

# Control de un Cruce de Semáforos con Autómata Programable (Diciembre 2011)

Iván López Espejo

En este texto se muestra el resultado de experimentar con un autómata programable con el fin de crear un pequeño sistema de control consistente en un regulador de un cruce de semáforos.

## I. INTRODUCCIÓN

EN ESTE texto se muestra el resultado de experimentar con un autómata programable con el fin de crear un pequeño sistema de control consistente en un regulador de un cruce de semáforos. El PLC empleado es el Siemens SIMATIC S7-300, el cual está compuesto de una CPU, una fuente de alimentación y varios módulos de entrada y salida.

Con ayuda de un software para la generación de soluciones de automatización (SIMATIC STEP 7) para el PLC mencionado, definimos la regulación del cruce, la cual será programada en la CPU, interactuando finalmente con los diferentes módulos de entrada y salida que servirán de interfaz para controlar la placa con el cruce de semáforos.

## II. DESARROLLO

El sistema de automatización empleado se compone de los siguientes elementos recogidos en la figura 1.

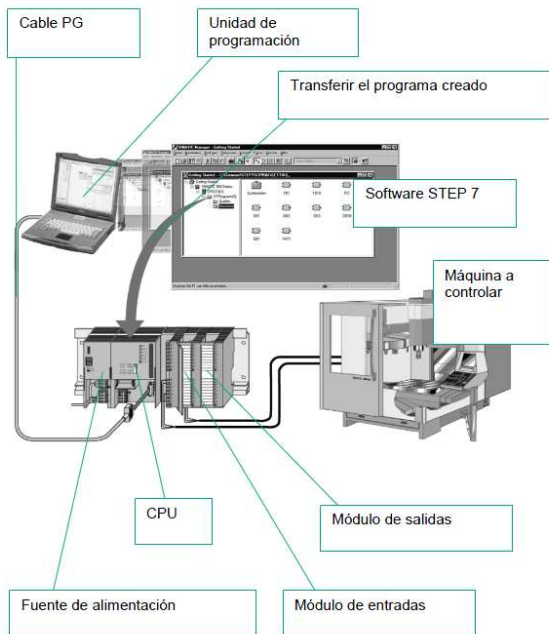


Fig. 1. Sistema de automatización empleado.

En primer lugar se programa la solución de regulación del cruce con ayuda del software STEP 7 según esquema de contactos (KOP). Posteriormente, se lleva a cabo la configuración del hardware, la programación de la CPU y la puesta en marcha del sistema. El esquema de contactos que

implementa la solución se recoge en la figura 5. Este se compone de diferentes segmentos que se engloban dentro del bloque de organización principal, el cual responde a un ciclo de ejecución del PLC. Los temporizadores empleados son del tipo con retardo a la conexión, usándose estos en los segmentos de control para, finalmente, emplear otra serie de segmentos de activación en función del estado de las variables de control que activan los temporizadores.

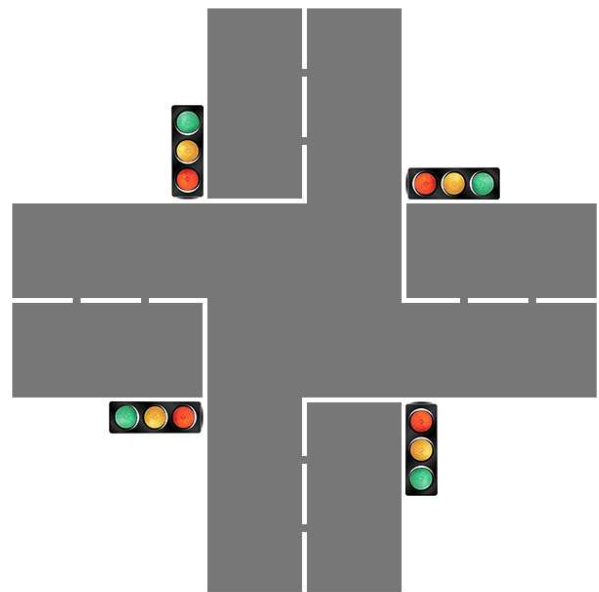


Fig. 2. Cruce de semáforos que regular.

Los semáforos del cruce se encienden a pares según cada una de las direcciones transversales y cumpliendo los tiempos mostrados en el diagrama de ciclo de la figura 3.

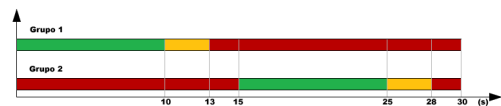


Fig. 3. Diagrama temporal de ciclo de encendido de los semáforos.

Todas las variables consideradas son de tipo booleano. Además, todas son de uso interno a excepción de las 6 salidas correspondientes al estado de las luces de los dos grupos de semáforos más una variable de entrada que responde a la activación o desactivación del funcionamiento del sistema en tiempo de ejecución (variable *Activo*).

Estado	A	T	T	D	T	T	R	G	A	R	G	A	Du
ra	cti	R	G	A	e	G	A	L	L	L	L	L	raci
do	vo	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	ón
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	10s
2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3s
3	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2s
4	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	10s
5	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	3s
6	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2s

Tab. 1. Secuencia de estado de las variables de control y activación.

La tabla 1 muestra la secuencia de estado de las variables del esquema de contactos. Cuando la variable de control *TemRedG1* se establece a 1 al finalizar un ciclo, por emplear temporizadores con retardo a la conexión, el proceso se reinicia con la vuelta al estado inicial del sistema (estado inicial de las variables).

A continuación se realiza la configuración del hardware de la siguiente manera:

Hardware	Módulo	Referencia	Dirección
CPU	CPU3142C	6ES7307-1BA000AA0	
Fuente de Alimentación	PS3072A	6ES73125BD010AB0	
Entradas			E 124.0-124.6
Salidas		DI10/DO6	A 124.0-124.5

Tab. 2. Configuración del hardware.

Una vez hecho esto procedemos a compilar nuestro programa y cargarlo en la CPU. Es interesante comprobar a través del modo online el correcto funcionamiento del esquema programado. Este modo permite testear los distintos bloques que componen nuestro programa. En concreto, para el lenguaje KOP, se visualizan resaltadas en color verde aquellas partes del circuito que están activas o conduciendo. En nuestro caso, indicaría las luces que están encendidas así como los temporizadores activados.

Finalmente se visualiza el correcto funcionamiento sobre una placa al efecto. Una captura del cruce de semáforos regulado se puede observar en la figura 4.

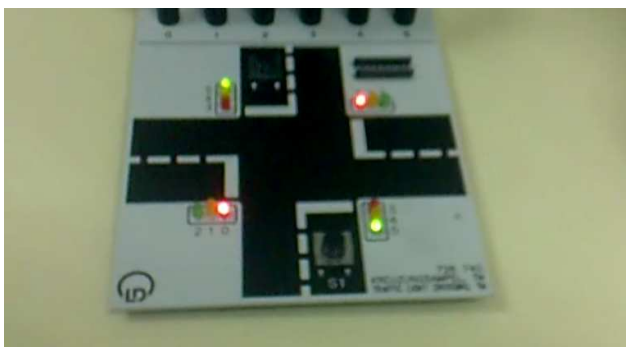


Fig. 4. Cruce de semáforos regulado.

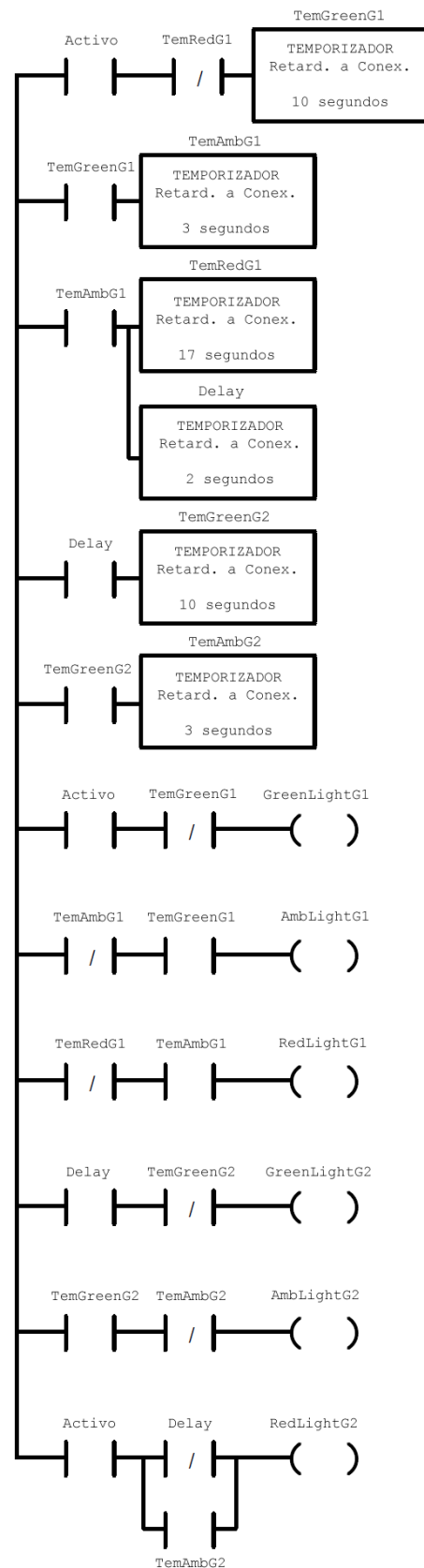


Fig. 5. Esquema de contactos para la regulación del cruce.