

Actividad previa 9

Responder las preguntas de los puntos 1b., 1c.y 2.b. de esta práctica con una explicación extensa y detallada.

1b.¿Cuál es el rango teórico de frecuencias que podrá detectar el micro?(de 500a X Hz)Explicar por qué y cómo se calculó.

Dado que se debe de contar la cantidad de pulsos que entren por PB1 cada 2ms. La frecuencia mínima que se puede detectar es justamente el inverso de 2ms, 500 Hz.

Para determinar la frecuencia máxima se debe considerar que la cantidad de pulsos que puede contar es máximo 9999, esto quiere decir que podrían caber 9999 pulsos dentro de **2ms. El periodo de este pulso con frecuencia máxima sería:**

$$T_{min} = \frac{2ms}{9999} \approx 200ns$$

aproximadamente. La frecuencia máxima sería el inverso de este periodo y quedaría como:

$$f_{max} = \frac{1}{T_{min}} = \frac{1}{\frac{2m}{9999}} = 4999500Hz = 4.99500MHz$$

El rango de la frecuencia que podrá detectar el micro es:

$$500 < f < 4.99500MHz$$

Lo que se menciona anteriormente sucede cuando está restringido por el conteo máximo de 9999, en teoría podría detectar frecuencias que se maneja el mismo microcontrolador, como 8 MHz si es que es la frecuencia que se maneja.

1c.Usar Timer 0 y Timer 1 ¿En qué modo se deben configurar?

Tanto el Timer0 como el Timer 1 pueden trabajar para contar pulsos externos, sin embargo, la práctica indica que los pulsos entran por pin PB1 para el Timer 1 y por esto el Timer 1 deberá trabajar en **modo normal o CTC con conteo de pulsos externos (detección de flancos de subida o de bajada en selección del clock)**. El Timer 0 realizará el trabajo del retardo de 2ms, deberá trabajar en **modo CTC o normal** para realizar el conteo de tiempo de 2ms.

Timer0: Contador de tiempo

Timer1: Contador de pulsos externos.

2b.¿Cuál es la frecuencia óptima a la que se deberá configurar la señal cuadrada? Si el número máximo de pulsos que puede contar el timer se restringe a 9999.

Considerando que el número máximo de pulsos que puede contar el timer es 9999, el caso peor es que llegue a ese valor y esto indicaría que señal ha tenido todo el “tiempo” en ALTO, es decir 100% de ciclo útil para la frecuencia máxima restringida por el conteo

de 9999. Tomando en cuenta que el periodo de un ciclo del microcontrolador es 125ns (1/8MHz=125ns), la ecuación de constante de tiempo es la siguiente:

$$cteT = \frac{T_{señal}}{T_{micro}}$$

El periodo mínimo que podría detectar es la siguiente:

$$T_{señal} = cteT * T_{micro} * N = 9999 * 125n = 0.00124975s \approx 1.2498ms$$

En el problema se indica que el divisor de frecuencia es N=256, la frecuencia de la señal sería el inverso del periodo de la señal dividido entre N.

$$f_{señal} = \frac{1}{T_{señal} * N} = \frac{1}{1.2498m * 256} \approx 3.125Hz$$