

GUÍA DE EJERCICIOS N° 7

FTM

Objetivo: Aprender a usar el módulo de timers flexibles (FTM).

1. FTM Basics

Contestar las siguientes preguntas, indicando en cuál documento y sección se encuentra la respuesta:

- ¿Cuántos módulos FTM tiene el K64F? ¿Son todos iguales?
- Realizar un diagrama del módulo FTM indicando cuáles son sus entradas y salidas.
- Indicar que módulos del punto 1 tienen acceso al *header* de la placa de evaluación.
- ¿Cuál es el valor *clock* de entrada de cada módulo?

2. Timer overflow

Implementar una interrupción por *overflow* del FTM. Los parámetros usados para el FTM son:

- FTM: FTM0
- PRESCALER=div x 4
- CNTIN=0
- MOD=50-1

Preguntas:

- ¿En qué modo opera el contador?
- Con estos parámetros: ¿cuál es el intervalo entre *overflows*?
- ¿Cómo verifica el resultado del punto previo?

3. Output compare (OC)

Configurar el módulo FTM con los siguientes parámetros:

- FTM: FTM0
- PRESCALER=div x 32
- CNTIN=0x0000
- MOD=0xFFFF
- Configurar el CH0 del FTM0 en modo Output Compare
- Configurar el pin de salida en modo Toggle on match
- Habilitar interrupciones para el FTM_CH0
- En cada interrupción hacer lo siguiente:
 - a- $CnV = CnV + 100$
 - b- Togglear el pin PTC8

Preguntas:

- ¿Cuál es la resolución del contador? (es decir, cuánto vale un *tick*)
- ¿En qué modo funciona el contador?
- ¿En qué pin del *header* puede verse la salida (FTM_CH0)?
- ¿Cada cuánto tenemos una interrupción? ¿Porque? Verificarlo
- ¿Cuál de los dos pines (FTM_CH0 y PTC8) tendrá *jitter*? Justificarlo

4. Input capture (IC)

Haga una copia del ejemplo de OC (proyecto nuevo). Vamos a medir el periodo de la señal generada por el OC, para lo cual:

- Usamos el FTM3_CH5 y lo configuramos como IC.
- Conectamos el FTM0_CH0 (salida OC) con FTM3_CH5 (entrada IC)
- Usar un cable que interconecte ambos pines
(***OJO ver nota al final antes de conectar el cable***)
- En la configuración del IC recomendamos usar los mismos parámetros que el OC. ¿Porque?

Parámetros del FTM:

- PRESCALER=div x 32
- CNTIN=0x0000
- MOD=0xFFFF
- Habilitar el modo IC y usar rising edge.
- Se deberá habilitar interrupciones de IC de manera que en la primera interrupción se guarda la primera medición y en la segunda interrupción se guarda la segunda medición.
- La diferencia entre las dos mediciones da el periodo de la señal

Preguntas:

- ¿En qué unidades está la diferencia de las dos mediciones?
- ¿Cómo encuentro el valor absoluto en segundo entre las dos mediciones?
- ¿Se puede modificar el código del OC de manera de tener un *duty* del 20%? Hacerlo y medir el duty con el IC.

5. Pulse Width Modulation (PWM)

Configurar el FTM0 como PWM. Parámetros:

- PRESCALER=div x 32
- CNTIN=0x0000
- MOD=10000-1
- CnV =5000-1
- Edge aligned and Set output on match
- No olvidar cargar el registro PWMLOAD (leer que es)

Preguntas:

- ¿Cuál es el periodo y duty?
- ¿Cómo se cambia el duty a 10%?
- ¿Hacen falta interrupciones? ¿Cuándo?
- El uso más común del PWM es el control de velocidad de motores de DC. ¿Cómo haría para acelerar un motor de 0% al 100% en 10 segundos (con aceleración constante)?