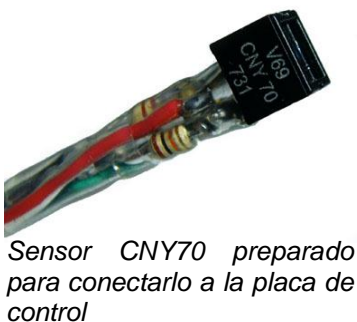
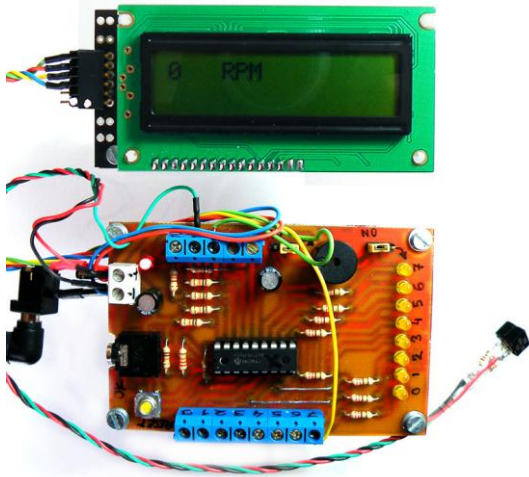


TACÓMETRO

Introducción

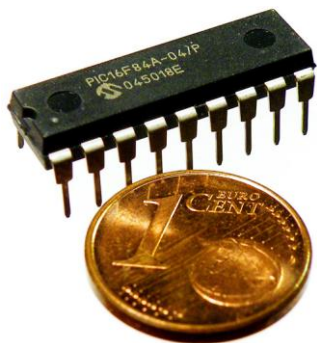
Utilizando un microcontrolador es muy fácil medir la velocidad de rotación de una máquina o motor. Un tacómetro fundado en el PICAXE 18X consta de tres bloques: un emisor y sensor de infrarrojos destinado a convertir la velocidad de giro en un tren de impulsos, el microcontrolador, que cuenta esos impulsos u hace las operaciones necesarias para convertirlos en revoluciones por minuto y un display LCD que muestra elegantemente el resultado obtenido por el microprocesador. Veamos a continuación cada uno de estos bloques detalladamente:



Sensor CNY70 preparado para conectarlo a la placa de control



Ventilador al cual se le ha hecho una marca con tippex para medir su velocidad



Detalle del microcontrolador PICAXE 18X

a) Sensor:

Una forma interesante de captar la velocidad de un eje es utilizar un sensor óptico ya que no necesita entrar en contacto con la pieza en movimiento. En este caso hemos elegido un circuito CNY70 que contiene en el mismo encapsulado un emisor y un receptor de infrarrojos. Para que este circuito detecte adecuadamente las vueltas que está dando el eje, la superficie donde queremos captar el movimiento, hade ser no reflectante excepto en una pequeña franja. Esto se puede hacer cubriendo una parte del eje con cinta aislante negra y sobre ésta, pegar una tira de cinta blanca. Si la pieza q gira es negra, sólo es necesario hacer una marca blanca on tippex. De esta manera, acercando el sensor a unos 5 mm del eje en movimiento, el paso de la zona blanca reflejará los infrarrojos emitidos por el emisor y serán captados por el receptor el cual dará señal de salida.

b) Microcontrolador:

El microcontrolador PICAXE 18X se encarga de contar los impulsos que llegan del sensor durante un determinado tiempo y en hacer la operación necesaria para obtener a partir del número de impulsos y el tiempo transcurrido el valor de la velocidad en la unidad adecuada (en este caso en rpm).

El conteo de los impulsos se realiza utilizando el comando COUNT(contar) cuya sintaxis es:

COUNT pin, periodo, variable

Donde:

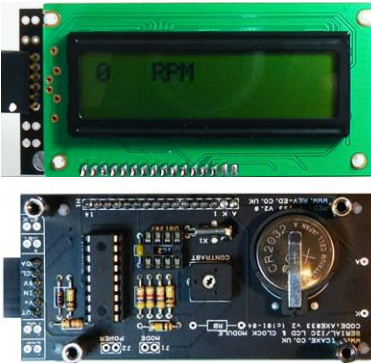
- Pin es la entrada a donde llegan los impulsos.
- Periodo es el tiempo en milisegundos durante el cual queremos realizar el conteo.
 - Variable es la variable donde queremos guardar el resultado obtenido. Generalmente es una variable de palabra.

Para obtener el valor de la velocidad en rpm, habrá que realizar una sencilla operación. Si contamos durante 1000 ms (1 s), tendremos que multiplicar por 60 y si contamos durante 2000 ms, por 30. Sólo hay que multiplicar el tiempo de conteo por el número necesario para obtener un minuto y almacenar el resultado en una variable.

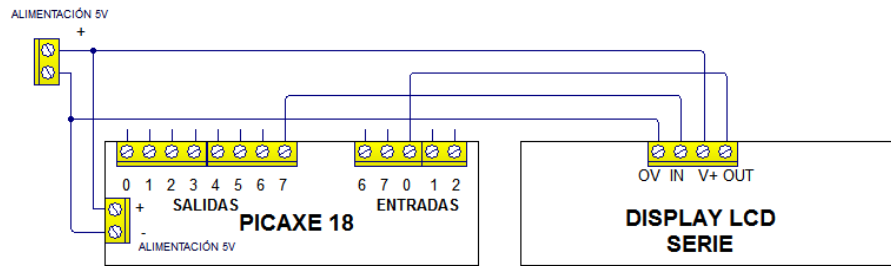
En este punto, podemos visualizar los datos en el monitor del pc utilizando el comando DEBUG.

c) Display LCD:

Para visualizar el resultado conectaremos al microcontrolador un display LCD serie (todos los datos pasan por un único hilo). La forma de conectar este dispositivo al microcontrolador se puede ver bajo estas líneas:



Dos vistas del display LCD serie

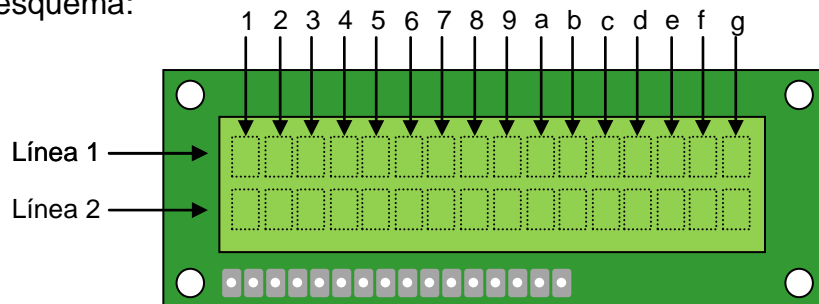


Para programar usamos el comando SEROUT (salida serie) cuya sintaxis es la siguiente:

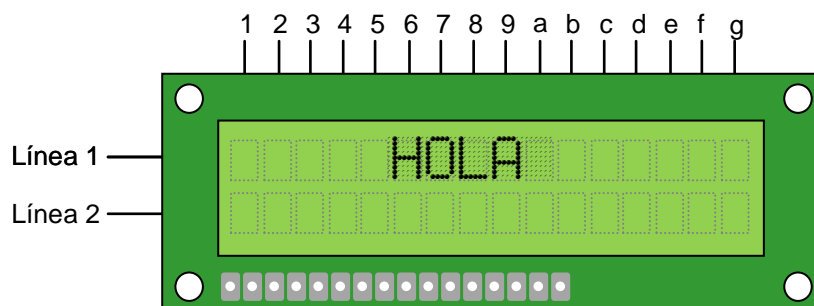
SEROUT pin, baudmode, (“texto”)

Donde:

- Pin es la salida del microcontrolador conectada al display.
- Baudmode es una variable que especifica el modo de funcionamiento (N2400, N1200, N600... etc). En nuestro caso usaremos N2400.
- El mensaje que queremos que aparezca en el display lo colocaremos entre los paréntesis teniendo en cuenta el siguiente esquema:



A cada uno de los 16 caracteres de cada línea le corresponde un número o letra. Si queremos que se muestre el siguiente texto:



En este caso, el texto comienza en el dígito 6 de la primera línea y su código será el siguiente:

Serout 7,N2400,(254,134,"HOLA")

254 es el modo de funcionamiento. 254 pone el display en modo "carácter". Si cambiamos por 253, por ejemplo, carga un mensaje en la memoria.

El siguiente número es para el posicionamiento del primer carácter del mensaje. Para comenzar en la primera línea ponemos 128 + a, siendo a la posición deseada. Como en este caso queremos que comience en la sexta, pondremos 134 (128+6). Para posicionar en la segunda línea el código es 192 + a. Si queremos comenzar en la sexta posición de la segunda línea, el código será:

Serout 7,N2400,(254,198,"HOLA")

Si queremos poner un texto en cada línea, como el que se muestra abajo, escribiremos:



Serout 7,N2400,(254,132,"TACOMETRO")

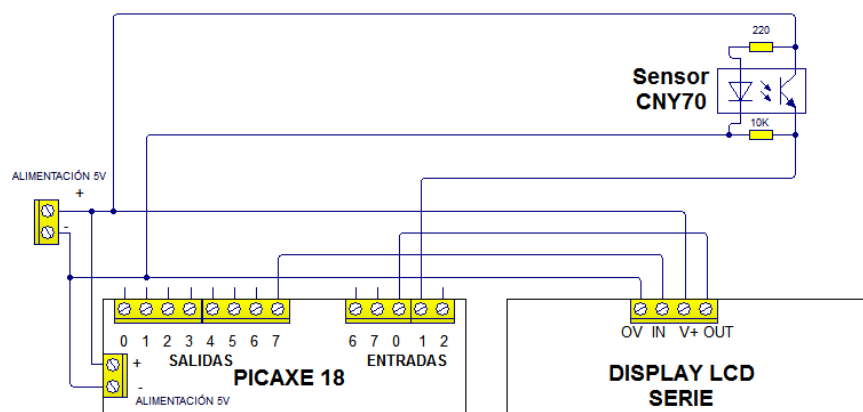
Serout 7,N2400,(254,192,"VELOCIDAD EN RPM")

En el caso de que queramos que el display muestre el valor decimal de una variable, por ejemplo, W1, ésta irá sin comillas y precedida del símbolo #.

Serout 7,N2400,(254,128, #W1)

Por último, si queremos borrar el display, en el lugar donde se pone la posición escribiremos 1. Esto es importante ya que si no borramos el nuevo texto se sobreescribe.

ESQUEMA



Programación

```
*****
***** TACÓMETRO *****
*****
```

```
*****CONEXIONES*****
```

```
'CNY70 A LA ENTRADA 1
```

inicio:

pause 500 'espera para la inicialización del LCD

contador: 'esta subrutina hace que el programa no pase en
'cada ciclo por el retardo de 500 ms

count 1,2000,w1 'Cuenta los pulsos que llegan a la entras 1 en
'2000 milisegundos y guarda el valor en w1

let w2=w1*30 'Guarda en w2 el resultado de multiplicar w1 por
'30

serout 7,N2400, (254,1) 'borra lo que hubiese escrito en el display
serout 7,N2400, (254,128,"TACOMETRO") 'mueve cursor al principio de la
'primera línea y escribe TACOMETRO

serout 7,N2400, (254,192,#w2," RPM") 'presenta el resultado al comienzo
'de la segunda línea. Acontinuación del número
'muestra RPM precedida de dos espacios

goto contador 'vuelve a ejecutar la subrutina contador

La precisión del tacómetro con este programa es de 30 rpm ya que la medida de los pulsos es un número entero que se multiplica por 30 y por tanto, el valor mostrado en la pantalla va de 30 en 30.

Podemos aumentar la precisión insertando más de una marca blanca sobre la superficie del eje cuya velocidad podemos medir. Si por ejemplo, ponemos dos marcas, cada revolución origina dos pulsos y por tanto tenemos que multiplicar el valor de la medida por 15 en vez de 30, teniendo así una precisión de 15 rpm. Del mismo modo, con cuatro marcas tendríamos que multiplicar por 8 (7,5) y este número sería la precisión.