



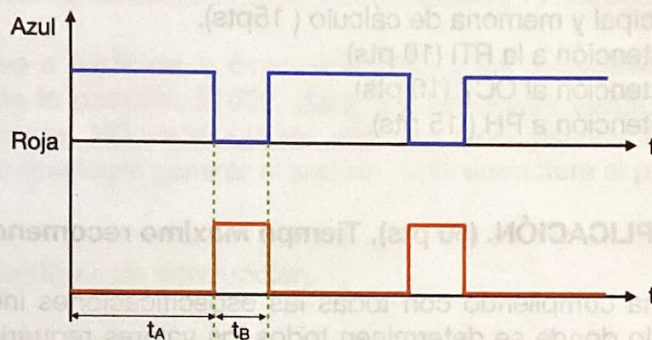
Indicaciones Generales: Es requisito indispensable, para la calificación de su examen, que la solución sea presentada de una manera ordenada y clara. Puede disponer UNICAMENTE de cuaderno de examen u hojas, lapiceros, el set de instrucciones del 9S12 sin ninguna anotación y el Resumen de Periféricos.

I PARTE (50 pts).

Diseño de un programa.

PROBLEMA A RESOLVER.

Se debe diseñar e implementar un programa, llamado Ondas, que debe generar una onda de salida en el bit 7 del puerto B, utilizando un procesador 9S12 con un cristal de 12 Mhz y un valor multiplicativo del PLL igual a 3. La forma de onda va a tener dos conformaciones, mostradas en las siguientes formas de onda:



- Los tiempos t_A y t_B indicados tendrán dos fuentes, ambas manejadas por interrupción, que son:
 - Interrupción RTI para el tiempo t_A .
 - El módulo de tiempos (ECT) para el tiempo t_B .
- Para la selección entre estas formas de onda (Azul o Roja) se utilizará un botón colocado en PH.0 (puerto H, bit 0), mismo que será leído por interrupción activada por flanco decreciente y atendido en una subrutina de servicio denominada PH0_ISR. No se requiere realizar supresión de rebotes. Por defecto la forma de onda a generar será la Azul. Al presionarse repetidamente el botón PH0 se alternará entre la onda Azul y la Roja. El cambio de la onda Azul a la onda Roja o viceversa se puede solicitar presionando PH0 en cualquier momento y, en consecuencia, en ese momento se inicia un nuevo periodo de la onda, terminando con la forma de onda que se estaba generando.
- La fuente de interrupción de RTI (RTI_ISR) deberá tener un periodo de interrupción de 10 mS. El tiempo t_A tendrá un valor de 2 segundos.



- iv. Para la fuente de interrupción del Módulo de Tiempos se debe hacer uso de la funcionalidad Output Compare en el canal 7 (OC7_ISR), con la funcionalidad de autoreset (TCRE), con un periodo de interrupción de 50 mS y un divisor de 32. El tiempo t_B tendrá una duración de 1 segundo.
- v. Para alcanzar los tiempos t_A y t_B las subrutinas de servicio a las interrupciones utilizarán un contador de interrupciones denominado **Cont_INT**.

El diseño debe ser estructurado de tal manera que aparezca el programa principal con la configuración del hardware que se requiera y la inicialización de las estructuras de datos y todo lo necesario para que el programa funcione. Además se deben diseñar las subrutinas de servicio a las interrupciones. La rúbrica es la siguiente:

- Programa Principal y memoria de cálculo (15pts).
- Subrutina de atención a la RTI (10 pts)
- Subrutina de atención al OC7 (10 pts)
- Subrutina de atención a PH (15 pts)

DISEÑO DE LA APLICACIÓN. (50 pts). Tiempo Máximo recomendado: 90 minutos.

Diseñe el programa cumpliendo con todas las especificaciones indicadas, incluya la memoria de cálculo donde se determinen todos los valores requeridos para la cargas de registros y estructuras de datos que permitan la correcta operación de la aplicación. Solo pueden utilizar las estructuras de datos indicadas en el enunciado. No utilice la pila como memoria de almacenamiento temporal. Haga un diseño explícito para la arquitectura S12 incluyendo una acción por cada instrucción a codificar.

Cuando haya terminado su diseño entréguelo al profesor para que le haga entrega de la segunda parte del examen.