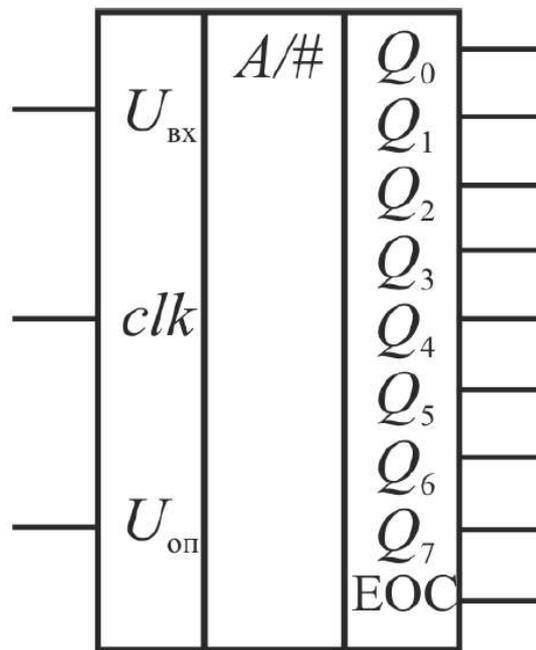


Лабораторная работа №10 Исследование АЦП

Цель работы – изучение работы параллельных АЦП в пакете Multisim.

Аналог-цифровые преобразователи

АЦП предназначены для преобразования аналоговых (непрерывных) сигналов в форму последовательности цифровых кодов. Преобразование аналогового сигнала происходит в определенные моменты времени, которые называются точками отсчета. Количество отсчетов за единицу времени определяет частоту дискретизации (преобразования), которая, в свою очередь, определяется быстродействием и условиями использования АЦП.

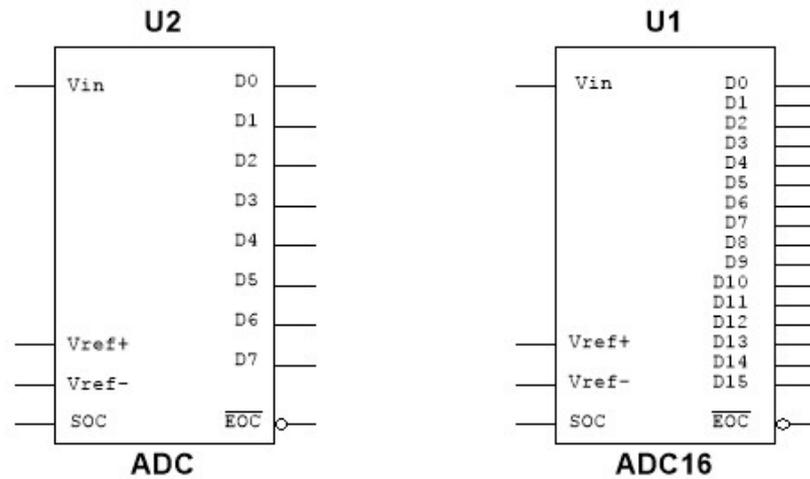


Условно-графическое обозначение АЦП

В отличие от ЦАП, применяемые микросхемы АЦП могут иметь совершенно разный принцип работы. Вид АЦП влияет на основные характеристики, такие как разрядность, быстродействие, энергопотребление, точность преобразования и т.д.

Пример получения данных с микросхемы АЦП

В данной лабораторной работе будут использованы микросхемы 8-разрядного и 16-разрядного АЦП. Ниже приведены оба варианта АЦП:



Варианты АЦП

АЦП преобразует аналоговый сигнал со входа V_{in} в цифровой код. Вариант подключения микросхемы 8-ми разрядного АЦП показан на рисунке:

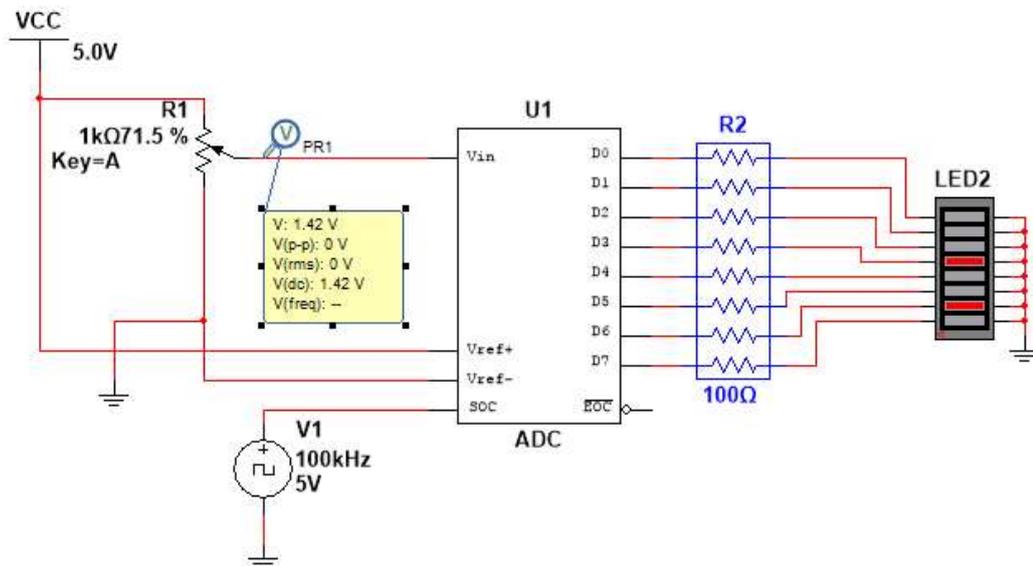
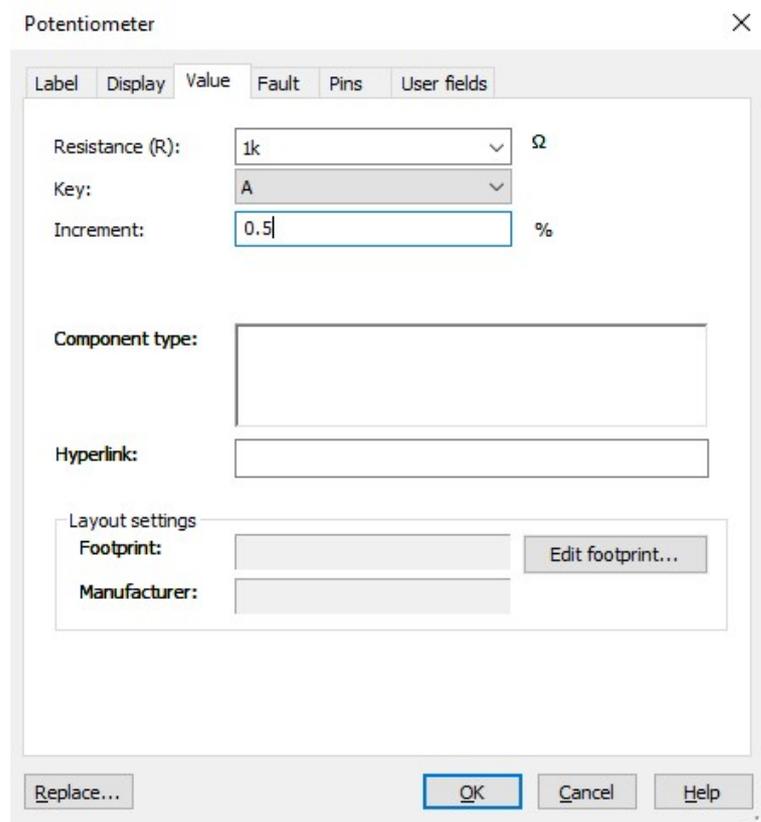


Схема подключения 8-разрядного АЦП

При изменении сопротивления на средней точке переменного резистора $R1$ на входе V_{in} будет меняться напряжение, что приведёт к изменению комбинации цифрового сигнала, отображаемого на светодиодах панели $LED2$.

В Multisim по умолчанию переменный резистор изменяет своё значение с шагом в 5%, что очень много для подробного исследования АЦП. Для установки другого шага изменения значений потенциометра нужно зайти настройки его параметров. Для этого нужно дважды кликнуть на обозначении потенциометра и в открывшемся окне изменить параметр «Increment»:



Установка шага изменения сопротивления

На рисунке шаг изменения установлен в 0,5%, что позволяет на 8-ми битном АЦП увидеть последовательное изменение всех битов на выходе, при изменении входного напряжения.

Предварительное задание

1. Запустите Multisim и протестируйте схему из примера, описанного выше. Убедитесь в работоспособности схемы.

Программа работы

1. Соберите схему, аналогичную приведенному примеру, но с использованием 16-битного АЦП.

2. Задайте поочередно на входе АЦП десять значений напряжения, равномерно распределенных в диапазоне от нуля до опорного. Постройте характеристику преобразования.

3. Задайте поочередно на входе АЦП десять последовательных значений напряжения с шагом 0,5%. Постройте участок характеристики преобразования, соответствующий полученным значениям.

4. Вычислите значение напряжения, при котором код на выходе АЦП будет соответствовать вашим инициалам (фамилии и имени) в таблице ASCII. Установите полученное значение, убедитесь в получении соответствующего кода.

Содержание отчета

1. Цель работы, краткие теоретические сведения.
2. Исследуемая схема.
3. Описание последовательности операций при использовании АЦП.
4. Таблицы и графики измеренных характеристик.

5. Выводы.

Контрольные вопросы

1. По каким параметрам классифицируются АЦП?
2. В чем преимущества и недостатки параллельных АЦП? Где они применяются?
3. В чем преимущества и недостатки АЦП последовательного приближения? Где они применяются?
4. В чем преимущества и недостатки последовательно-параллельных АЦП? Где они применяются?
5. В чем преимущества и недостатки сигма-дельта АЦП? Где они применяются?
6. Назовите основные статические характеристики АЦП. Поясните их суть.
7. Назовите основные динамические характеристики АЦП. Поясните их суть.