

Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas

Alumno

Conde Jaimes Jorge Andrés

Unidad de Aprendizaje:
MICROPROCESADORES,
MICROCONTROLADORES E INTERFAZ

Profesor

León Ponce Moisés

Practica 1:
01_ TEMPORIZADORES (TMR0, TMR1,
TMR2)

TEMPORIZADORES (TMR0, TMR1, TMR2)

TMR0

El TMR0 tiene como características principales:

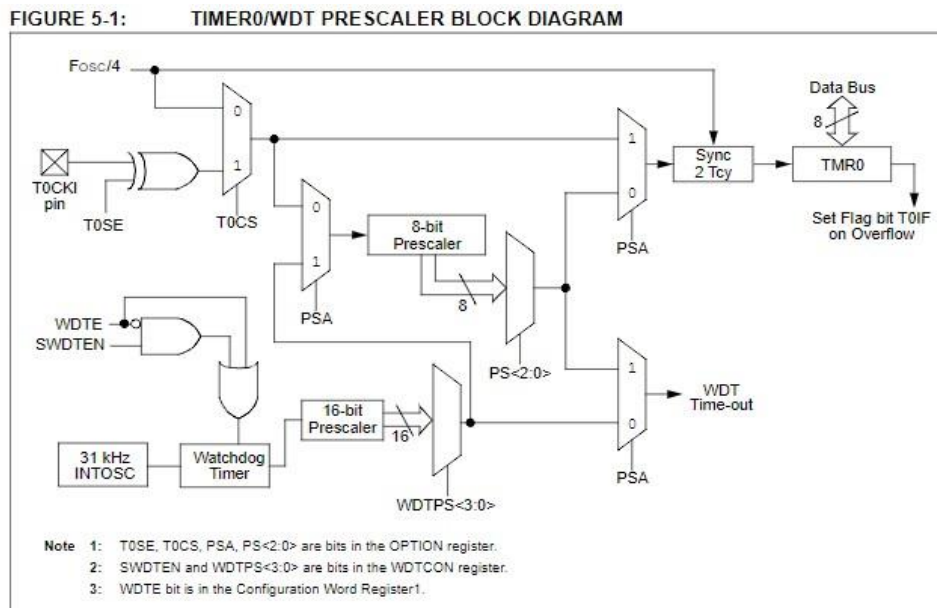
- ✓ Temporizador/contador de 8 bits.
- ✓ Pre-escalador de 8 bits (con watchdog)
- ✓ Fuente de reloj interna o externa programable.
- ✓ Generación de interrupción por desbordamiento.
- ✓ Selección del flanco de reloj externo programable.

MODO DE TEMPORIZADOR DE 8 BITS

Es cuando se utiliza como temporizador, el módulo Timer0 creará cada ciclo de instrucción.

MODO DE CONTADOR DE BITS

Cuando se utiliza como contador, el módulo Timer0 se acumulará en cada borde ascendente o descendente del T0CKIpin.

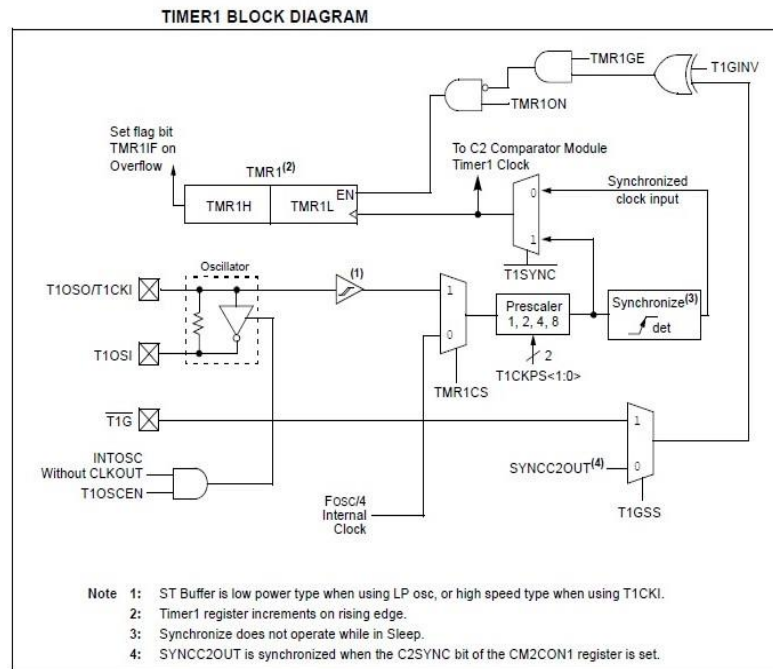


- ✓ RBPU - PORTB Pull-up enable bit (resistencia Pull Up del puerto PORTB)
- ✓ 0 - Resistencias pull-up del puerto PORTB están deshabilitadas.
- ✓ 1 - Pines del puerto PORTB pueden estar conectados a las resistencias pullup.
- ✓ INTEDG - Interrupt Edge Select bit (bit selector de flanco activo de la interrupción externa)
- ✓ 0 - Interrupción por flanco ascendente en el pin INT (0-1).
- ✓ 1 - Interrupción por flanco descendente en el pin INT (1-0).

- ✓ T0CS - TMR0 Clock Select bit (bit selector de tipo de reloj para el Timer0)
- ✓ 0 - Los pulsos se llevan a la entrada del temporizador/contador Timer0 por el pin RA4.
- ✓ 1 - El temporizador utiliza los pulsos de reloj internos ($F_{osc}/4$).
- ✓ T0SE - TMR0 Source Edge Select bit (bit selector de tipo de flanco)
- ✓ 0 - Incrementa en flanco descendente en el pin TMR0.
- ✓ 1 - Incrementa en flanco ascendente en el pin TMR0.
- ✓ PSA - Prescaler Assignment bit (bit de asignación del pre-escalador)
- ✓ 0 - Pre-escalador se le asigna al WDT.
- ✓ 1 - Pre-escalador se le asigna al temporizador/contador Timer0.
- ✓ PS2, PS1, PS0 - Prescaler Rate Select bit (bit selector del valor del divisor de frecuencias)

TMR1

El TMR1 es al igual que el TMR0 un temporizador/contador, pero en este caso de 16 bits, cuyo valor almacena en dos registros de 8 bits (TMR1H y TMR1L), los cuales se pueden leer y escribir durante la ejecución del programa.



- ✓ El TMR1 puede funcionar como oscilador externo y trabajar a una frecuencia distinta al oscilador principal del PIC.
- ✓ Trabaja como contador / temporizador como el TMR0.
- ✓ Tiempo de incremento del contador: A este tiempo se le llama "PASO", el cual depende de la frecuencia del oscilador y el preescaler seleccionado.
- ✓ Se habilita o deshabilita por medio del bit TMR1ON del registro T1CON.
- ✓ A diferencia del TMR0, puede detener la cuenta o activarla.
- ✓ Dispone de un Registro de Período de 9 bits (PR2).
- ✓ Predivisor de frecuencia programable.
- ✓ Postdivisor de frecuencia programable.
- ✓ Interrupción opcional al coincidir TMR2 y PR2.
- ✓ Posibilidad de generar impulsos al módulo SSP.

El valor concatenado TMR1H : TMR1L se incrementa con cada ciclo de instrucción ($F_{osc}/4$). Este modo es seleccionado limpiando el bit TMR1CS (T1CON<1>). En este modo la entrada de reloj al timer es $F_{osc}/4$. El bit T1SYNC (T1CON<2>) no tiene efecto desde el reloj interno; ya que siempre es síncrono.

Se incrementa cada flanco ascendente de una entrada de reloj externo en los pines RC1 y RC0 siendo de la siguiente manera:

- ✓ Pin RC1: Cuando el bit T1OSCEN se pone a 1.
- ✓ Pin RC0: Cuando el bit T1OSCEN se limpia (0).

Si el bit T1SYNC (T1CON<2>) se coloca a 1, el reloj externo no es sincronizado. El timer continua un incremento asíncrono a la fase del reloj interno. Continuará funcionando durante el modo SLEEP y podrá generar una interrupción de desborde; el cual podría despertar al procesador del modo SLEEP.

El funcionamiento del TMR1 está dado por el valor con el que se programan los bits del registro T1CON (Ver Imagen3).

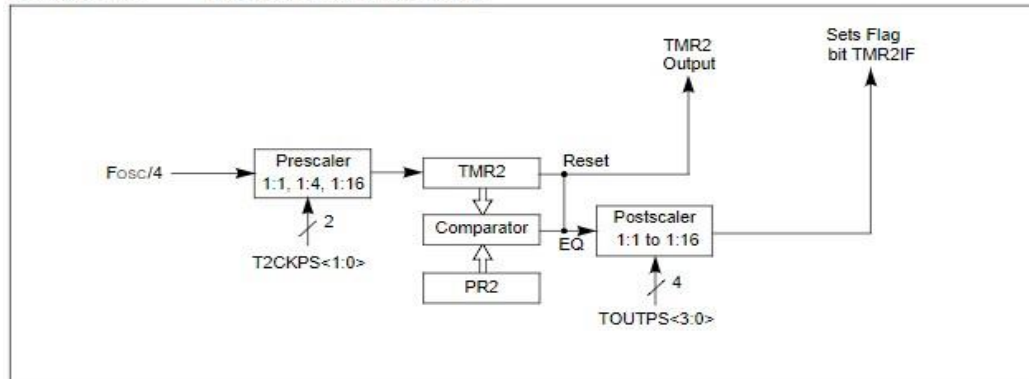
- ✓ TMR1ON: Gobierna el permiso o la prohibición de funcionamiento del TMR1. En caso de poner 0 en dicho bit el TMR1 no funciona.
- ✓ TMR1CS: Selecciona la fuente de los impulsos de conteo.
- ✓ Si es 0 elige el reloj interno.
- ✓ Si es 1, el reloj externo que se aplica en RC0 y RC1.
- ✓ T1SYNC#: Determina la posible sincronización o no de los pulsos del reloj externo con los del reloj interno.

TMR2

El TMR2 es un temporizador ascendente de 8 bits que se puede leer y escribir, y que también puede realizar funciones especiales para la puerta serie síncrona (SSP) y con los módulos de captura y comparación.

Para controlar el funcionamiento del TMR2 se usa el registro T2CON

FIGURE 7-1: TIMER2 BLOCK DIAGRAM



- ✓ Es un Temporizador de 8 bits.
- ✓ Disponer de un Registro de Período de 9 bits (PR2).
- ✓ Leíble y escribible.
- ✓ Contiene Predivisor y Postdivisor de frecuencia programable.
- ✓ Interrupción opcional al coincidir TMR2 y PR2.
- ✓ Posibilidad de generar impulsos al módulo SSP.

El registro T2CON sirve para programar el trabajo a realizar por el TMR2.

Los bits 1 y 0 del T2CON ($T2CKPS1:T2CKPS0$) sirven para seleccionar el rango de división del Predivisor de impulsos.

El bit TMR2ON sirve para permitir (1) o prohibir (0) el funcionamiento del TMR2. El bit de más peso no es significativo y los cuatro bits restantes ($TOUTPS3:TOUTPS0$), determinan el rango por el que divide la frecuencia el Postdivisor.