



Laboratorio de Microprocesadores - 86.07

Trabajo Práctico Obligatorio N°5

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Profesor: | | | Ing. Guillermo Campiglio | | | | | | | | | |
| Cuatrimestre/Año: | | | 1º/2020 | | | | | | | | | |
| Turno de las clases prácticas | | | Miércoles | | | | | | | | | |
| Jefe de trabajos prácticos: | | | Ing. Pedro Ignacio Martos | | | | | | | | | |
| Docente guía: | | | Ing. Fabricio Baglivo, Ing. Fernando Pucci | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Autores | | | Seguimiento del proyecto | | | | | | | | | |
| Nombre | Apellido | Padrón | | | | | | | | | | |
| Ivan Eric | Rubin | 100 577 | | | | | | | | | | |

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

| | | | | |
|---------------------|--|--|--|-------------|
| Fecha de aprobación | | | | Firma J.T.P |
| | | | | |

| | |
|----------------|--|
| Coloquio | |
| Nota final | |
| Firma profesor | |

1. Objetivo del trabajo

El objetivo de este trabajo es visualizar el valor (representado en binario) que toma el conversor Analógico-Digital conectado a un potenciómetro.

2. Descripción del trabajo

Se dispondrán 6 LEDs conectados al puerto D del microprocesador. El programa tomará el valor del conversor analógico digital y lo enviará a dicho puerto luego de procesarlo. El valor se actualizará cada vez que varíe la tensión de entrada que define el potenciómetro a partir del uso de interrupciones.

3. Diagrama de conexiones en bloques

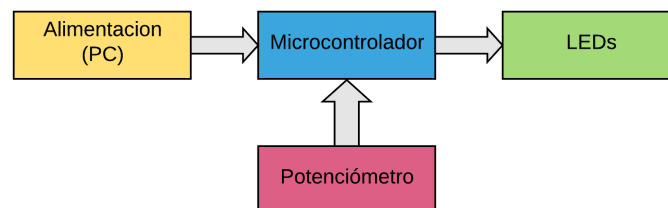


Figura 3.1: Diagrama de bloques.

4. Circuito Esquemático

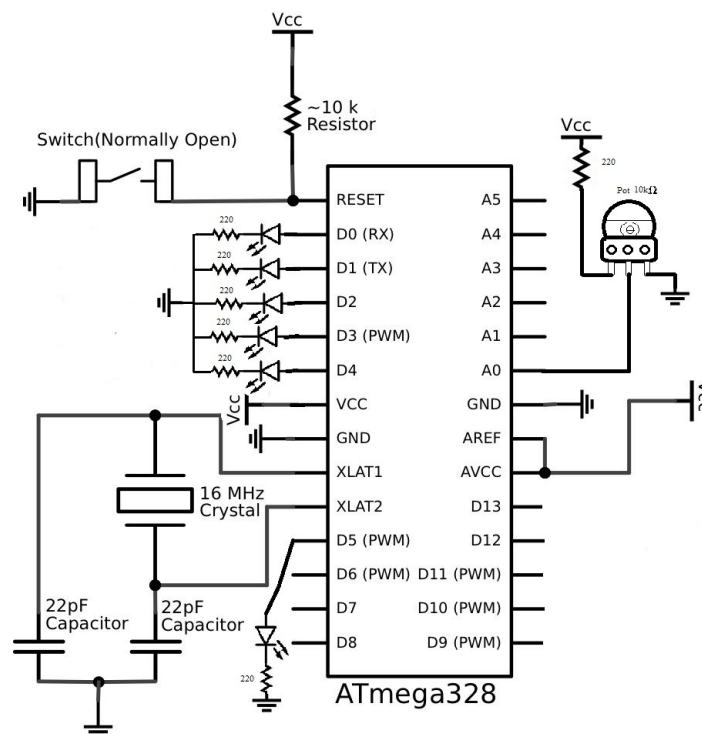


Figura 4.1: Circuito Esquemático.

5. Listado de componentes

- Arduino UNO + Conector PC (864\$).
- Microprocesador ATMEGA 328P (Integrado en Arduino).
- Resistencias de $220\Omega \pm 1\%$ (7 x 35\$).
- Diodo Emisor de Luz (LED) (6 x 60\$).
- Potenciómetro $10k\Omega$ (72\$)
- Cables Macho-Macho (40 cables x 100\$).
- Protoboard (200\$).

6. Diagrama de flujo del software

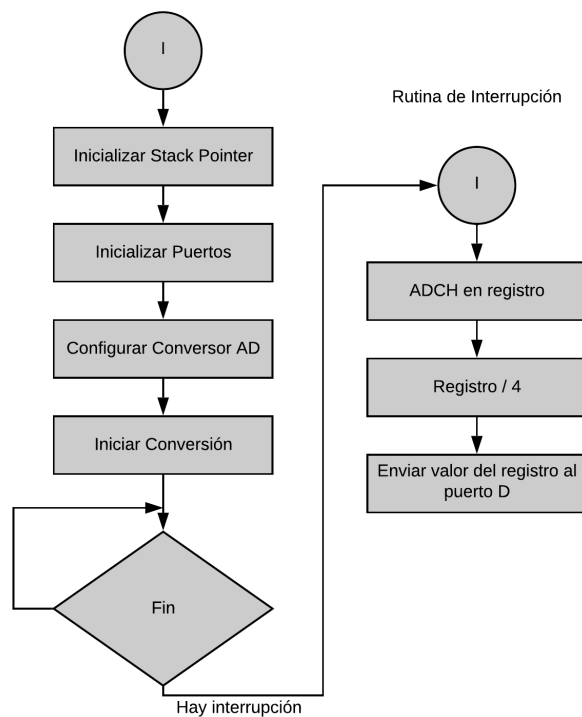


Figura 6.1: Diagrama de flujo.

7. Código de programa

```

1  /*
2  *
3  * Trabajo Práctico Obligatorio 5
4  * Autor: Ivan Eric Rubin
5  *
6  */
7  .include "m328pdef.inc"
8

```

```

9  .def dummyr=R16
10 .cseg
11 .org 0X0000
12     rjmp  config
13
14 .org ADCCaddr
15     rjmp  isr_adc
16
17 .org INT_VECTORS_SIZE
18
19 config:
20     ldi    dummyr, HIGH(RAMEND) ;Inicializo el Stack Pointer.
21     out    SPH, dummyr
22     ldi    dummyr, LOW(RAMEND)
23     out    SPL, dummyr
24
25     ldi    dummyr, 0xFF         ;Defino al puerto D como salida.
26     out    DDRD, dummyr
27
28     ldi    dummyr, 0x00         ;Defino al puerto C como entrada.
29     out    DDRC, dummyr
30
31
32     ldi    dummyr, 0b10101111 ;Habilito el ADC (bit 7), el auto-trigger (bit
33 5),
34     sts    ADCSRA, dummyr      ;la interrupción de conversión (bit 3) y
35                                 ;seteo el prescaler en 128 (bits 0 a 2).
36
37     ldi    dummyr, 0b01100000 ;Defino la tensión de referencia externa a la
38 asociada al pin AVCC,
39     sts    ADMUX, dummyr       ;ignoro los dos bits mas significativos (
40 ADLAR = 1) y
41                                 ;selecciono ADC0 como canal de entrada analó
42 gico
43
44     sei                                ;Habilito las interrupciones globales
45
46 main:
47     lds    dummyr, ADCSRA
48     ori    dummyr, (1<<ADSC)
49     sts    ADCSRA, dummyr         ;Inicio conversión (ADSC = 1)
50
51 fin:
52     rjmp   fin
53
54 isr_adc:
55     lds    dummyr, ADCH           ;Cargo en un registro el valor de conversión
56 total dividido por 4
57
58     lsr    dummyr
59     lsr    dummyr                 ;Divido el anterior valor por 4 nuevamente
60 para poder representarlo con 6 bits
61
62     out    PORTD, dummyr         ;Envio el resultado final al puerto D
63
64     reti

```

8. Resultados

Se pudo lograr lo esperado y se vió como los LEDs representan los numeros binarios del 0 al 63 utilizando todo el rango del potenciómetro de $10k\Omega$. Para esto se tuvo que tomar el valor de tensión digitalizado y dividirlo por 4 dos veces para poder representarlo en 6 bits (dado que este es de 8 bits en ADCH y de 10 bits combinando ADCH y ADCL).

9. Conclusiones

Como conclusión se destaca la utilidad del conversor Analógico-Digital para la representación de valores discretos al momento de trabajar con valores de tensión variable. También fue de utilidad la interrupción asociada al conversor para escribir programas más eficientes. Por último cabe mencionar la gran cantidad de distintas configuraciones que puede tener el ADC para distintas funciones.