



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO
ACADEMIA DE SISTEMAS DIGITALES



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

**INTRODUCCIÓN A LOS
MICROCONTROLADORES**

**EJEMPLOS DE CALCULO DE
FRECUENCIAS USANDO EL TIMER**

Profesor:

VICTOR HUGO GARCIA ORTEGA

Ejemplo 1:

Generar interrupciones del TIMER 1 con una frecuencia de 1 Hz (Periodo=1 seg) usando el timer 1. Para este ejemplo tenemos:

$$F_{TxIF} = 1Hz$$

Si usamos el oscilador interno:

$$F_{OSC} = 7.3728MHz$$

$$F_{CY} = \frac{F_{OSC}}{4} = \frac{7372800}{4} = 1843200Hz$$

$$T_{CY} = \frac{1}{F_{CY}} = \frac{1}{1843200} = 542.53472ns$$

El valor del registro de periodo esta dado por:

$$F_{preescalador} = \frac{FuenteDeRe loj}{ValorDe Pr eescala}$$

$$F_{TxIF} = \frac{F_{preescalador}}{PRx}$$

$$PRx = \frac{F_{preescalador}}{F_{TxIF}}$$

Para cuando se usa el oscilador interno:

$$F_{preescalador} = \frac{F_{CY}}{ValorDe Pr eescala} = \frac{1843200}{ValorDe Pr eescala}$$

Pre-escala	Fpre-escalador	PRx
1	$F_{preescalador} = \frac{1843200}{1} = 1843200$	$PRx = \frac{1843200}{1} = 1843200$
8	$F_{preescalador} = \frac{1843200}{8} = 230400$	$PRx = \frac{230400}{1} = 230400$
64	$F_{preescalador} = \frac{1843200}{64} = 28800$	$PRx = \frac{28800}{1} = 28800$
256	$F_{preescalador} = \frac{1843200}{256} = 7200$	$PRx = \frac{7200}{1} = 7200$

Seleccionamos la pre-escala de 64.

Ejemplo 2:

Generar interrupciones en el TIMER1 con una frecuencia de 400 Hz.
Para este ejemplo tenemos:

$$F_{TxIF} = 400Hz$$

Si usamos el oscilador interno:

$$F_{OSC} = 7.3728MHz$$

$$F_{CY} = \frac{F_{OSC}}{4} = \frac{7372800}{4} = 1843200Hz$$

$$T_{CY} = \frac{1}{F_{CY}} = \frac{1}{1843200} = 542.53472ns$$

El valor del registro de periodo esta dado por:

$$F_{preescalador} = \frac{FuenteDeRe loj}{ValorDe Pr eescale}$$

$$F_{TxIF} = \frac{F_{preescalador}}{PRx}$$

$$PRx = \frac{F_{preescalador}}{F_{TxIF}}$$

Para cuando se usa el oscilador interno:

$$F_{preescalador} = \frac{F_{CY}}{ValorDe Pr eescale} = \frac{1843200}{ValorDe Pr eescale}$$

Pre-escala	Fpre-escalador	PRx
1	$F_{preescalador} = \frac{1843200}{1} = 1843200$	$PRx = \frac{1843200}{400} = 4608$
8	$F_{preescalador} = \frac{1843200}{8} = 230400$	$PRx = \frac{230400}{400} = 576$
64	$F_{preescalador} = \frac{1843200}{64} = 28800$	$PRx = \frac{28800}{400} = 72$
256	$F_{preescalador} = \frac{1843200}{256} = 7200$	$PRx = \frac{7200}{400} = 18$

Seleccionamos la pre-escala de 1.

Ejemplo 3:

Generar interrupciones del TIMER 1 con una frecuencia de 3000 Hz (Periodo=333us). Para este ejemplo tenemos:

$$F_{TxIF} = 3000Hz$$

Si usamos un oscilador externo:

$$F_{OSC} = 12MHz$$

$$F_{CY} = \frac{F_{OSC}}{4} = \frac{12000000}{4} = 3MHz$$

$$T_{CY} = \frac{1}{F_{CY}} = \frac{1}{3MHz} = 333ns$$

El valor del registro de periodo esta dado por:

$$F_{preescalador} = \frac{FuenteDeRe loj}{ValorDe Pr eescala}$$

$$F_{TxIF} = \frac{F_{preescalador}}{PRx}$$

$$PRx = \frac{F_{preescalador}}{F_{TxIF}}$$

Para cuando se usa el oscilador externo:

$$F_{preescalador} = \frac{F_{CY}}{ValorDe Pr eescala} = \frac{3000000}{ValorDe Pr eescala}$$

Pre-escala	Fpre-escalador	PRx
1	$F_{preescalador} = \frac{3000000}{1} = 3000000$	$PRx = \frac{3000000}{3000} = 1000$
8	$F_{preescalador} = \frac{3000000}{8} = 375000$	$PRx = \frac{375000}{3000} = 125$
64	$F_{preescalador} = \frac{3000000}{64} = 46875$	$PRx = \frac{46875}{3000} = 15.625$
256	$F_{preescalador} = \frac{3000000}{256} = 11718.75$	$PRx = \frac{11718.75}{3000} = 3.90625$

Seleccionamos la pre-escala de 1.

Ejemplo 4: Generar una señal cuadrada con la frecuencia de las notas musicales de acuerdo a la siguiente tabla:

Nota	Frecuencia Hz (Octava 4)	Frecuencia TxIF
DO	261.625565	523.25113
RE	293.664768	587.329536
MI	329.627557	659.255114
FA	349.228231	698.456462
SOL	391.995436	783.990872
LA	440.000000	880.000000
SI	493.883301	987.766602

Si usamos el oscilador interno:

$$F_{OSC} = 7.3728 \text{ MHz}$$

$$F_{CY} = \frac{F_{OSC}}{4} = \frac{7372800}{4} = 1843200 \text{ Hz}$$

$$T_{CY} = \frac{1}{F_{CY}} = \frac{1}{1843200} = 542.53472 \text{ ns}$$

El valor del registro de periodo esta dado por:

$$F_{preescalador} = \frac{\text{FuenteDeRe loj}}{\text{ValorDe Pr eescala}}$$

$$F_{TxIF} = \frac{F_{preescalador}}{PRx}$$

$$PRx = \frac{F_{preescalador}}{F_{TxIF}}$$

Para cuando se usa el oscilador interno:

$$F_{preescalador} = \frac{F_{CY}}{\text{ValorDe Pr eescala}} = \frac{1843200}{\text{ValorDe Pr eescala}}$$

Para la nota DO se tiene:

Pre-escala	Fpre-escalador	PRx
1	$F_{preescalador} = \frac{1843200}{1} = 1843200$	$PRx = \frac{1843200}{523.25113} = 3522.59153$
8	$F_{preescalador} = \frac{1843200}{8} = 230400$	$PRx = \frac{230400}{523.25113} = 440.32394$
64	$F_{preescalador} = \frac{1843200}{64} = 28800$	$PRx = \frac{28800}{523.25113} = 55.04049$
256	$F_{preescalador} = \frac{1843200}{256} = 7200$	$PRx = \frac{7200}{523.25113} = 13.76012$

Seleccionamos la pre-escala de 64 para la nota DO.