

V/F 变换器作低成本 A/D 转换的方法与途径*

俞学刚

(淮安信息职业技术学院 电子系 江苏 淮安 223001)

摘要:提出了 V/F 变换器通过与 AT89C52 单片机的接口来实现低成本 A/D 转换的方法。由于利用了单片机的资源,故使得实现电路比较简单,可靠性好,且提高了转换精度。计算了相关参数并给出了流程图和汇编程序。

关键词: A/D、D/A 转换; V/F 变换器; 单片机; 接口电路; 参数; 程序

中图分类号: TN624 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-532X(2004)01-0034-03

A/D、D/A 转换技术是数字电子技术领域中必不可少的重要组成部分。近年来, A/D、D/A 转换在通信、工业自动化和智能化仪表等领域的应用越来越深入和广泛,它和单片机等系统相结合,有效地提高了自动化水平、生产效率和经济效益。

当前 12 位以上的 A/D 转换器价格昂贵,人们正在寻找新的途径来取代它,其中, V/F 变换器便是一种较好的选择。由于集成 V/F 变换器具有高精度、高线性度,而且外接电路和与单片机接口

简单,因此用 V/F 变换器作成高精度、低价格、远距离、高性能的 A/D 转换器,在要求速度不太高的场合是很适用的。

1 接口电路

本文介绍一种用 V/F 变换器,专用集成电路 VFC32 与单片机接口,构成 A/D 转换系统的实例。这种方法不需要额外的硬件电路,完全利用单片机内部的硬件资源,简单方便,成本较低。

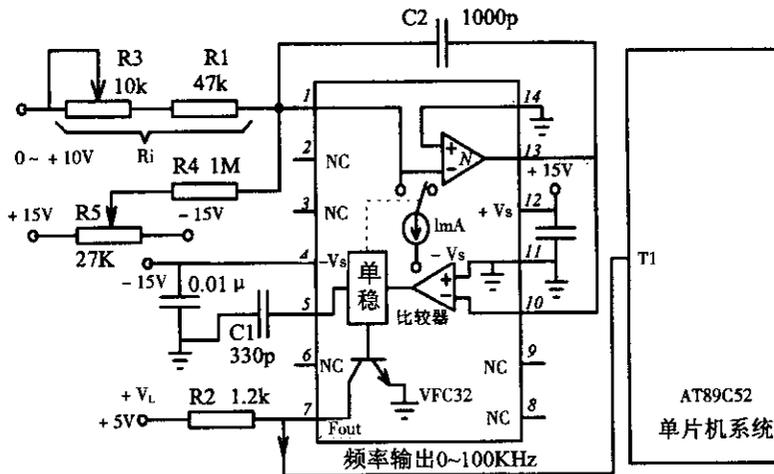


图 1 硬件接口

Fig.1 hardware interface

图 1 是 VFC32V/F 变换器与 AT89C52 单片机构成的 A/D 转换接口电路。待转换的模拟信号通过电

* 收稿日期 2003-11-20

作者简介:俞学刚(1962-)男,浙江诸暨人,淮安信息职业技术学院讲师。

阻 R1、R3 直接输入到 VFC32 的 1 端。根据输入模拟信号电压高低不同在其 7 端产生相应振荡频率,直接送到单片机 AT89C52 的计数器 T1 端口即可。单片机内部由定时器 T0 作定时,T1 作输入脉冲计数。为提高 A/D 转换精度,定时器 T0 设置在工作方式 2,为自动重装初值的 8 位定时器。根据所需要的 A/D 转换分辨率要求,确定其定时时间,以决定定时器 T0 溢出次数。

由于 VFC32 的最高压控振荡频率 $f_{out} = 500\text{kHz}$,对应的振荡周期 $T_{out} = 1/f_{out} = 2\mu\text{s}$ 。据此单片机 AT89C52 对输入的计数周期要求为 ≥ 2 个机器周期,则对应单片机一个机器周期为 $\leq 1\mu\text{s}$,由于每个机器周期由 12 个振荡周期组成,则所需晶振频率为 $\geq 12\text{MHz}$;即可用 12MHz 以上的晶振。选取 12MHz 为晶振频率。

设所需的 A/D 转换分辨率为 16 位,最高计数率为 $2^{16} = 65536$,定时器 T0 的最大计数率为 256,则需 $65536/256 = 256$ 次溢出。对应 T0 的一次定时时间为 65.536ms 。计数器 T1 设定在工作方式 1 的 16 位计数方式下,因为 T1 端输入的最高工作频率为 500kHz,为每秒 5×10^5 个脉冲,在 65.536ms 时间内,最大计数数值为 $0.065536 \times 5 \times 10^5 = 32768$ 个,不会 16 位超出溢出率。所以系统工作是可靠的。

当要求的定时时间达到 65.536ms 时,定时器将产生 256 次溢出中断,此时对计数器 T1 进行读数,存入内部 RAM 的连续两个单元中,作为 A/D 转换结果。

2 软件设计

图 2 是实现 A/D 转换的流程框图。在程序中,计数器 T1 的低 8 位 TL1 和高 8 位 TH1 的值即为 A/D 转换的二进制数结果,被分别送入单片机 AT89C52 的内部 RAM 单元 71H 和 72H 中暂存,然后由单片机对此结果进行数据处理或输出显示。

```

程序
ORG 0000H
AJMP MAIN
ORG 000BH
AJMP CTO
    
```

主程序

```

MAIN:MOV 70H, # 00H
      MOV TMOD, # 52H
      MOV TLO, # 00H
    
```

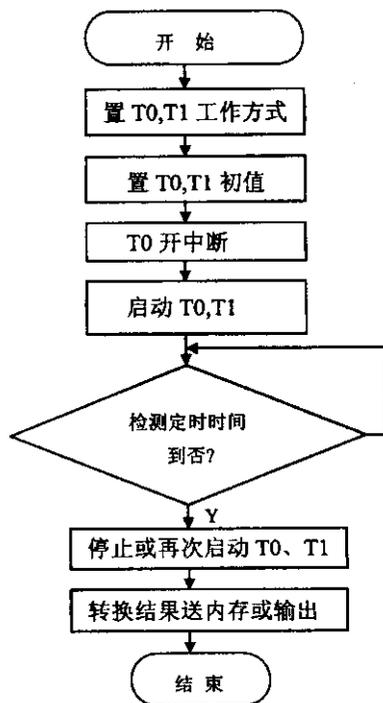


图 2 软件流程图

Fig. 2 software flow chart

```

MOV TH0, # 00H
MOV TL1, # 00H
MOV TH1, # 00H
MOV IE, # 82H
SETB TR0
SETB TR1
NEXT:MOV A, 70H
      CJNE A, # 0H, NEXT
      CLR TR1
      CLR TR0
      MOV 71H, TL1
      MOV 72H, TH1
    
```

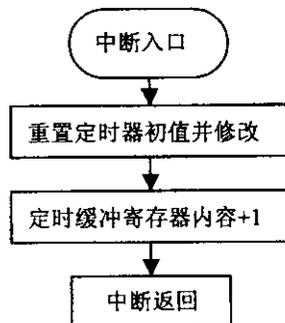


图 3 中断子程序流程图

Fig. 3 interrupt subroutine flow chart

中断服务子程序

```

CT0:INC 70H
      RETI

```

本程序是一次 A/D 转换程序,只是为了说明 A/D 转换过程,如要多次 A/D 转换,只需稍加修改就可完成。

3 结语

本文介绍了 VFC32 与 AT89C52 单片机的接

口,给出了简单的编程。实际使用表明,这是一个解决 A/D 转换价格较高行之有效的替代方法。若要在 VFC32 与 AT89C51 之间实施远距离传输,可以在其之间接入一高速光耦,实现强抗干扰。本文所介绍的实例应用于变电站远程微机监控系统中,获得较好的效果。

参考文献:

[1] 杨振江. A/D、D/A 转换器接口技术与实用线路[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,1996.
 [2] 李广弟. 单片机基础[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2001.
 [3] 张刚毅. MCS-51 单片机应用设计[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,1996.
 [4] 何立民. MCS-51 系列单片机应用系统设计[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,1990.

A Interface between V/F Convertor and SCM as Low Cost A/D Conversion

YU Xue - gang

(Electron Department of Huaian College of Information Technology , Jiangsu Huaian 223001 ,China)

Abstract :In the paper a method is advanced that using V/F convertor with AT89C52 SCMInterface realizes low cost A/D Conversion . Because of using SCM resource ,circuit is simpler ,reliability is higher and precision of conversion is improved .Mutuai parametersare calculated ,flow charts and assemblers are given.

Keywords :A/D、D/A Conversion ; V/F Convertor ; SCM ; Interface Circuit ; Parameter ; Program