示。

0 引言

数字电压表是诸多数字化仪表的核心与基础,电压表的数字化是将连续的模拟量如直流电压转换成不连续的离散的数字形式并加以显示,这有别于传统的以指针加刻度盘进行读数的方法,避免了读数的视差和视觉疲劳。目前数字万用表的内部核心部件是 A/D 转换器,转换器的精度很大程度上影响着数字万用表的准确度,本文 A/D 转换器采用 ADC0809 对输入模拟信号进行转换,控制核心 AT89c51N 对转换的结果进行运算和处理,最后驱动输出装置显示数字电压信号。

1 数字电压表硬件电路设计

硬件电路设计主要包括: 89C51 单片机系统, A/D 转换电路, 显示电路。测量最大电压为 5V, 显示最大值为 5.00V. 图 1 是数字电压表硬件电路原理图。

1.1 89C51 单片机系统和显示电路

由于单片机体积小、重量轻、价格便宜,所以本系统采用 89C51 单片机,其原理图如图 1 所示。

89C51 内部有 4KB 的 EEPROM, 128 字节的 RAM, 所以一般都要根据系统所需存储容量的大小来扩展, ROM 和 RAM. 本电路/EA 接高电平, 没有扩展片外 ROM 和 RAM.

89C51 的 P1、P3.0~P3.3 端口作为四位 LED 数码管显示控制。P3.5 端口用作单路显示/循环显示转换按钮, P3.6 端口用作单路显示时选择通道。P0 端口作 0809 的 A/D 转换数据读入用, P2 端口用作 0809 的 A/D 转换控制。

1.2 A/D 转换电路

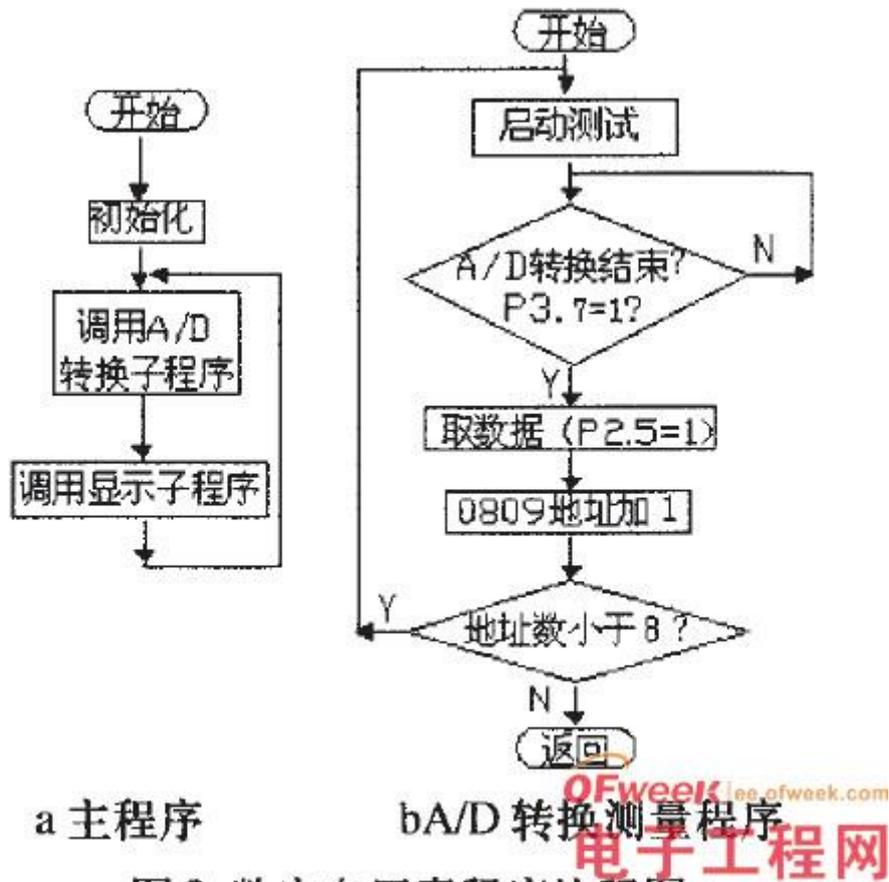


图2 数字电压表程序流程图

2.1 初始化程序

系统上电，初始化程序将 70H~77H 内存单元清 0，P2 口置 0。系统默认为循环显示 8 个通道的电压值，当进行一次测量后，将显示每一通道的 A/D 转换值，每个通道显示时间为 1s。70H~77H 内存单元存放采样值，78H~7BH 内存单元存放显示数据，依次为个位、十位、百位、通道标志位。

2.2 A/D 转换子程序

A/D 转换子程序用来控制对 0809/k 路模拟输入电压的 A/D 转换，并将对应的数值存入 70H~77H 内存单元。

2.3 示子程序

显示子程序采用动态扫描实现四位数码管的数值显示。测量数据在显示时需转换成 BCD 码放在 78H~7BH 内存单元中，其中 7BH 存放通道标志数。

R3 作为 8 路循环控制，R0 用作显示数据指针。

3 结论

数字电压表可以测量 $0\sim 5$ 的 8 路电压值。89C51 为 8 位处理器，当 0809 输入电压为 5.00V 时，输出数据为 255(FFH)。因此最大分辨率为 0.0196V(5/255)。如要获得更高的精度要求，应采用 12 位、13 位的 A/D 转换器。数字电压显示可能有偏差，可以通过校正 0809 的基准电压来解决，或者用软件编程来校正测量值。

本系统用单片机 89C51 构成数字电压表控制系统，具有精度高、速度快、性能稳定和电路简单且工作可靠等特点，具有很好的使用价值。