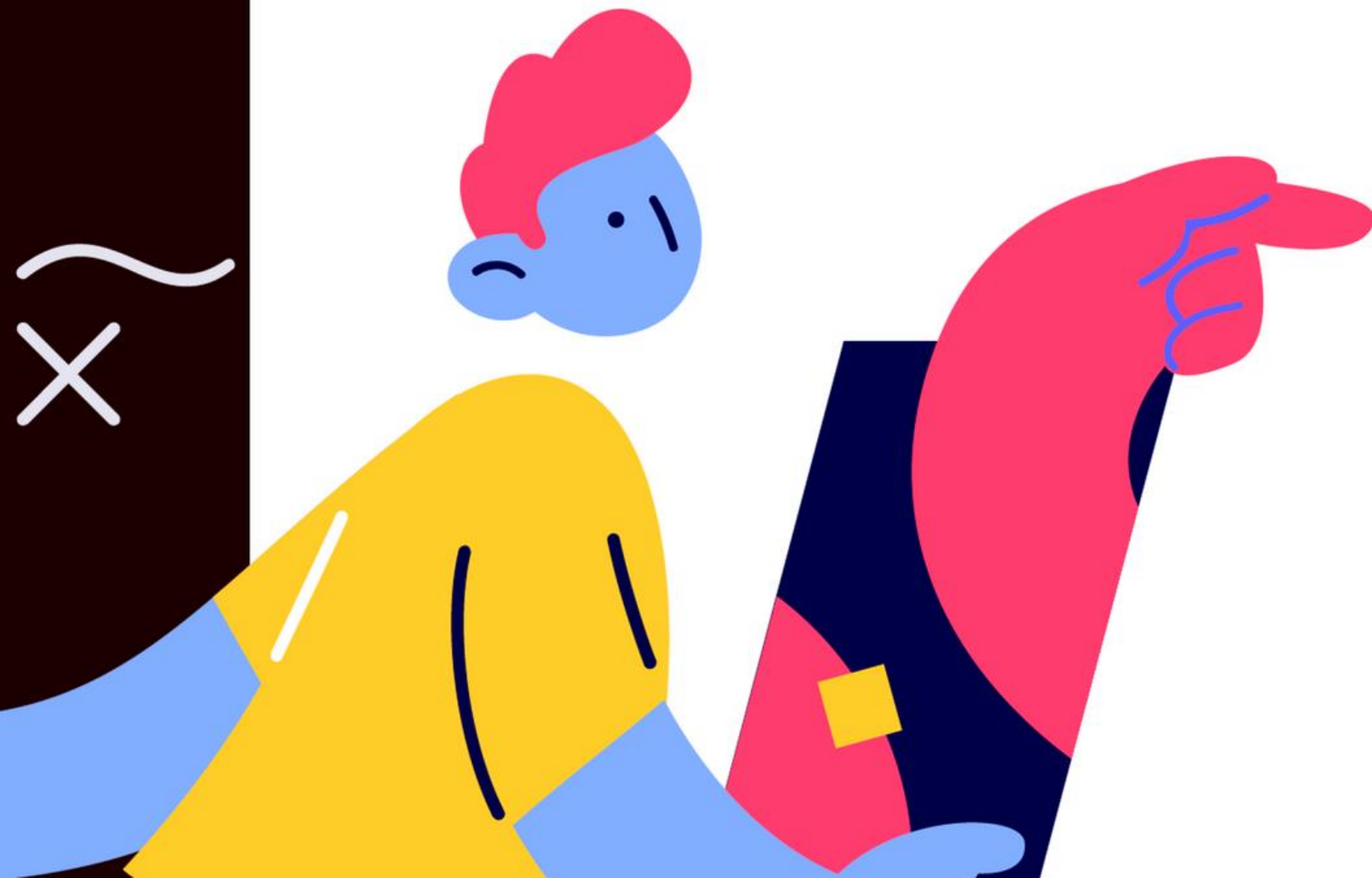
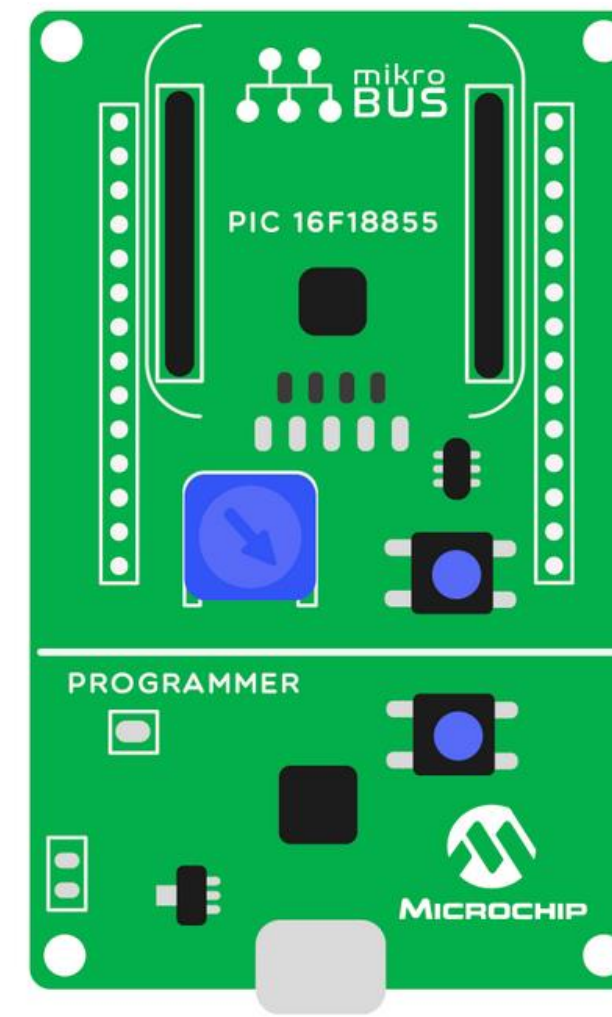
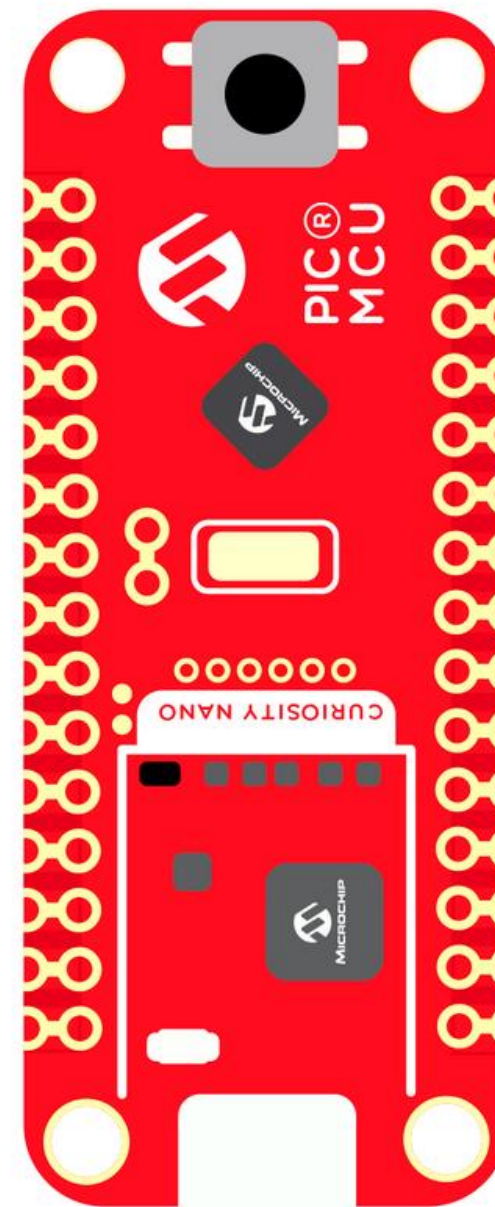
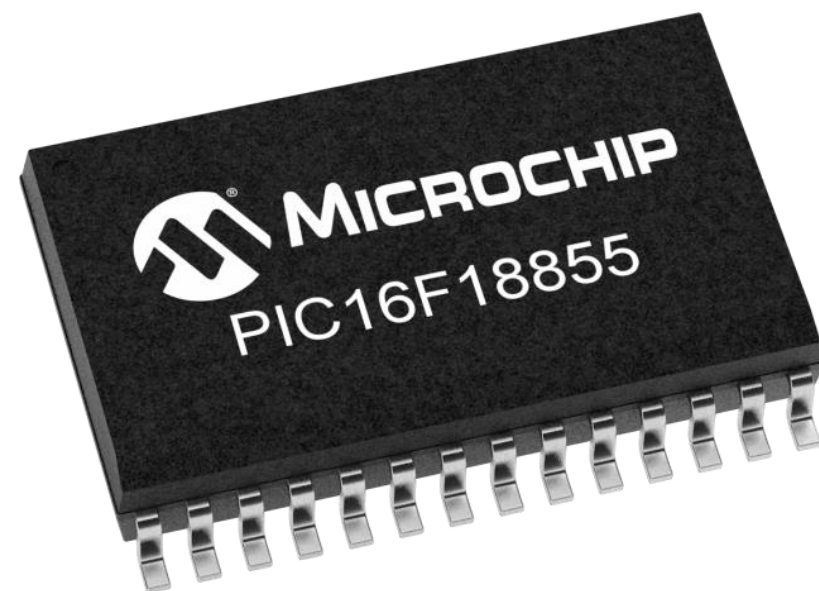


MICROCONTROLADORES



PIC EN MPLAB X Y XC8



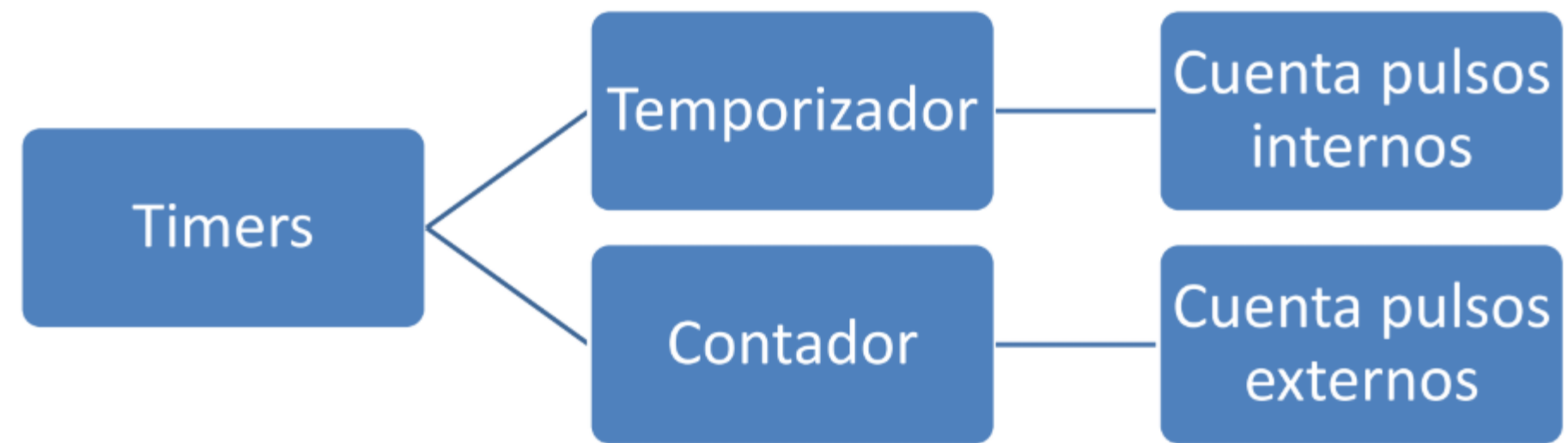


TIMERS

Un timer es un circuito interno en el microcontrolador que funciona como contador el cual determina un tiempo preciso entre el momento en que el valor es cargado y el instante en el que se produce su desbordamiento.



Timers-Temporizador vs Contador



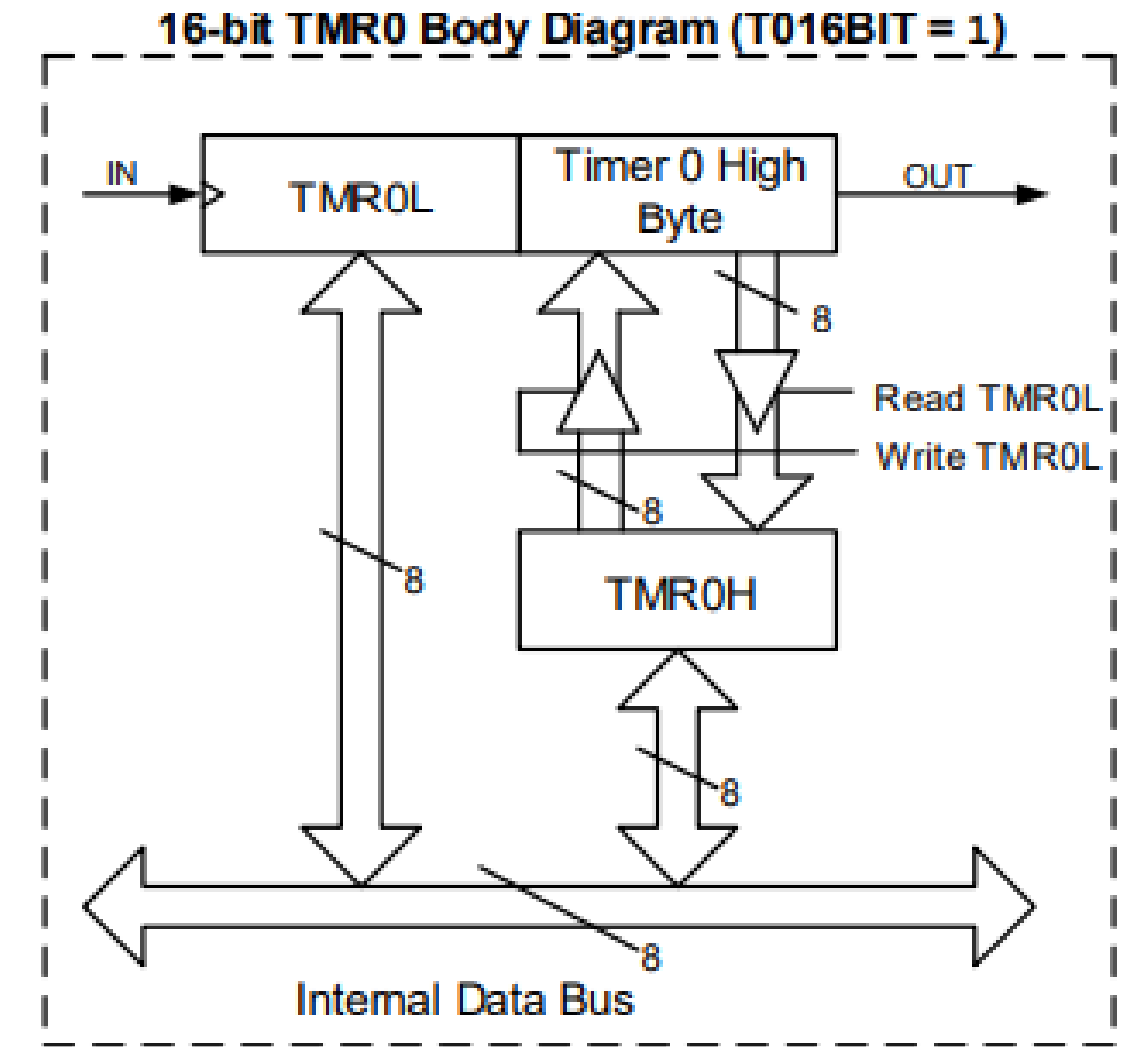
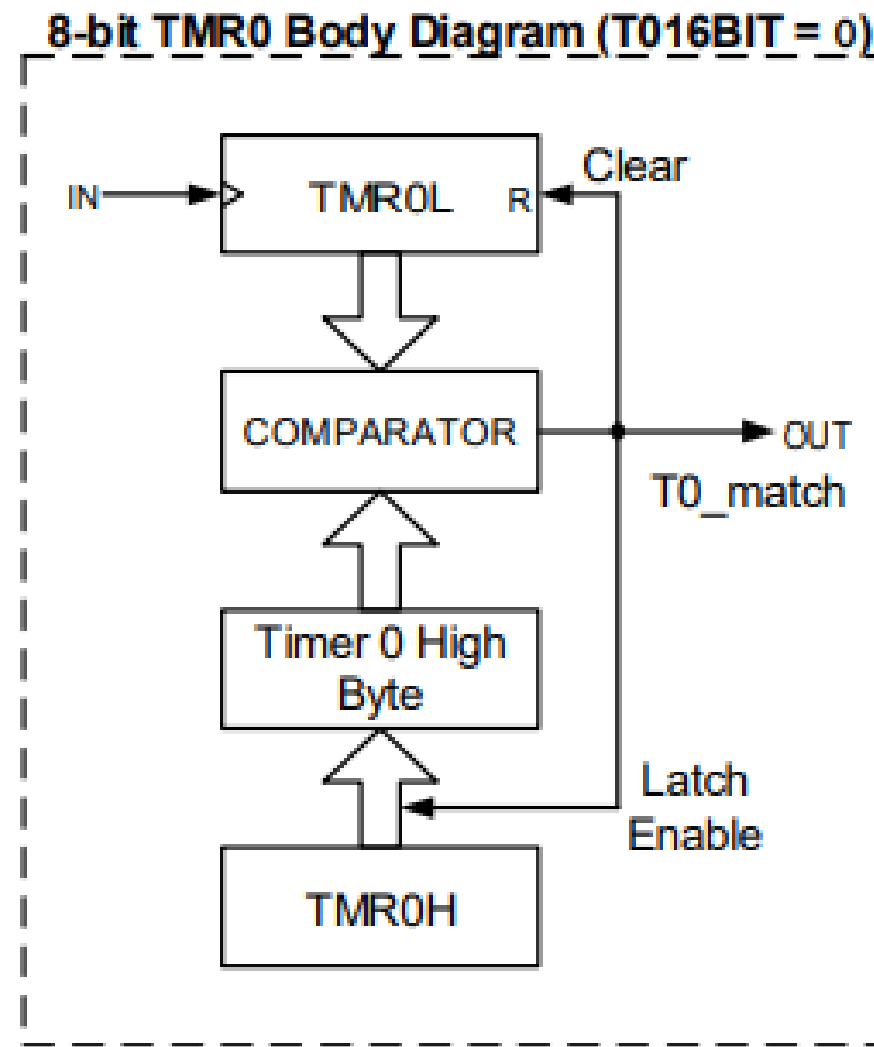
Timers-Timer Overflow??

Ocurre cuando el Timer termina su cuenta y pasa del máximo valor posible a 0.

Para un **Timer de 8 bits**: El Overflow ocurre cuando pasa de 255 a 0

Para un **Timer de 16 bits**: El Overflow ocurre cuando pasa de 65535 a 0.

Puede configurarse la petición de una Interrupción al ocurrir el **Overflow**.



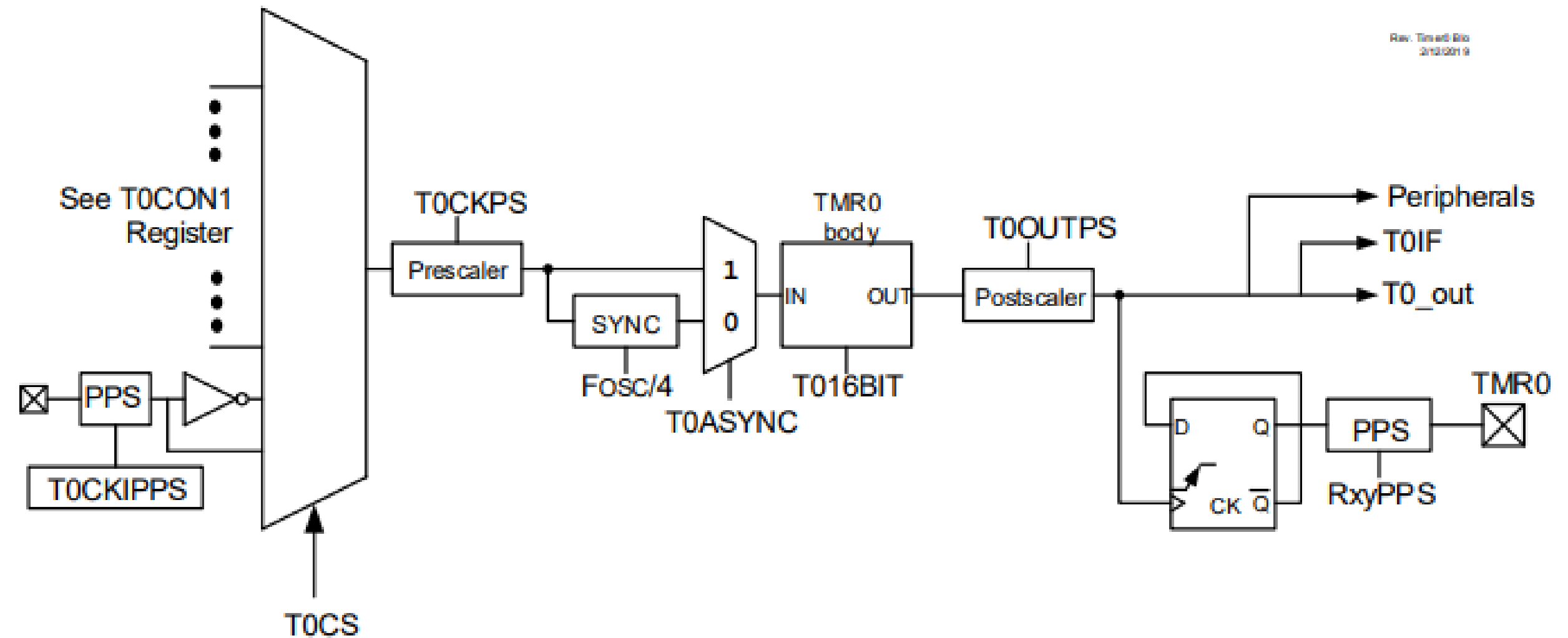
Timers

2 x 8-bit, 3 x 16-bit

Timers-Timer0

El módulo Timer0 tiene las siguientes características

- - Temporizador de 8 bits con periodo programable
- - Temporizador de 16 bits
- - Fuentes de reloj seleccionables
- - Funcionamiento síncrono y asíncrono
- Prescaler programable (independiente del Watchdog Timer)
- Postescalador programable
- Interrupción por coincidencia o desbordamiento
- Salida en el pin de E/S (a través de PPS) o a otros periféricos
- Funcionamiento durante el reposo



MICROCONTROLADORES

T0CON0

Name: T0CON0
Address: 0x31A

Timer0 Control Register 0

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	EN		OUT	MD16	OUTPS[3:0]			
Access	R/W		R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0		0	0	0	0	0	0

Bit 7 – EN TMR0 Enable

Value	Description
1	The module is enabled and operating
0	The module is disabled

Bit 5 – OUT TMR0 Output

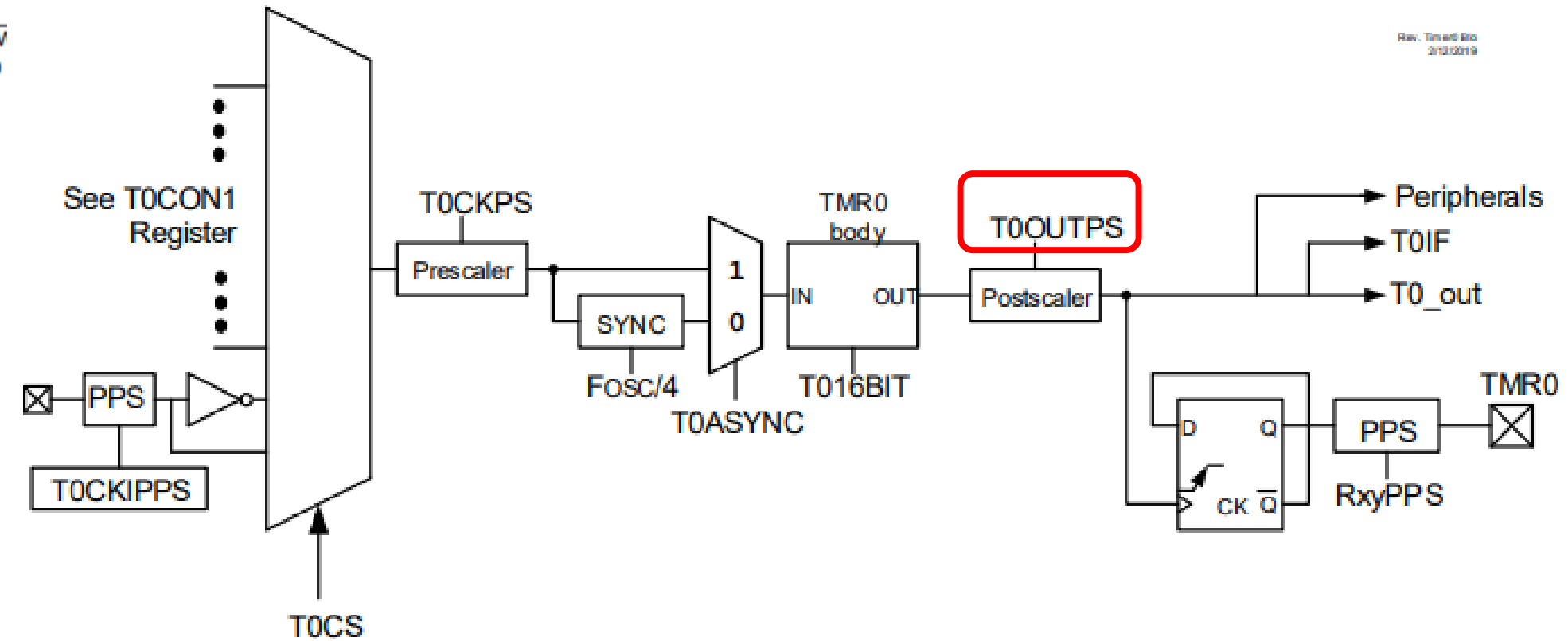
Bit 4 – MD16 16-Bit Timer Operation Select

Value	Description
1	TMR0 is a 16-bit timer
0	TMR0 is an 8-bit timer

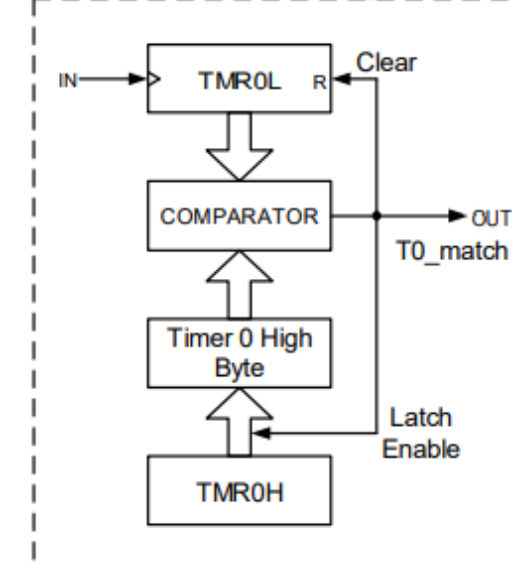
Bits 3:0 – OUTPS[3:0] TMR0 Output Postscaler (Divider) Select

Value	Description
1111	1:16 Postscaler
1110	1:15 Postscaler
1101	1:14 Postscaler
1100	1:13 Postscaler
1011	1:12 Postscaler
1010	1:11 Postscaler
1001	1:10 Postscaler
1000	1:9 Postscaler
0111	1:8 Postscaler
0110	1:7 Postscaler
0101	1:6 Postscaler
0100	1:5 Postscaler
0011	1:4 Postscaler
0010	1:3 Postscaler
0001	1:2 Postscaler
0000	1:1 Postscaler

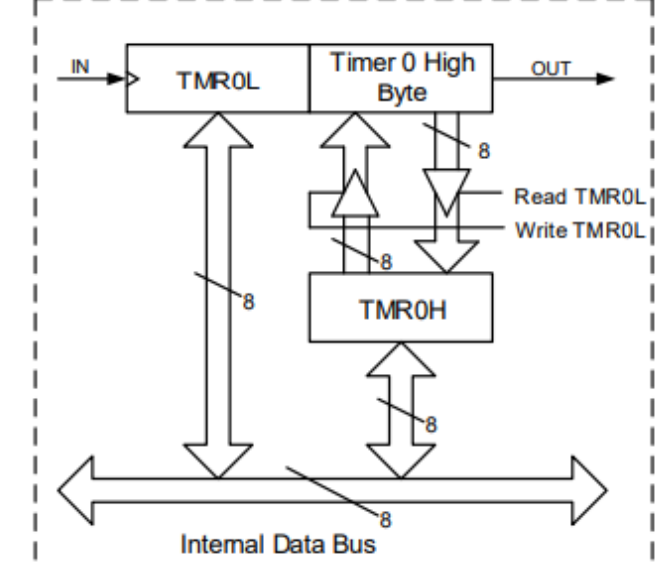
Registros asociados



8-bit TMR0 Body Diagram (T016BIT = 0)



16-bit TMR0 Body Diagram (T016BIT = 1)



MICROCONTROLADORES

T0CON1

Name: T0CON1
Address: 0x31B

Registros asociados

Timer0 Control Register 1

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	CS[2:0]			ASYNC	CKPS[3:0]			
Access	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0

Bits 7:5 – CS[2:0] Timer0 Clock Source Select

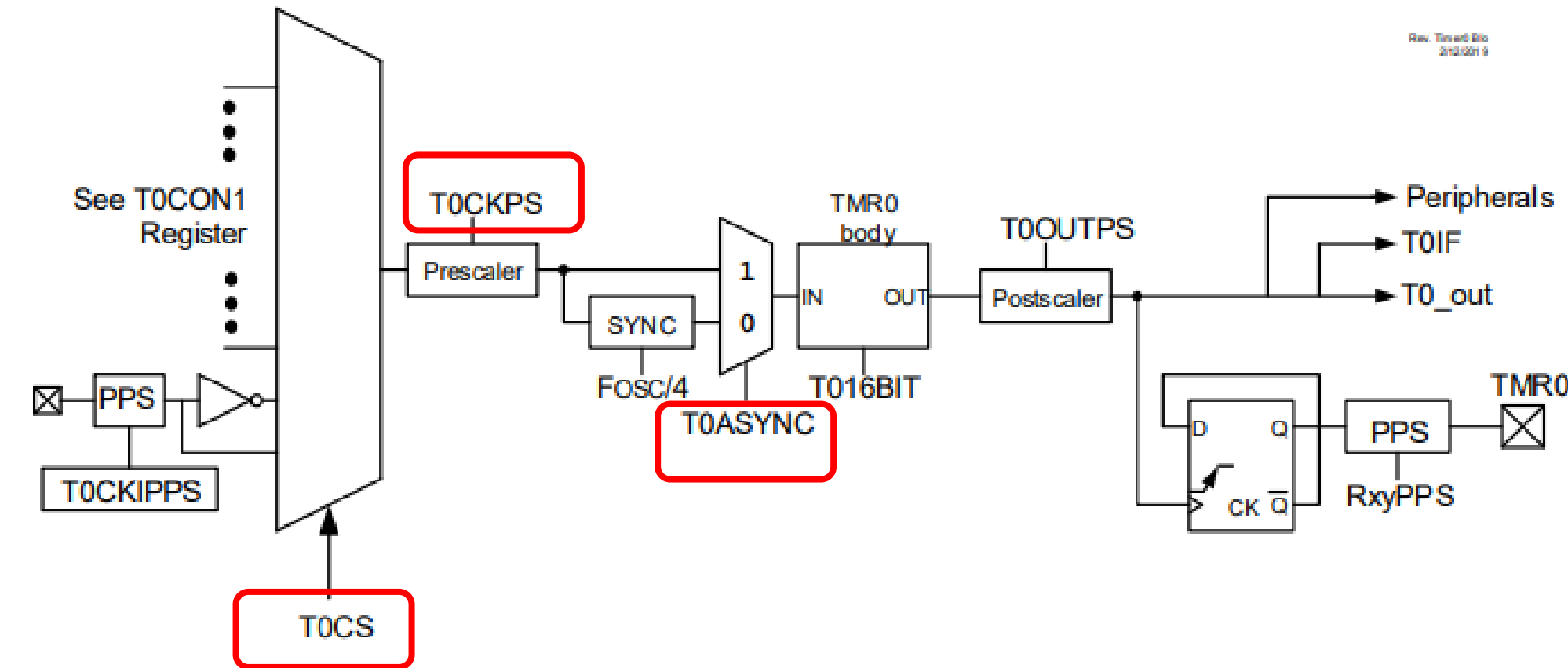
Value	Description
111	CLC1_OUT
110	SOSC
101	MFINTOSC (500 kHz)
100	LFINTOSC
011	HFINTOSC
010	F _{osc} /4
001	Pin selected by T0CKIPPS (Inverted)
000	Pin selected by T0CKIPPS (Non-inverted)

Bit 4 – ASYNC TMR0 Input Asynchronization Enable

Value	Description
1	The input to the TMR0 counter is not synchronized to system clocks
0	The input to the TMR0 counter is synchronized to F _{osc} /4

Bits 3:0 – CKPS[3:0] Prescaler Rate Select

Value	Description
1111	1:32768
1110	1:16384
1101	1:8192
1100	1:4096
1011	1:2048
1010	1:1024
1001	1:512
1000	1:256
0111	1:128
0110	1:64
0101	1:32
0100	1:16
0011	1:8
0010	1:4
0001	1:2
0000	1:1



MICROCONTROLADORES

INTCON0

Name: INTCON0
Address: 0x4D6

Interrupt Control Register 0

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	GIE/GIEH	GIEL	IPEN			INT2EDG	INT1EDG	INT0EDG
Access	R/W	R/W	R/W			R/W	R/W	R/W
Reset	0	0	0			1	1	1

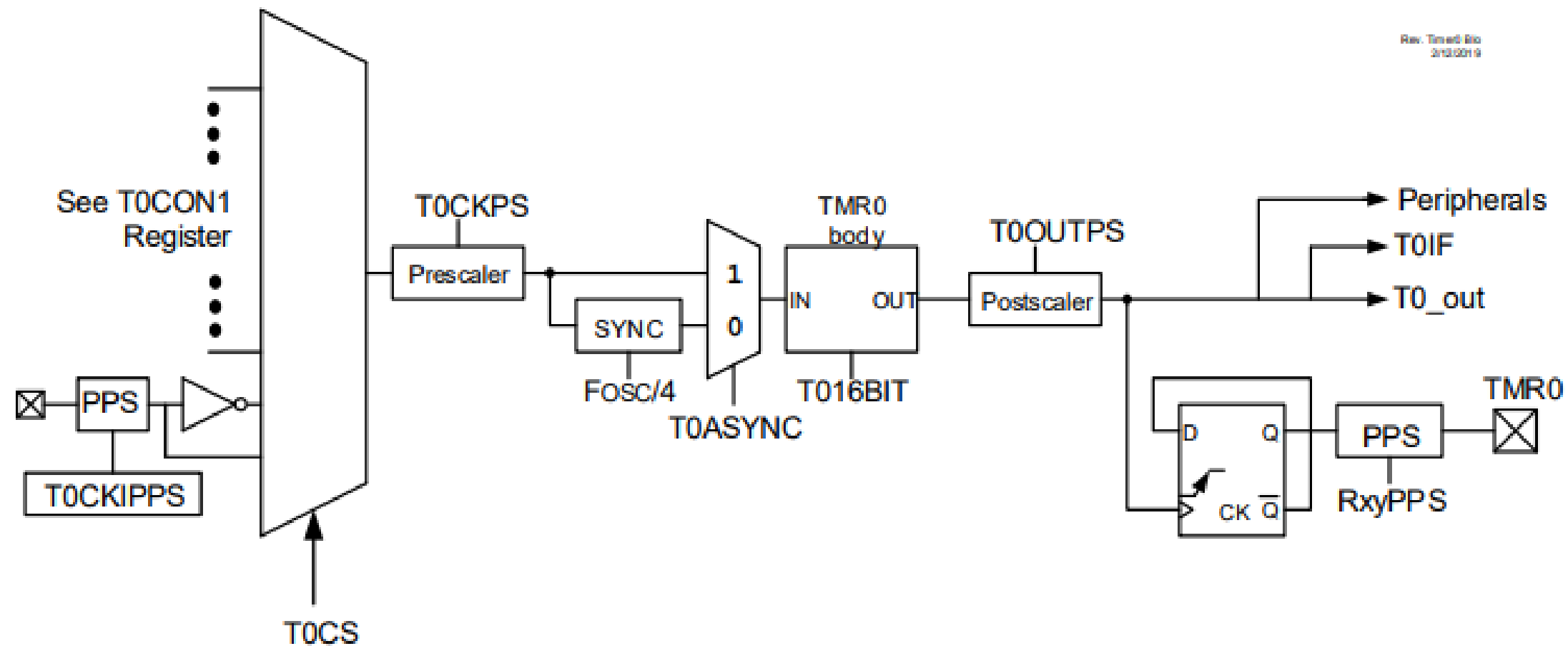
Bit 7 – GIE/GIEH Global Interrupt Enable

Value	Condition	Description
1	IPEN = 0	Enables all masked interrupts
0	IPEN = 0	Disables all interrupts
1	IPEN = 1	Enables all unmasked high-priority interrupts: bit also needs to be set for enabling low-priority interrupts
0	IPEN = 1	Disables all interrupts

Registros asociados

Actividad 1

Realizar un contador 8 bits timer0



MICROCONTROLADORES

Actividad 2

Realizar un temporizador con timer 0 para el calculo de 500ms

Calculo de temporizaciones

$$T = \frac{4}{F_{osc}} \cdot prescaler(65536 - carga)$$

Prescaler = Divisor de freq

$$TMR0 = CARGA = \left(\frac{t}{4F_{osc}} \right) - 65536$$

T = tiempo deseado







UMAKER

CENTRO DE CAPACITACIÓN
DE DESARROLLO TECNOLÓGICO