

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

**AUTOMATIZACIÓN
INDUSTRIAL**

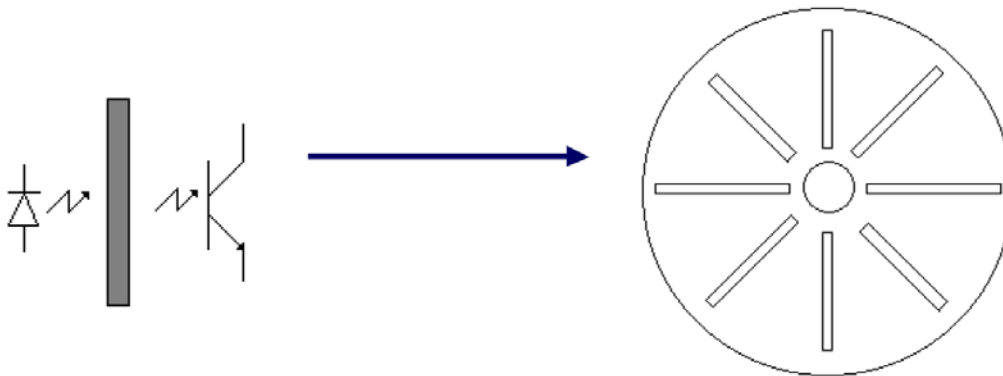
PRÁCTICA 5:

CONTADORES RÁPIDOS

1. REPASO: CONTADORES RÁPIDOS Y ENCODERS INCREMENTALES

Los contadores rápidos cuentan eventos que se ejecutan a una frecuencia mayor que la que tiene un ciclo completo del programa de la CPU. Se utilizan habitualmente como contadores de pulsos generados por un eje que gira a un régimen constante y provisto de un *encoder*. Lo más habitual es que el encoder sea de tipo incremental, que proporciona un número determinado de valores de contaje por giro, así como un impulso de puesta a 0 una vez por giro. Estos valores de contaje y el impulso de puesta a 0 del encoder incremental serán las entradas para el contador rápido.

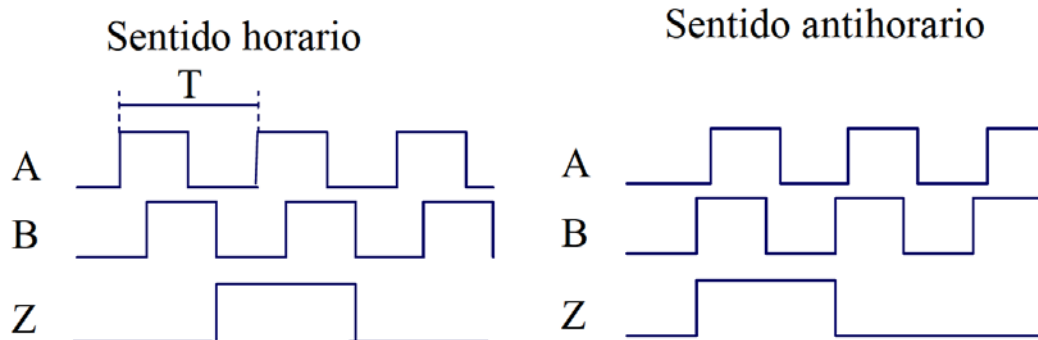
Los encoders incrementales son probablemente el tipo más común de encoder utilizado en la industria, por la gran variedad de aplicaciones que su uso abarcan. Cada encoder incremental tiene en su interior un disco, marcado con una serie de líneas uniformes a través de una única pista alrededor de su perímetro, las líneas impermeables a la luz de anchura igual a los huecos transparentes, trabajando con una unidad emisora de luz y una unidad de captación de la misma. Al girar el disco, generan unas señales que debidamente tratadas generan las señales de salida del encoder incremental.



En función del número de canales de salida, los encoders incrementales pueden clasificarse en dos tipos:

- **Encoders de un canal.** La señal de salida del encoder es un tren de impulsos, en forma de señal cuadrada, donde el número de impulsos que se generaran en una vuelta coincidirá con el número de impulsos del disco en el interior del encoder (señal A).
- **Encoders de dos canales.** Se añade una segunda señal (señal B), que es un tren de impulsos idéntico al que suministra la señal A pero desfasado 90 grados respecto de esta. También cabe la posibilidad de una señal de referencia o cero que proporciona un pulso en cada vuelta.

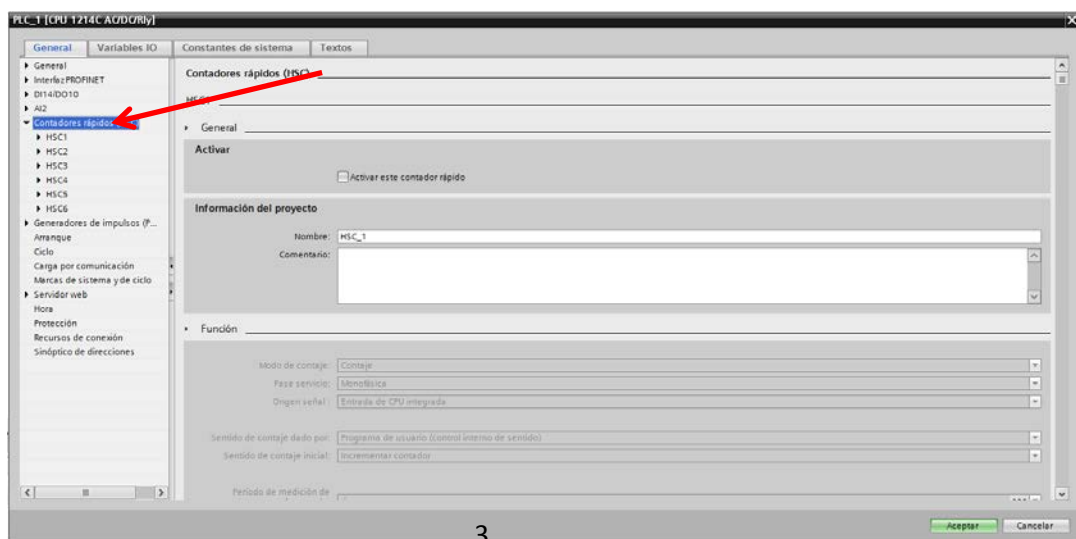
En los encoders incrementales de un canal el sentido de giro puede indicarse mediante una señal adicional. En los encoders de dos canales el sentido de giro se indica en función del orden de desfase que existe entre los canales A y B, como se muestra en la figura siguiente.



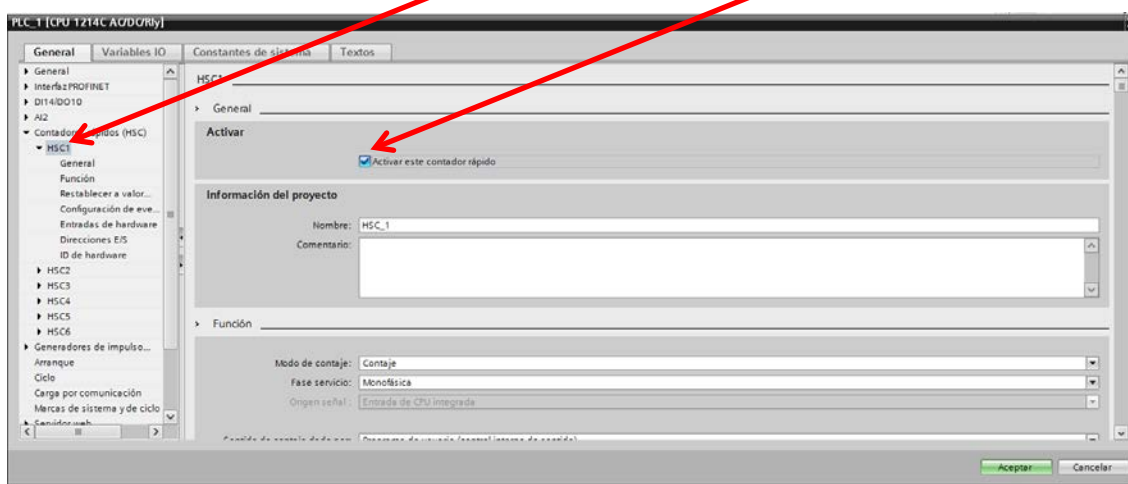
2. LOS CONTADORES RÁPIDOS EN LOS AUTÓMATAS SIEMENS S7-1200

Con un contador rápido el autómata S7-1200 será capaz de contar eventos que ocurren con una frecuencia mayor que la del ciclo de programa. Antes de poder usar en el proyecto un contador rápido es necesario configurar el autómata para indicar que va a usarse. A continuación veremos **cómo configurar un contador rápido en TIA Portal**. En los pasos siguientes se supone que previamente se ha creado un proyecto y se ha añadido un autómata al mismo.

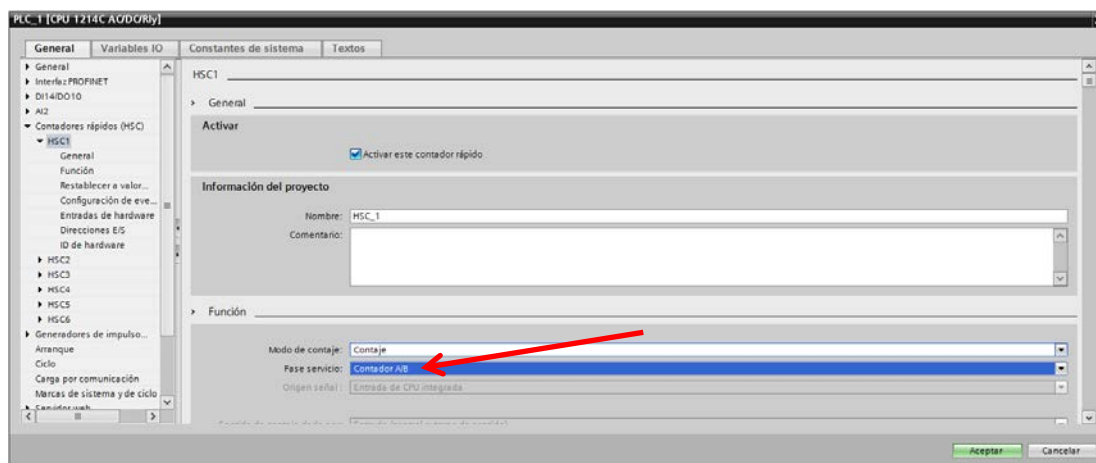
- En primer lugar, accedemos a la ventana **propiedades del autómata (haciendo click con el botón derecho del ratón sobre el nombre del autómata)**.
- En la ventana que aparece, **hacemos click sobre la opción "contadores rápidos (HSC)"**, como se observa en la figura siguiente. En esta opción podemos observar que el autómata dispone de un total de 6 contadores rápidos (HSC1 a HSC6). Estos 6 contadores funcionan de forma similar, aunque cada uno de ellos tiene una capacidad de contaje distinta. Así, por ejemplo, los contadores HSC1 a HSC3 son capaces de contar hasta 100000 KHz y los contadores HSC4 a HSC6 hasta 30000 KHz.



- A continuación **seleccionamos, por ejemplo, el contador HSC1, activándolo en la opción correspondiente ("Activar este contador rápido")**, como se muestra en la figura siguiente. Como ya se ha comentado, para usar un contador rápido concreto deberá activarse previamente ya que, en caso contrario, la CPU del autómatas no podrá usar el contador.



- En la opción "Modo de contaje" seleccionaremos "Contaje" ya que vamos a contar los pulsos generados por el encoder para estimar la posición angular del eje de un motor, o la posición lineal de un brazo accionado por un motor. En esta opción puede seleccionarse también "Frecuencia" si se desea medir la frecuencia de la onda cuadrada generada por el encoder para medir, por ejemplo, la velocidad de giro del motor.
- En la opción "Fase servicio" seleccionaremos el tipo de contador, en función del tipo de encoder del que se disponga. Por ejemplo, si disponemos de un encoder incremental de 2 canales (A y B), seleccionaremos "Contador A/B", como se muestra en la figura siguiente.



- Para el resto de opciones **dejaremos los valores que aparecen por defecto**. A continuación se describen algunas de estas opciones y su significado:
 - Como se puede observar en la opción "**Entradas de hardware**", si se ha seleccionado como fase de servicio "Contador A/B", las entradas de contaje para el contador HSC1 serán **I0.0 e I0.1** para los canales A y B, respectivamente. Esto quiere decir que debemos conectar la salida del canal A del encoder a la entrada I0.0 del autómat, y la salida del canal B a la entrada I0.1, de tal forma que estas dos entradas del autómat (I0.0 e I0.1) no podrán usarse para otras funciones en el programa. Si se elige un contador con una sola salida, dicha salida deberá conectarse a I0.0. Esta configuración de las entradas para el contador rápido HSC1 no puede modificarse, y en cada contador se definen unas entradas distintas como puede comprobarse en la ventana de configuración.
 - En la opción "**Direcciones de entrada**" se define la dirección de memoria **ID1000**, que será donde el contador rápido irá almacenando su valor de contaje. Este valor ocupa 4 bytes (desde la dirección ID1000 hasta ID1003).

Para que la configuración del contador rápido tenga efecto en el autómat, la cargaremos usando la opción de cargar hardware y software, de tal forma que ya tendremos disponible el contador HSC1 para usarlo en nuestro programa.

Ejercicio

Como ejercicio se propone escribir un programa que cuente la salida de un encoder incremental de 2 canales de un motor, de tal forma que cuando el valor de contaje alcance un valor predeterminado de pulsos almacenado en la dirección ID1004, invierta el sentido de giro del motor. Cuando vuelva a contar el mismo número de pulsos en sentido contrario, se deberá volver a invertir el sentido de giro.

El movimiento del motor se iniciará al detectar un flanco positivo en I0.2 y deberá pararse al detectar un flanco positivo en I0.3.