

TIMERO - THE WELS THEORY

Descripción: El PIC16F84A tiene dos maneras de trabajar con Timer0 como temporizador y como contador. Se implementa por medio de un contador que determina un tiempo entre el valor deseado y el desbordamiento. Más información en: [Facebook.com/WelsTheory/](https://www.facebook.com/WelsTheory/) y [Youtube.com/Wels Theory](https://www.youtube.com/WelsTheory)

Comencemos definiendo algunos términos que necesitamos

¿Qué es Prescaler?

Es el divisor de frecuencia, el cual se encarga de aumentar la duración de los tiempos dividiendo la frecuencia para prolongar las temporizaciones

TMR0: Actúa como temporizador principal

Watchdog: Vigila que el programa no se cuelgue, revisando cada tiempo y reiniciando si se colgó.

OPTION

Registro que se encarga de configurar la función del TMR0. En la librería del pic16f84a se define como OPTION_REG. Tiene 8 bits los cuales se configuran de la siguiente manera:

|RBPU|INTEDG|TOCS|TOSE|PSA|PS2|PS1|PS0|
| Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |

PS2:PS0

Bits para seleccionar los valores del Prescaler

PS2-PS1-PS0	Divisor del TMR0	Divisor del WDT
0 - 0 - 0	1 2	1 1
0 - 0 - 1	1 4	1 2
0 - 1 - 0	1 8	1 4
0 - 1 - 1	1 16	1 8
1 - 0 - 0	1 32	1 16
1 - 0 - 1	1 64	1 32
1 - 1 - 0	1 128	1 64
1 - 1 - 1	1 256	1 128

PSA

Asigna el divisor de Frecuencia

PSA = 0 -> El divisor de frecuencia lo asigna el TMR0

PSA = 1 -> El divisor de frecuencia lo asigna el Watchdog

TOSE

Selecciona el flanco de la señal de entrada del TMR0

TOSE = 0 -> TMR0 se incrementa con flancos ascendentes

TOSE = 1 -> TMR0 se incrementa con flancos descendentes

TOCS

Selecciona la fuente de la señal TMR0

TOCS = 0 -> Pulsos del reloj interno Fosc/4 (Temporizador)

TOCS = 1 -> Pulsos a través del Pin RA4 (Contador)

Los siguientes dos bits no los configuraremos por lo que se pondrán en 0

INTCON

Registro ubicado en el banco 0, por el momento sólo veremos un solo bit. Con forme avancen los tutoriales veremos los otros bits

TOIF

Flag de interrupción del TMR0

TOIF = 0 -> El TMR0 no se ha desbordado

TOIF = 1 -> El TMR0 se ha desbordado (se borra por software)

TMR0 como Contador:

Se conecta a través del RA4 del pic, donde se cuentan los impulsos. Estos impulsos pueden ser ascendentes o descendientes. La configuración del OPTION_REG en el [tutorial 9](#) fue la siguiente: 00111000 Haciendo que los pulsos sean introducidos a través del pin R4A con flanco descendente y usando al Watchdog como divisor de frecuencia.

TMR0 como Contador:

Para esto es necesario siempre calcular el tiempo de temporización:

Temporización = $T_{cm} * Prescaler * (256 - Carga_TMR0)$

Temporización: Tiempo deseado

Tcm: Periodo de ciclo de máquina

$$T_{cm} = 4 * T_{osc} = 4 * 1/F_{osc} = 4 * 1/4MHz = 1\mu s$$

Prescaler Rango de divisor de frecuencia

256-

Carga_TMR0

Es el número total de impulsos a contar en TMR0

Ejemplo: Se quiere un tiempo de 250 us con Prescaler 2 ¿Cuál es el valor de Carga_TMR0?

$$250 = 1 * 2 * (256 - Carga_TMR0)$$

$$Carga_TMR0 = 131$$