

16 位 A/D 转换器

GC7705A

anyh

GC7705A 是双竞公司新推出的 16 位 Σ - Δ A/D 转换器，具有两个全差分输入通道，可用于测量低频模拟信号。这种器件带有增益可编程放大器，可通过软件编程来直接测量传感器输出的各种微小信号。GC7705A 具有分辨率高、动态范围广、自校准等特点，因而非常适合于工业控制、仪表测量等领域。

16 位 A/D 转换器

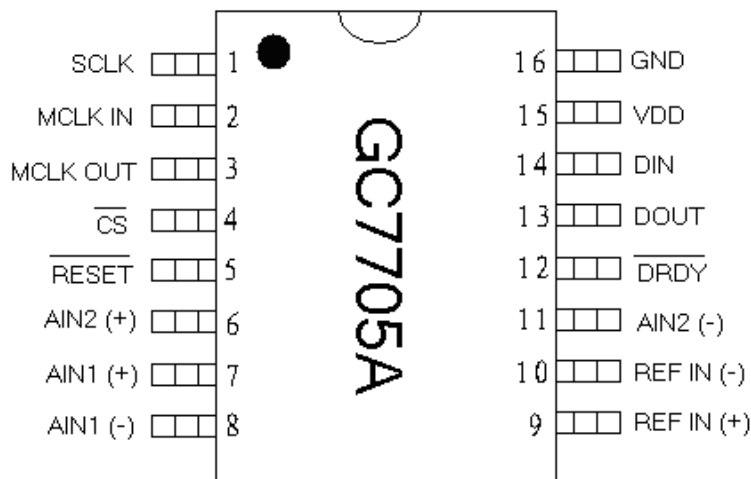
1. 概述

GC7705A 是双竞公司新推出的 16 位 Σ - Δ A/D 转换器，具有两个全差分输入通道，可用于测量低频模拟信号。这种器件带有增益可编程放大器，可通过软件编程来直接测量传感器输出的各种微小信号。GC7705A 具有分辨率高、动态范围广、自校准等特点，因而非常适合于工业控制、仪表测量等领域。

2. 特点

- ◆ 具有 16 位无丢失代码;
- ◆ 非线性度为 0.003%;
- ◆ 增益可编程, 其可调整范围为 1~128;
- ◆ 输出数据更新率可编程;
- ◆ 可进行自校准和系统校准;
- ◆ 带有三线串行接口;
- ◆ 采用 3V 或 5V 工作电压;
- ◆ 功耗低。

3. 顶视图



4. 管脚说明

- ◆ SCLK: 串行接口时钟输入端。
- ◆ MCLK IN: 芯片工作时钟输入。可以是晶振或外部时钟, 其频率范围为 500KHz 到 5MHz。
- ◆ MCLK OUT: 时钟信号输出。当用晶振作为芯片的工作时钟时, 晶振必须接在 MCLK IN 和 MCLK OUT 之间。如果采用外部时钟, 则 MCLK OUT 可用于输出反相时钟信号, 以作为其他芯片的时钟源。该时钟输出可以通过编程来关闭。
- ◆ \overline{CS} : 片选端, 低电平有效。
- ◆ \overline{RESET} : 芯片复位端口。当该端为低电平时, GC7705A 芯片内的接口逻辑、自校准、数据滤波器等均为上电状态。
- ◆ AIN1(+), AIN1(-): 分别为第 1 个差分输入通道的正端与负端。
- ◆ AIN2(+), AIN2(-): 分别为第 2 个差分输入通道的正端与负端。
- ◆ REF IN(+), REF IN(-): 分别为参考电压的正端与负端。
- ◆ DIN: 串行数据输入端。
- ◆ DOUT: 转换结果输出端。
- ◆ RDRY: A/D 转换结束标志。

5. 工作原理和使用说明

GC7705A 是一个完整的 16 位 A/D 转换器。在应用时只需接晶体振荡器、精密基准源和少量去耦电容即可连续进行 A/D 转换。下面简单介绍它的工作原理和特性。

◆ 可编程增益放大器与有效分辨率

GC7705A 片内的增益可编程放大器 PGA 可选择 1、2、4、8、16、32、64、128 等八种增益之一，并可利用它将不同幅度范围各类输入信号放大到接近 A/D 转换器的满标度电压再进行 A/D 转换。该应用电路中不使用放大电路，因此有利于提高转换质量。当电源电压为 5V，基准电压为 2.5V 时，GC7705A 可直接接受从 0~+20mV 到 0~2.5V 摆幅范围的单极性信号和从 0~±20mV 到 0~±2.5V 范围内的双极性信号。必须指出：这里的负极性电压是相对 AIN(-)或 COMMON 引脚而言的，因此，应将这两个引脚偏置到恰当的正电位上。

当输入的模拟信号被 A/D 转换器连续采样时，其输出更新率是可编程的。应当注意：输出的更新速度越快，其有效分辨率越低，但最低不得低于 13 位有效分辨率。

◆ 读写时序

GC7705A 可以直接与 AT89C51 进行接口。用到的数据线有片选 \overline{CS} 、串行时钟输入 SCLK、指令或数据输入 DIN 以及转换结果输出 DOUT 等。只有在状态信号 \overline{DRDY} 指示输出数据寄存器的数据准备就绪时，单片机才可以读取转换结果。图 2 和图 3 分别给出了读写数据周期的时序图。

◆ 片内寄存器

GC7705A 内含八个寄存器。对芯片的所有操作都必须先从写通信寄存器开始。当上电或复位后，芯片的等待指令数据即被写入通信寄存器。下面介绍 GC7705A 中的几个常用寄存器。

➤ 通信寄存器

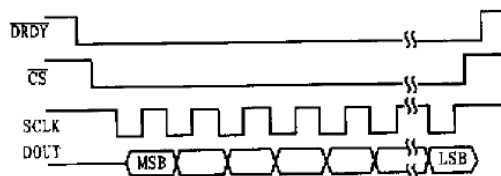


图 2 读数据周期时序

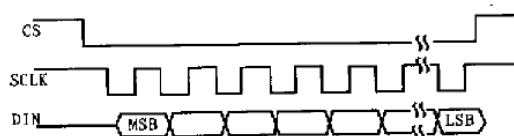


图 3 写数据周期时序

通信寄存器是可以读/写的8位寄存器，其具体的格式如下：

| | | | | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| \overline{DRDY} | RS2 | RS1 | RS0 | R/W | STBY | CH1 | CH0 |
| (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) |

格式中括号内的数字为上电复位的缺省值，左边为最高位，右边是最低位。现说明如下：

\overline{DRDY} ：写操作时，必须把“0”写到此位，以保证对通信寄存器写操作的顺利完成。若将“1”写到此位，则后续各位将不能被写入该寄存器。

RS2~RS0：寄存器选择位。用于选择下次操作要访问的寄存器。常用的寄存器有通信寄存器（000），设置寄存器（001）和数据寄存器（011）等。

R/W：读/写选择，用于指明下次对寄存器的操作时读还是写。

STBY：等待模式。写“1”时，器件处于等待或掉电状态，此时电流约为10uA。写“0”时为正常工作模式。

CH1、CH0：输入通道选择。

➤ 设置寄存器

设置寄存器也是一个8位寄存器，该寄存器必须先在通信寄存器中选择后才能进行读或写。它主要用于选择工作模式和输入增益。

➤ 时钟寄存器

时钟寄存器是一个可读可写的8位寄存器，主要用于设置输出更新速率。

➤ 数据寄存器

数据寄存器是一个16位的只读寄存器，用于存放GC7705A的最新转换结果。

◆ 与 AT89C51 的接口

在图4所示的应用电路中，用AT89C51与GC7705A直接相连来对剑杆织机中的压力传感器信号进行模数转换。压力传感器的输出为0~10V的电压信号，而GC7705A在增益为1时的满量程为2.5V，因此应对输入电压进行分压。

为了能用软件有效地控制GC7705A的复位，图4中特意把 $\overline{\text{RESET}}$ 与AT89C51的P1.2相连，这样可以保证GC7705A能可靠的复位。在应用时，把 $\overline{\text{DRDY}}$ 接到AT89C51的 $\overline{\text{INT1}}$ ，可以使GC7705A在转换结束后使单片机产生中断，以读取最新的转换数据。

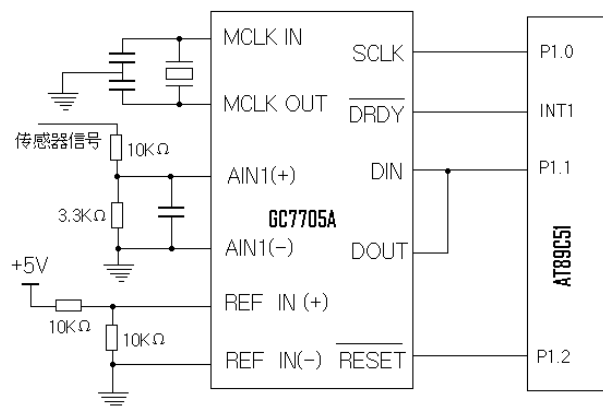


图4 GC7705A与AT89C51的接口电路

下面是用GC7705A进行数据转换的程序清单。

源程序清单：

SCLK EQU P1.0

DATAP EQU P1.1

RESETP EQU P1.2

-----Init7705-----

;初始化7705

Init7705:

CLR RESETP

MOV R7,#15

DJNZ R7,\$

SETB RESETP ;保证GC7705A能可靠地复位

NOP

MOV A,#20H ;选择时钟寄存器

LCALL Write7705

```
MOV    A,#0CH    ;50Hz的转换频率
LCALL  Write7705
MOV    A,#10H    ;选择设置寄存器
LCALL  Write7705
MOV    A,#44H    ;自校准模式，增益为1
LCALL  Write7705
RET

;-----Init7705-----
;-----Write7705-----
;输出一个字节到7705
Write7705:
    CLR    CS
    CLR    SCLK
    MOV    R7,#7
W7705_1:
    MOV    C,ACC.7
    MOV    DATAP,C
    RL    A
    NOP
    SETB   SCLK
    NOP
    NOP
    CLR    SCLK
    DJNZ  R7,W7705_1
    MOV    C,ACC.7
    MOV    DATAP,C
    RL    A
    NOP
    SETB   SCLK
```

SETB DATAP

RET

; -----Write7705-----

; -----Read7705-----

; 读7705的转换结果

Read7705:

PUSH PSW

PUSH 7

MOV A,#38H ;选择数据寄存器

LCALL Write7705

MOV R7,#8 ;读取高位字节

CLR CS

R7705_1:

NOP

NOP

CLR SCLK

NOP

NOP

SETB SCLK

NOP

MOV C,DATAP

RLC A

DJNZ R7,R7705_1

MOV 30H,A ;保存高位字节

MOV R7,#8 ;读取低位字节

R7705_2:

NOP

NOP

CLR SCLK


```
NOP
NOP
SETB   SCLK
NOP
MOV    C,DATAP
RLC    A
DJNZ   R7,R7705_2
MOV    31H,A      ;保存低位字节
POP    7
POP    PSW
RET
```

```
;-----Read7705-----
```

```
;-----ExtInt1-----
```

;外部中断1的中断例程。当GC7705的AD转换结束后便会发生中断。

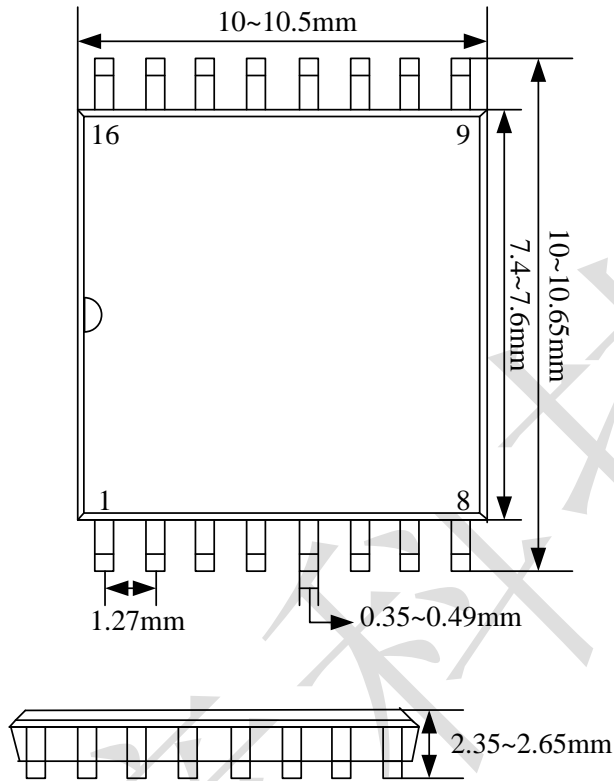
ExtInt1:

```
PUSH   ACC
LCALL  Read7705
POP    ACC
RET1
```

```
;-----ExtInt1-----
```

6. 封装尺寸

SOP16L (W) 封装



7. 订货信息

| | |
|----------|----------------------------|
| 订货型号 | 供货方式 |
| GC7705AP | SOP16L (W) 封装, 塑管, 每管 45 个 |

8. 文档修改记录

| 更改版本 | 更改内容 (每行一项) | 更改日期&更改者 (简写) |
|------|---|------------------|
| V11 | 添加订货信息 | 20130313 by anyh |
| | 添加封装尺寸 | 20130313 by anyh |
| V12 | 修改封装尺寸, 改为 SOP16L (W) 封装; 修改订货信息, 由 50 改为 45。 | 20140822 by anyh |

9. 文档信息

创建日期: 2010-3-19