

Laboratorio de Microcomputadoras

Práctica No. 6

Convertidor Analógico/Digital

Objetivo. Familiarizar al alumno con el uso y aplicación del Convertidor Analógico/Digital de un microcontrolador.

Introducción

El microcontrolador PIC16F877 tiene 8 posibles canales de entrada por los cuales se pueden procesar señales analógicas de 10 bits de resolución.

Los registros involucrados para este periférico son los mostrados a continuación, la dirección y banco donde están ubicados se pueden consultar en la información dada en la práctica uno.

Registro de configuración ADCON0 0x1F

ADCON0	ADCS1	ADCS0	CHS2	CHS1	CHS0	GO/DONE	-	ADON
---------------	-------	-------	------	------	------	---------	---	------

ADCS1:ADCS0	Seleccionan la frecuencia de reloj
CHS2-0	Selección del canal de entrada
GO/DONE	Si GO/DONE=1; inicia el proceso de conversión Si GO/DONE=0; terminó la conversión
ADON	Enciende al convertidor A/D

Registro de configuración ADCON1 0x9F

ADCON1	ADFM	-	-	-	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0
---------------	------	---	---	---	-------	-------	-------	-------

ADFM El resultado de la conversión se almacena en los registros ADRESH:ADRESL, formando un dato de 10 bits, pudiendo ser reflejado de la siguiente manera:

Si ADFM=1; el resultado es justificado en el registro ADRESH (los seis bits más significativos de este registro valen cero).

Si ADFM=0; el resultado es justificado en el registro ADRESL (Los seis bits menos significativos de este registro valen cero)

PCFG3-0 Configura a los puertos paralelos A y E como entradas al convertidor A/D; en el caso de utilizar ambos puertos como entradas analógicas, se configuran estas banderas en cero.

Registro de resultados parte alta ADREH 0x1E

ADRESH							
---------------	--	--	--	--	--	--	--

Parte alta del resultado de la conversión

Registro de resultados parte baja ADRESL 0x9E

ADRESL

--	--	--	--	--	--	--	--

Parte baja del resultado de la conversión

El algoritmo a emplear para el uso del convertidor A/D, con resolución de 8 bits:

1. Ubicado en el banco cero, limpiar el puerto A, usando CLRF PORTA.
2. Cambiar al banco uno.
3. Configurar el puerto A como entradas analógicas, escribir 00H al registro ADCON1.
4. Regresar al banco 0.
5. Realizar la configuración de la fuente de reloj, el canal de entrada y prender al convertidor A/D, en el registro ADCON0.
6. Iniciar la conversión colocando un '1' a la bandera GO/DONE#.
7. Generar un tiempo de retardo de 20 microsegundos.
8. Esperar a que GO/DONE# sea igual a cero, lo que indica que ha concluido el proceso de conversión.
9. Lee el resultado de la conversión del registro ADRESH.

Desarrollo. Realizar los programa solicitados y comprobar su funcionamiento.

1.- Empleando el canal de su elección del convertido A/D, realizar un programa en el cuál, de acuerdo a una entrada analógica que se ingrese por este canal, se represente el resultado de la conversión en un puerto paralelo utilizar el arreglo de leds para ver la salida, como se muestra en la figura 6.1.

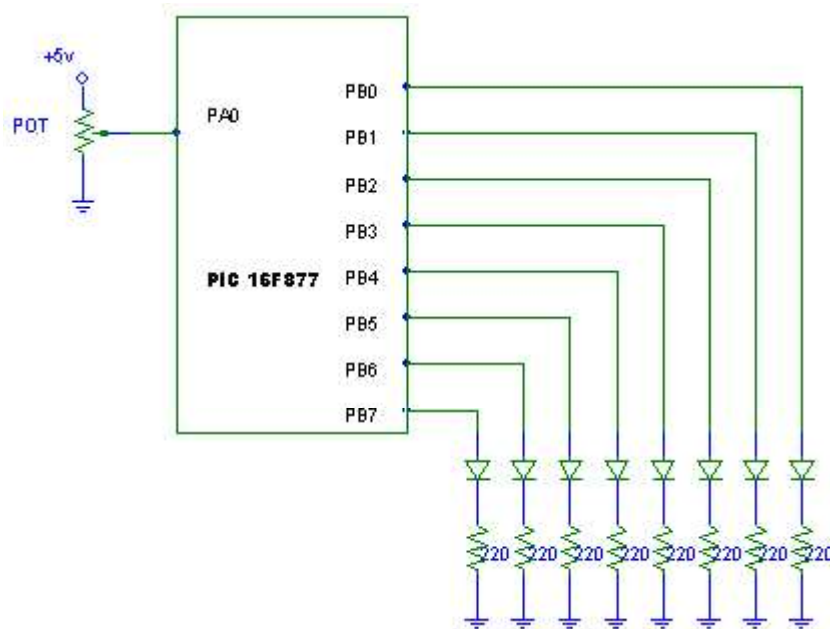


Figura 6.1 Circuito con lectura de una señal analógica

2.- Utilizando el circuito anterior, realizar un programa que indique el rango en el cuál se encuentra el voltaje a la entrada del convertidor canal seleccionado. Mostrar el valor en un display de 7 segmentos.

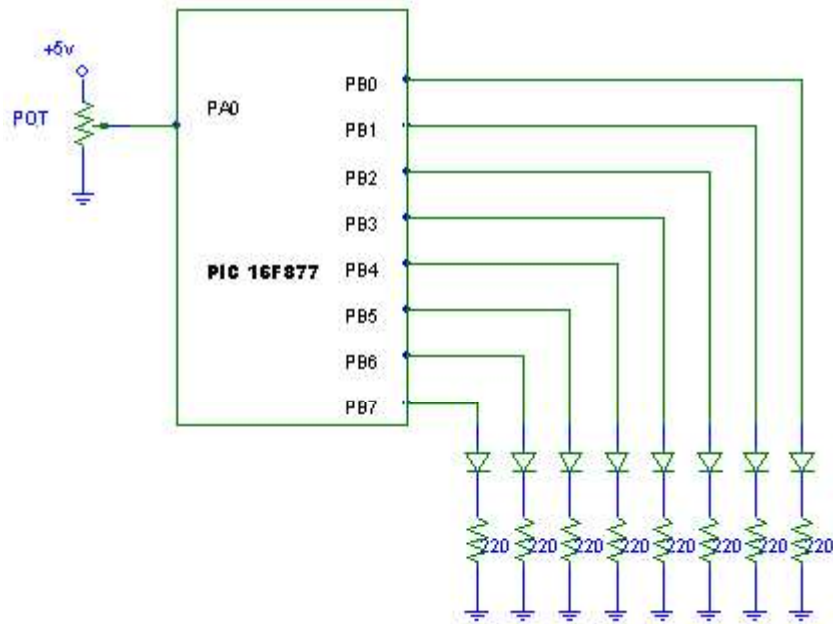


Figura 6.2 Circuito actividad 2

Entrada Analógica Ve	Salida
0 – 0.99 V	0
1.0 – 1.99 V	1
2.0 – 2.99 V	2
3.0 – 3.99 V	3
4.00 – 4.80 V	4
4.80 – 5.00 V	5

Tabla 6.1
Donde Vcc = 5 volts

3.- Realizar un programa, de manera que identifique cuál de tres señales analógicas que ingresan al convertidor A/D es mayor que las otras dos; representar el resultado de acuerdo al contenido de la tabla 6.2.

Señal	PB2	PB1	PB0
Ve1>Ve2 y Ve3	0	0	1
Ve2>Ve1 y Ve3	0	1	1
Ve3>Ve1 y Ve2	1	1	1

Tabla 6.2

Circuito empleado para este ejercicio.

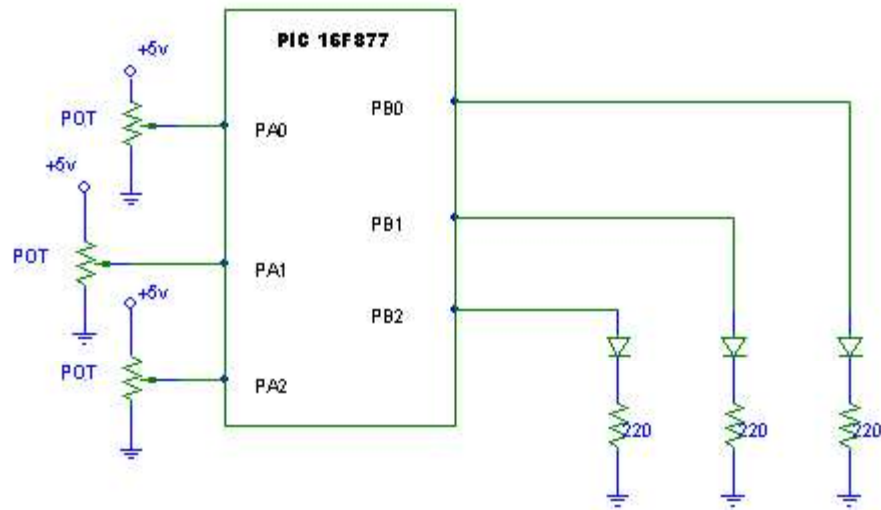


Figura 6.2 Tres señales analógicas