

PRÁCTICA 2

MEDIDA DE VELOCIDAD DE UN MOTOR DE CC MEDIANTE UN SENSOR QUE GENERA PULSOS DE FRECUENCIA VARIABLE

Palabras clave: Contador de eventos, optoelectrónico, sensor de barrera, velocidad angular.

1. INTRODUCCIÓN

Esta práctica complementa la anterior introduciendo la medida de velocidad en el sistema de control del motor por medio de un sensor. Para ello, se realizan las conexiones de los nuevos elementos en la placa de prototipos, se programa una rutina de inicialización del Timer 1 como contador y se amplía la funcionalidad de la rutina de interrupción.

La medida de velocidad se realiza contando los pulsos del sensor cada 0.5 s de la base de tiempos.

2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Comprender el funcionamiento de un sensor optoelectrónico de barrera y saber acoplarlo a un microcontrolador.
- Saber medir una velocidad en base al conteo de pulsos a intervalos fijos (base de tiempos de 0.5 s).
- Saber programar un periférico del microcontrolador como contador de eventos externos.
- Interpretar esquemas electrónicos y tener capacidad para montarlos físicamente en una placa de prototipado.
- Saber documentar programas mediante diagramas de flujo y comentarios en línea.

3. TAREAS PREVIAS

1. Leer detenidamente esta guía de la práctica completa.
2. Leer las hojas de características del componente nuevo utilizado SX-4070.
3. Repasar el funcionamiento del Timer 1 del microcontrolador como contador de eventos externos (en este caso los pulsos que genera el sensor de barrera y que se conectan al terminal RC0) y, a ser posible, programar una rutina de inicialización del mismo.

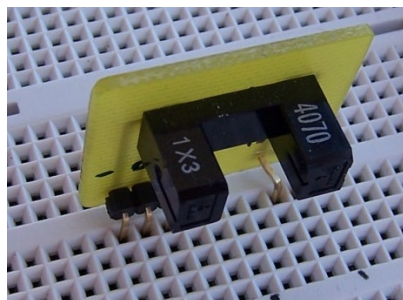
4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Tarea 1: Montaje del circuito para la medida de la velocidad del motor por medio de una señal de pulsos que proporciona un sensor optoelectrónico de barrera.

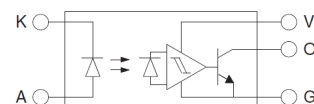
Para medir la velocidad de giro del motor de cc se instala en su eje de salida una placa con cuatro aspas que, al girar, interrumpen el haz de luz del sensor de barrera (Figura 1).

El sensor consta de un diodo emisor y un receptor. El emisor se debe polarizar en directa con una resistencia limitadora de la corriente. El receptor, ya acondicionado, se alimenta a 5 V y tiene una salida en colector abierto, por lo que se instalará también una resistencia de pull-up entre la salida O y la tensión de 3.3 V VCC1, ya que dicha salida se conectará al micro a través de su entrada RC0. Como la placa giratoria tiene cuatro aspas, la velocidad angular será de 1/4 de la frecuencia de los pulsos.

En la Figura 2 se muestra el esquema completo. Realizar el montaje sobre la placa de prototipos.



Internal Circuit



Terminal No.	Name
A	Anode
K	Cathode
V	Power supply (Vcc)
O	Output (OUT)
G	Ground (GND)

Figura 1. Elementos que intervienen en la generación de los pulsos de frecuencia variable para medir la velocidad de giro del motor.

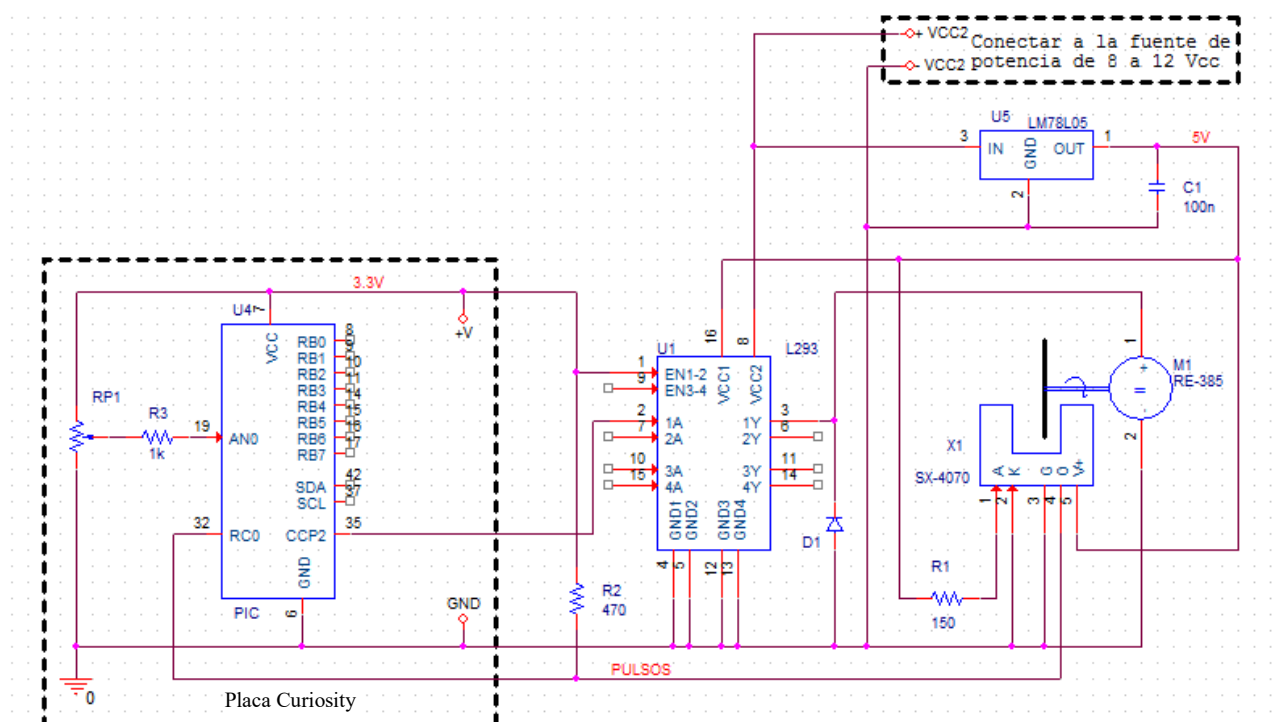


Figura 2. Esquema de montaje del sistema de control de velocidad con sensor de óptico de barrera.

Tarea 2: Programar una subrutina que implemente un convertidor F/V que utilice los temporizadores del microcontrolador para convertir la frecuencia de los pulsos a un valor binario. Visualizar la medida de velocidad en los diodos LEDs.

Para el proyecto de MPLAB de esta práctica se debe tomar el de la práctica anterior, ya que se va a continuar realizando el control de la velocidad del motor en BA.

En primer lugar, se debe programar una subrutina de inicialización del Timer 1 como contador. Posteriormente, en la rutina de interrupción generada por el Timer 3 se debe añadir su parada, lectura (guardar su valor en una variable **velocidad_act**) y reinicio. En esta práctica se utilizarán los LEDs para visualizar los bits más significativos del conteo.

El valor más elevado se debe aproximar a 255. Esto hace posible que el conteo sirva como medida de la velocidad del sistema.

El siguiente diagrama de flujo (Figura 3) muestra la secuencia de acciones actualizada que se deben programar en la rutina de atención a la interrupción para integrar la acción del Timer 1.

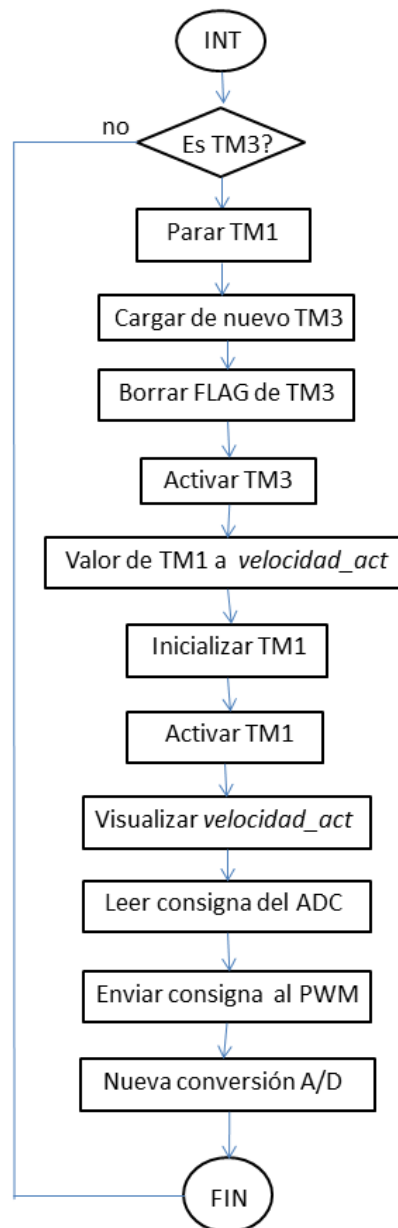


Figura 3. Diagrama de flujo de la rutina de interrupción.

Visualizar en el osciloscopio la señal de salida del sensor (PULSOS: Figura 2). La imagen debe corresponderse con la mostrada en la Figura 4. La medida de frecuencia indica 145.05 Hz. Puesto que se generan 4 pulsos/vuelta, la velocidad del eje será de $145.05/4=36.262$ vueltas/s (2175 rpm). Esta medida corresponde a una consigna de aproximadamente la mitad del recorrido del potenciómetro y una tensión VCC2 de unos 6.5 V.

Por otro lado, en los LEDs deberá aparecer la mitad del valor de la frecuencia medida con el osciloscopio, ya que se cuentan los pulsos cada medio segundo, no cada segundo.

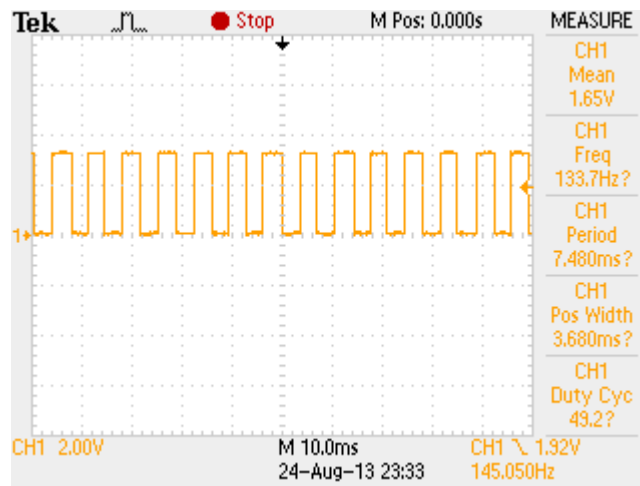


Figura 4. Oscilograma de los pulsos de salida del sensor de velocidad.

Repetir la medida con otras tensiones de alimentación VCC2 más altas (entre 8 y 12 V) y otros valores de consigna.

Comparar los valores de frecuencia medida con el osciloscopio (dividida por 4) con el valor medido por programa que se indica en los LEDs. Completar la siguiente tabla:

VCC2=	Valor osciloscopio	Valor programación
Consigna 1		
Consigna 2		
Consigna 3 (máximo)		

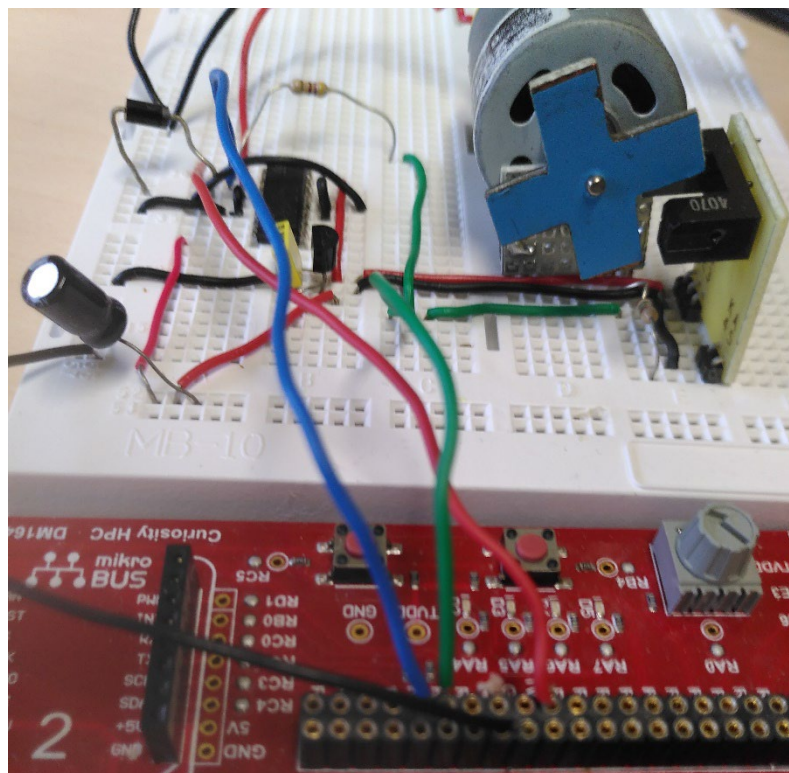


Figura 5. Detalle de la conexión y colocación del sensor.

Evaluación

calificación

Tarea 1. Montaje.

Tarea 2. Visualización de los datos de salida del sensor de velocidad (LEDs y osciloscopio). Tablas de resultados.