

## Practica 2: Yo controlo la velocidad!



Diseño Práctica:  
Guillermo Carpintero del Barrio

### 2.1 - Objetivo

El objetivo de esta práctica consiste en controlar la velocidad de giro de un motor de continua, mediante dos pulsadores, generando una señal de ancho de pulso variable. De esta forma, los pulsadores nos permitirán implementar una E/S muy básica.

Antes de entrar en el laboratorio, debe haber hecho lo siguiente:

- Conseguir los componentes necesarios para la práctica. Los motores los entregaremos en el laboratorio.
- Montar en la placa de inserción el circuito detallado en el punto 3.3.
- Haber respondido a las cuestiones del punto 3.4

### 2.2 - Planteamiento del Problema

En esta práctica vamos a utilizar el sistema de temporizadores para poner en marcha un motor miniatura, con una tensión nominal de entrada de 1.5 a 3V. Para regular la tensión en el motor, lo que vamos a emplear es una modulación por ancho de pulso (PWM), de forma que el motor (que actúa como filtro paso bajo), realiza una integración de los pulsos, apreciando como tensión aplicada el promedio temporal (ver figura 1). Como se observa en esta figura, la señal PWM tiene dos parámetros característicos, el periodo y el ciclo de trabajo (%DC), a partir de los que se establece  $T_{on}$  y  $T_{off}$ .

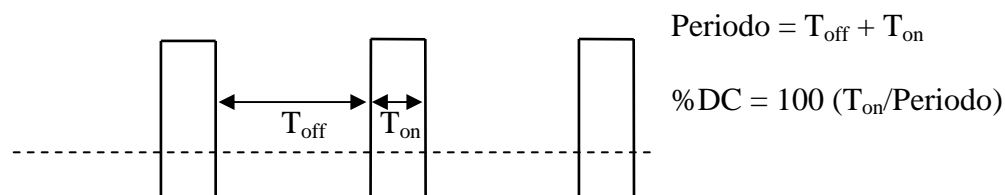


Figura 1

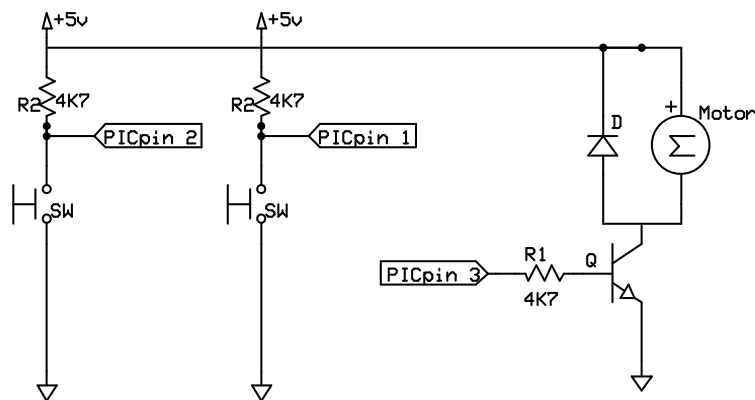
A partir de una velocidad inicial de arranque mínima, caracterizada por los siguientes parámetros:

Frecuencia PWM	10KHz,
%DC	5

Vamos a utilizar los pulsadores, de forma que cada vez que pulsemos uno de ellos, la velocidad del motor aumente en un 5%, hasta un máximo de %DC = 50, mientras que si se pulsa el otro, la velocidad se reduzca en un 5%, hasta un mínimo de %DC = 5.

### 2.3 - Hardware a implementar

Sobre la placa de inserción de la práctica anterior, elija tres pines sobre los que montar el esquemático siguiente, tanto para el motor, como para los dos interruptores con los que vamos a controlar su velocidad:



Es importante, antes de seguir, verificar que el esquemático ha sido montado correctamente. Para ello le recomendamos realizar las siguientes pruebas:

- 1.- Antes de conectar los latiguillos de cable correspondientes a PICpin 1 y PICpin 2 al PIC, utilizar el multímetro digital para verificar que la tensión en estos nodos varía entre 0 y 5V cuando el pulsador está pulsado/no pulsado.
- 2.- Con el entrenador del puesto de laboratorio, aplicar una tensión de 2V en la línea de 5V del motor (no olvides conectar la masa también). A partir de ahí, conecta la línea PICpin 3 a un interruptor, y comprueba que el motor arranca al poner el interruptor en la posición 1.
- 3.- Retira la alimentación, el motor, y conecta los latiguillos de los nodos PICpin 1 y 2 a los pines correspondientes del microcontrolador. El del motor todavía no.
- 4.- Conecta el PICKit2, y verifica en el modo debugger que al pulsar el pulsador, cambia el estado del Puerto.

5.- Escribe un programa que genera una onda PWM de las características solicitadas velocidad inicial de arranque mínima, caracterizada por los siguientes parámetros:

Frecuencia PWM	10KHz,
%DC	5

6.- Con el osciloscopio, observa la forma de onda de la señal PWM.

#### 2.4 - Software a desarrollar

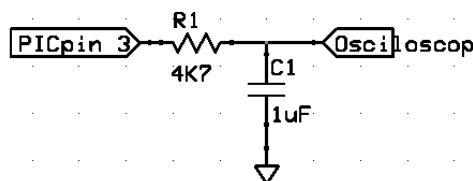
Los pasos realizados anteriormente han servido para disponer de un hardware que funciona, donde nos queda por verificar la operación del motor.

Para ello, antes de conectar el latiguillo a la base del TRT del motor al micro, PICpin3, vamos a verificar que el programa funciona correctamente según la especificación realizada en el punto 3.2.

Para ello, debemos escribir un programa que aumente el tiempo activo de la PWM cada vez que se pulsa un pulsador, y lo reduzca cuando se pulsa el otro. Para ello, prepare antes del laboratorio la siguiente información, y entréguela a los profesores del laboratorio a su entrada al mismo, entregando un documento con los siguientes apartados:

- 1.- Datos del Grupo
- 2.- Justificación de los pines del micro a los que conecta  
PICpin1:  
PICpin2:  
PICpin3:
- 3.- Diagrama de flujo del programa completo.
- 4.- Líneas de código del programa que ha preparado.
- 5.- Resultados de la ejecución del software en el MPLAB SIM

Ponga el programa a funcionar, y observe la forma de onda en el osciloscopio. Al pulsar los pulsadores, observe cómo cambia la forma de onda. Verifique el ciclo de trabajo de la señal. Si quiere observar la tensión media, monte el siguiente esquema en el pin y anote la tensión obtenida a la salida para cada valor de %DC





### **ANEXO 1: Bill of Materials**

El motor de continua se le suministrará en el laboratorio. Sin embargo, además del material correspondiente a la práctica anterior, es necesario que traiga:

1 Diodo de Libre Circulación  
1 Transistor NPN BD435

2 Pulsadores  
3 resistencias de 4K7 Ohm

Cable

Pelacables