广州航海学院

数字电子技术 实验报告

|  |  |
| --- | --- |
| 成绩 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 专业班级 |  | 实验日期 | 2020.06.08 |
| 姓 名 |  | 学 号 |  |
| 实验名称 | D / A、A / D转换器 | 指导教师 | 闫瑞瑞 |

（报告内容包括实验目的、实验设备及器材、实验内容和要求、实验步骤、实验小结等）

**一、实验目的**

　1、了解D / A和A / D转换器的基本工作原理和基本结构

　　2、掌握大规模集成D / A和A / D转换器的功能及其典型应用

**二、实验原理**

在数字电子技术的很多应用场合往往需要把模拟量转换为数字量，称为模 / 数转换器（A / D转换器，简称ADC）；或把数字量转换成模拟量，称为数 / 模转换器（D / A转换器，简称DAC）。完成这种转换的线路有多种，特别是单片大规模集成A / D、D / A转换器问世，为实现上述的转换提供了极大的方便。使用者可借助于手册提供的器件性能指标及典型应用电路，即可正确使用这些器件。本实验将采用大规模集成电路DAC0832实现D / A转换，ADC0809实现A / D转换。

　　1、 D / A转换器DAC0832

DAC0832是采用CMOS工艺制成的单片电流输出型8位数 / 模转换器。图15－1是DAC0832的逻辑框图及引脚排列。



图15－1 DAC0832单片D/A转换器逻辑框图和引脚排列

器件的核心部分采用倒T型电阻网络的8位D / A转换器，如图15－2所示。它是由倒T型R－2R电阻网络、模拟开关、运算放大器和参考电压VREF四部分组成。

运放的输出电压为

…)



图15－2 倒T型电阻网络D / A转换电路

由上式可见，输出电压VO 与输入的数字量成正比，这就实现了从数字量到模拟量的转换。

一个8位的D / A转换器，它有8个输入端，每个输入端是8位二进制数的一位，有一个模拟输出端，输入可有28 ＝256个不同的二进制组态，输出为256个电压之一，即输出电压不是整个电压范围内任意值，而只能是256个可能值。

DAC0832的引脚功能说明如下：

D0－D7 ：数字信号输入端

ILE：输入寄存器允许，高电平有效

： 片选信号，低电平有效

：写信号1，低电平有效

：传送控制信号，低电平有效

：写信号2，低电平有效

　　IOUT1，IOUT2：DAC电流输出端

RfB ：反馈电阻，是集成在片内的外接运放的反馈电阻

　　VREF ：基准电压（－10～+10）V

VCC ：电源电压（＋5～＋15）V

|  |  |
| --- | --- |
| AGND：模拟地 | ＞ 可接在一起使用 |
| NGND：数字地 |

DAC0832输出的是电流，要转换为电压，还必须经过一个外接的运算放大器，实验线路如图15－3所示。

2、 A / D转换器ADC0809

ADC0809是采用CMOS工艺制成的单片8位8通道逐次渐近型模 / 数转换器，其逻辑框图及引脚排列如图15－4所示。

器件的核心部分是8位A / D转换器，它由比较器、逐次渐近寄存器、D / A转换器及控制和定时5部分组成。

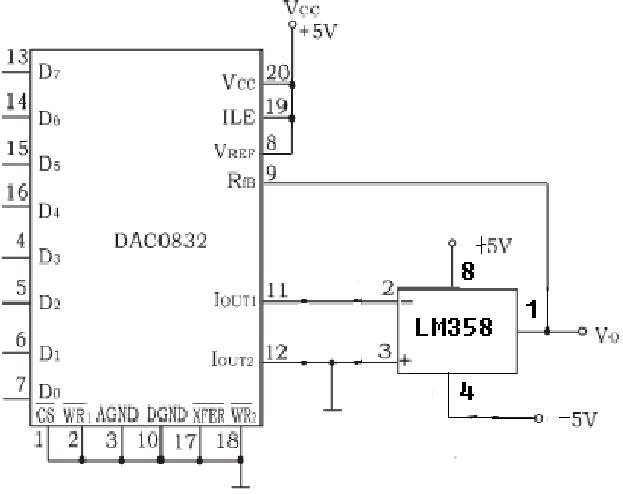


图15－3 D/A转换器实验线路



图15－4 ADC0809转换器逻辑框图及引脚排列。

ADC0809的引脚功能说明如下：

INo－IN7：8路模拟信号输入端

　　A2、A1、A0：地址输入端

　　ALE：地址锁存允许输入信号，在此脚施加正脉冲，上升沿有效，此时锁存地址码，从而选通相应的模拟信号通道，以便进行A / D转换。

　 START：启动信号输入端，应在此脚施加正脉冲，当上升沿到达时，内部逐次逼近寄存器复位，在下降沿到达后，开始A / D转换过程。

EOC：转换结束输出信号（转换结束标志），高电平有效。

OE：输入允许信号，高电平有效。

CLOCK(CP)：时钟信号输入端，外接时钟频率一般为640KHz。

Vcc：＋5V单电源供电

VREF(+)、VREF(-)：基准电压的正极、负极。一般VREF(+)接+5V电源，VREF(-)接地。

　　D7－Do ：数字信号输出端

1）模拟量输入通道选择

8路模拟开关由A2、A1、A0三地址输入端选通8路模拟信号中的任何一路进行A / D转换，地址译码与模拟输入通道的选通关系如表15－1所示。

表15－1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 被选模拟通道 道 道 | | IN0 | IN1 | IN2 | IN3 | IN4 | IN5 | IN6 | IN7 |
| 地  址 | A2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| A0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

2）D / A转换过程

在启动端（START）加启动脉冲（正脉冲），D / A转换即开始。如将启动端（START）与转换结束端（EOC）直接相连，转换将是连续的，在用这种转换方式时，开始应在外部加启动脉冲。

**三、实验设备及器件**

　　1、 ＋5V、±15V直流电源 2、 双踪示波器

3、 计数脉冲源 4、 逻辑电平开关

5、 逻辑电平显示器 6、 直流数字电压表

7、 DAC0832、ADC0809、LM358、电位器、电阻、电容若干

**四、实验内容**

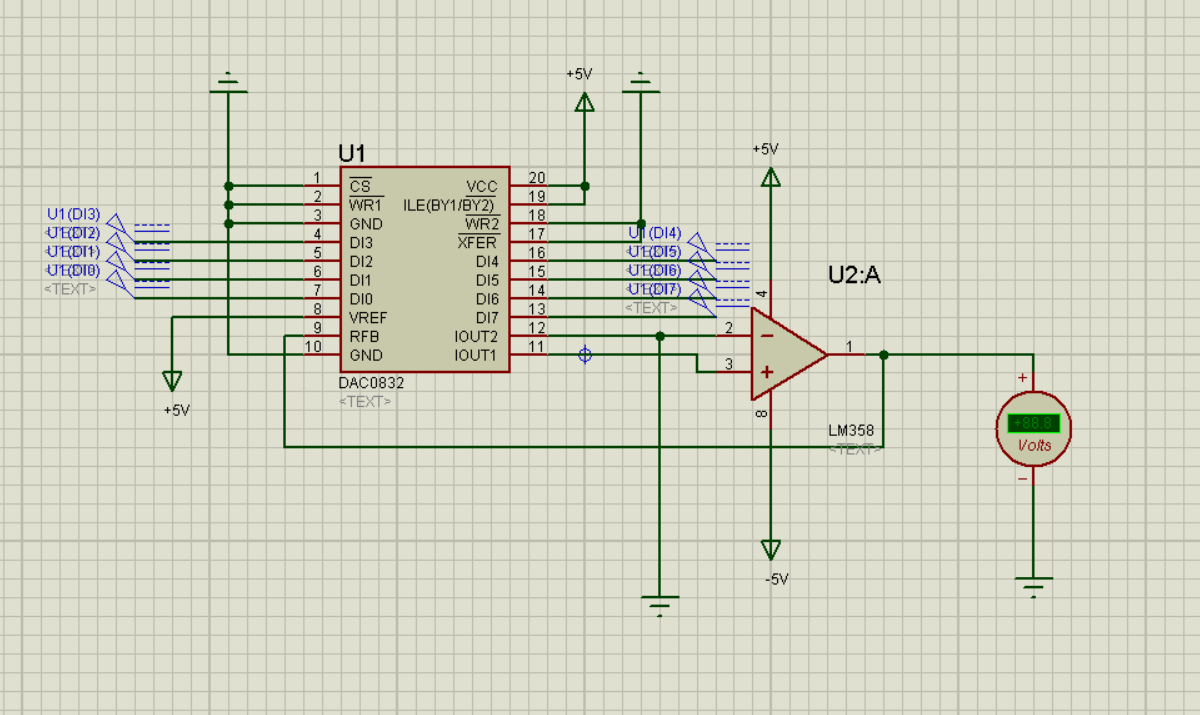
1、 D / A转换器 — DAC0832

(1) 按图15－3接线，电路接成直通方式，即、、、接地；ALE、VCC、VREF接+5V电源；运放电源接±15V；D0～D7 接逻辑开关的输出插口，输出端vO接直流数字电压表。

(2) 按表15－2所列的输入数字信号，用数字电压表测量运放的输出电压V0，并将测量结果填入表中，并与理论值进行比较。

表15－2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 输 入 数 字 量 | | | | | | | | 输出模拟量V0(V) |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | VCC＝+5V |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.34 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.017 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0.036 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.073 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.151 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.301 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.617 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.186 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.476 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4.987 |



2、A / D转换器 — ADC0809

按图15－5接线



图15－5 ADC0809实验线路

八路输入模拟信号1V～4.5V，由+5V电源经电阻R分压组成；变换

结果D0～D7 接逻辑电平显示器输入插口，CP时钟脉冲由计数脉冲源提供,取f＝100KHz；A0～A2 地址端接逻辑电平输出插口。

1. 接通电源后，在启动端（START）加一正单次脉冲，下降沿一到即开始

A / D转换。

1. 按表15－3的要求观察，记录IN0～IN7 八路模拟信号的转换结果，并将

转换结果换算成十进制数表示的电压值，并与数字电压表实测的各路输入电压值进行比较，分析误差原因。

**五、实验预习要求**

1、 复习A/D、D/A转换的工作原理

2、 熟悉ADC0809、DAC0832各引脚功能，使用方法。

3、 绘好完整的实验线路和所需的实验记录表格

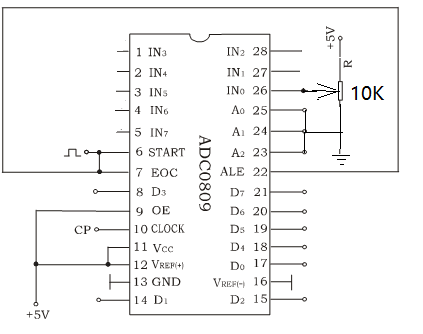
4、 拟定各个实验内容的具体实验方案

表15－3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 被选模拟通道 | 输 入模拟量 | 地 址 | | | 输 出 数 字 量 | | | | | | | | |
| IN | vi（V） | A2 | A1 | A0 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | 十进制 |
| IN0 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 229 |
| IN1 | 4.0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 204 |
| IN2 | 3.5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 178 |
| IN3 | 3.0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 153 |
| IN4 | 2.5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 127 |
| IN5 | 2.0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 99 |
| IN6 | 1.5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 77 |
| IN7 | 1.0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 51 |

**六、实验报告**

整理实验数据，分析实验结果。



误差原因：因为模数转换要经过采样、保持、量化、编码四个步骤，采样和量化过程中不可避免引入误差。

