



3 Escribamos un pequeño programa

3.1 El control de una instalación de semáforos

Introducción

Pasemos ahora a escribir un pequeño programa a modo de ejemplo. Se trata de una pequeña instalación que debe controlar dos semáforos de tráfico en un cruce. Ambos semáforos se alternarán en sus fases rojo/verde y, para evitar accidentes, entre las fases dispondremos también fases de transición ámbar o ámbar/rojo. Estas últimas durarán más que las primeras.

En este ejemplo verá cómo se pueden representar programas dependientes del tiempo mediante los recursos del lenguaje de la IEC61131-3, cómo se editan los diversos lenguajes de la norma con ayuda de IndraLogic y cómo se pueden conectar fácilmente entre sí, al tiempo que se familiariza con la simulación de IndraLogic.

Creación de componente

Empezar siempre es fácil: inicie IndraLogic y seleccione '**Archivo**' '**Nuevo**'.

En el cuadro de diálogo que aparece "Ajustes del sistema de destino", puede seleccionar un sistema de destino o el ajuste "Ninguno". Este último corresponde al ajuste Modo de simulación, que es suficiente para nuestro ejemplo. Confirme con OK y se le mostrará el diálogo "Nuevo componente", ya predeterminado con la entrada PLC_PRG. Conserve este nombre, y el tipo de componente debería ser en cualquier caso un programa. Todo proyecto necesita un programa con este nombre. En nuestro caso, seleccionamos como lenguaje de este componente el editor de esquemas de funciones continuo (CFC). Más adelante explicaremos el significado de los componentes. En primer lugar, cree otros tres objetos mediante la orden "Proyecto" "Objeto" "insertar" en la barra de menús o bien mediante el menú contextual (pulsar el botón derecho del ratón en el Object Organizer): Un programa en el lenguaje de proceso (AS) llamado SECUENCIA, un bloque de función en el lenguaje esquema de funciones (FUP) llamado SEMÁFORO, así como un componente ESPERAR, también el tipo bloque de función, que queremos programar como una Lista de instrucciones (AWL).

¿Qué hace SEMÁFORO?

En el componente SEMÁFORO asignaremos las distintas fases del semáforo a las luces, esto es, nos aseguraremos de que la luz roja se encienda en la fase rojo y en la fase ámbar/rojo, la luz ámbar se encienda en las fases ámbar y ámbar/rojo, etc.

¿Qué hace ESPERAR?

En ESPERAR programaremos un temporizador sencillo que recibirá como entrada la duración de la fase en milisegundos y que arrojará como salida TRUE cuando expire el tiempo.

¿Qué hace SECUENCIA?

En SECUENCIA se interconecta todo, de forma que la luz del semáforo correcta se encienda en el momento adecuado y durante el tiempo deseado.

3-2 Escribamos un pequeño programa

IndraLogic

¿Qué hace PLC_PRG?

En PLC_PRG se conecta la señal de inicio entrante con la secuencia de fases del semáforo y se proporcionan como salidas las "instrucciones de color" para las distintas lámparas de ambos semáforos.

Declaración "SEMÁFORO"

Centrémonos en primer lugar en el componente SEMÁFORO. En el editor de declaraciones, usted declara como variable de entrada (entre las palabras clave VAR_INPUT y END_VAR) una variable con el nombre ESTADO del tipo INT. ESTADO tendrá aquí cuatro estados posibles, concretamente uno para cada una de las fases del semáforo verde, ámbar, ámbar-rojo y rojo.

En correspondencia, nuestro semáforo tiene tres salidas, concretamente ROJO; AMBAR, VERDE (no se aceptan tildes para las variables). Declare estas tres variables; a continuación, la parte de declaración de nuestro bloque de función SEMÁFORO tendrá el siguiente aspecto:

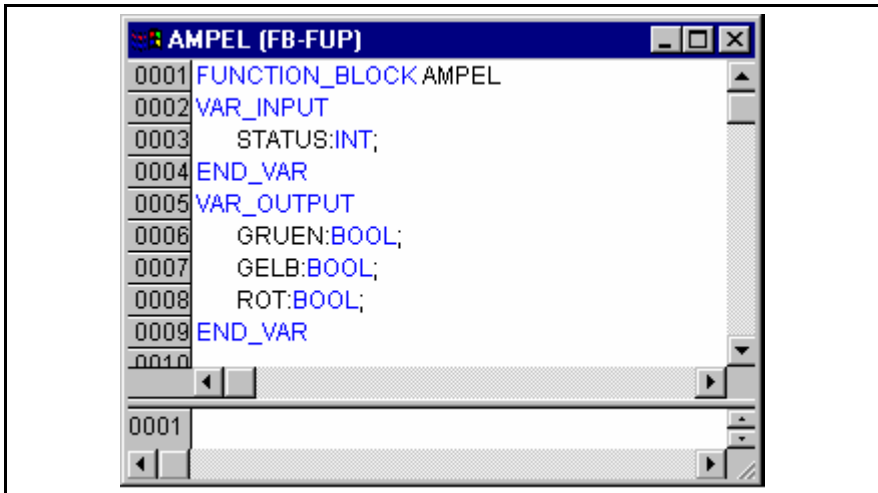


Fig. 3-1: Declaración de "Semáforo"

Tronco de "SEMÁFORO"

Ahora debemos determinar los valores de las variables de salida a partir de la entrada ESTADO del componente. Para ello, hay que introducirse en el tronco del componente. Haga clic en el campo de la izquierda junto a la primera red (el campo gris con el número 0001). Ahora ha seleccionado la primera red. Seleccione ahora la opción de menú

"Insertar" "Componente"

En la primera red se inserta una caja con el operador AND y dos entradas:

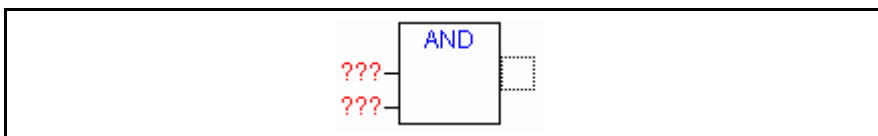
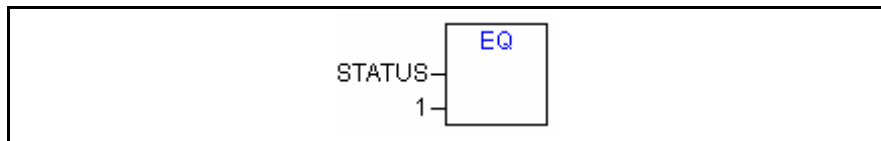


Fig. 3-2: Inserción del operador AND

Haga clic con el puntero del ratón sobre el texto AND, de forma que quede seleccionado, y modifique el texto a EQ. Seleccione también los tres signos de interrogación de ambas entradas y sobrescríbalos con "ESTADO" y "1", respectivamente. Obtendrá la siguiente red:



L: Legende

Fig. 3-3: Editar operador

A continuación haga clic en un punto detrás de la caja EQ. Se selecciona así la salida de la operación EQ. Seleccione **"Insertar" "Asignación"**. Cambie los tres signos de interrogación ??? a VERDE. Ahora ha creado una red con la siguiente estructura:

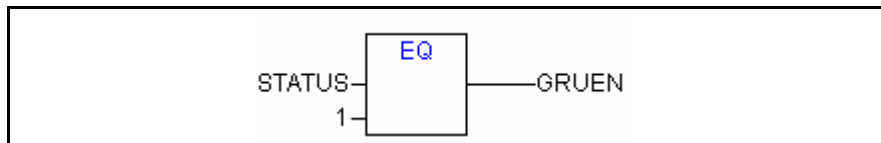


Fig. 3-4: Asignar resultado

ESTADO se compara con 1, el resultado se asigna a VERDE. Por lo tanto, esta red conmuta a VERDE cuando el valor de estado predefinido es 1.

Para los demás colores del semáforo necesitamos otras dos redes. Cree la primera mediante la orden **"Insertar" "Red (después)"** y construya un componente EQ tal como se explicó anteriormente. Una vez haya seleccionado la salida, seleccione la orden **"Insertar" "Componente"** y sustituya en ella el **"AND"** por un **"OR"**. A continuación, seleccione de nuevo la salida del componente OR y asígnela a **"AMARILLO"** mediante la orden **"Insertar" "Asignación"**. Seleccione ahora la segunda entrada del OR, haciendo clic con el ratón sobre la raya horizontal junto a los tres signos de interrogación, de forma que quede marcada con un cuadrado punteado, e inserte mediante **"Insertar" "Componente"** y de la forma ya descrita un nuevo componente EQ. Finalmente, la red debería presentar el siguiente aspecto:

3-4 Escribamos un pequeño programa

IndraLogic

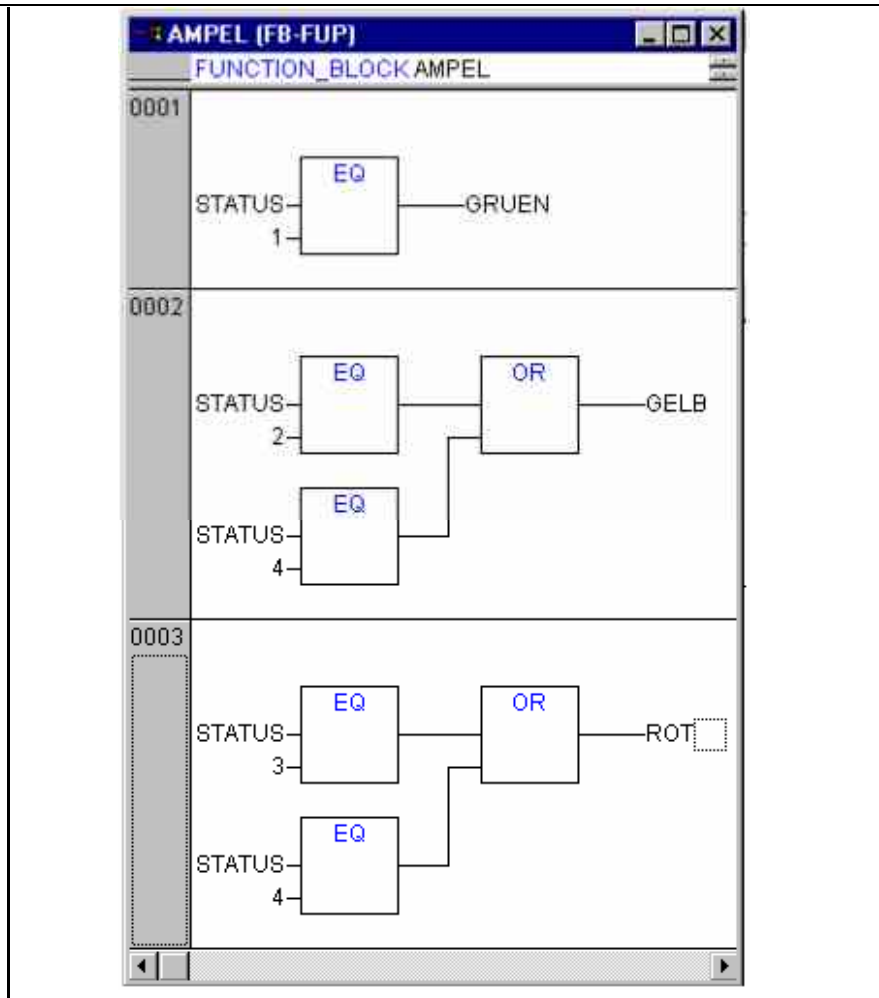


Fig. 3-5: Insertar redes

La mejor forma de crear la tercera red es copiando y editando la segunda. Para ello, haga clic sobre el campo de red 002 y seleccione los órdenes "Editar" "Copiar" y "Editar" "Insertar". La red copiada se inserta entonces bajo 002 y recibe el número "003". A continuación, edite las entradas y salidas conforme a la figura mostrada arriba, haciendo clic en las entradas existentes e introduciendo los valores deseados.

Nuestro primer COMPONENTE ya está terminado. SEMÁFORO controla, según el valor ESTADO introducido, el color del semáforo deseado en cada momento.

Vinculación a la standard.lib

Para el temporizador en el componente ESPERAR necesitamos un componente de la biblioteca estándar. Por lo tanto, abra el administrador de bibliotecas mediante "Ventana" "Gestión de bibliotecas". Seleccione "Insertar" "Biblioteca adicional". Aparece el diálogo para la apertura de archivos. Seleccione standard.lib de la lista de bibliotecas.

Declaración "ESPERAR"

Pasemos ahora al componente ESPERAR. Ésta debe ser un temporizador que nos permita especificar la duración de cada fase del semáforo. Nuestro componente recibe como variable de entrada una variable TIEMPO del tipo TIME, y como salida da un valor booleano al que llamaremos OK y que deberá ser TRUE una vez transcurrido el tiempo deseado. Predeterminamos este valor como FALSE, insertando ":= FALSE " en el extremo de la declaración (pero delante del punto y coma).

Para nuestro propósito necesitamos el componente TP, un generador de impulsos. Éste tiene dos entradas (IN, PT) y dos salidas (Q, ET). TP hace lo siguiente:

Mientras IN sea FALSE, ET es 0 y Q es FALSE. En cuanto IN arroja el valor TRUE, en la salida ET se cuenta el tiempo en milisegundos. Cuando ET alcanza el valor PT, se deja de contar ET. Mientras tanto, Q continúa arrojando TRUE mientras ET sea menor que PT. En cuanto se alcanza el valor PT, Q arroja de nuevo FALSE.

A fin de poder utilizar el componente TP en el componente ESPERAR, debemos crear una instancia local desde TP. Para ello, declaramos una variable local ZAB (para tiempo transcurrido) del tipo TP (entre las palabras clave VAR, END_VAR).

Así pues, la parte de declaración de ESPERAR presenta el siguiente aspecto:

```

0001 FUNCTION_BLOCK WARTEN
0002 VAR_INPUT
0003     ZEIT:TIME;
0004 END_VAR
0005 VAR_OUTPUT
0006     OK:BOOL:=FALSE;
0007 END_VAR
0008 VAR
0009     ZAB:TP;
0010 END_VAR
    
```

Fig. 3-6: Declaración de ESPERAR

Tronco de "ESPERAR"

Para crear el temporizador deseado, el tronco del componente debe ser programado de la siguiente forma:

```

0001 LD ZAB.Q
0002 JMPC marke
0003
0004 CAL ZAB(IN:=FALSE)
0005 LD ZEIT
0006 ST ZAB.PT
0007 CAL ZAB(IN:=TRUE)
0008 JMP ende
0009
0010 marke:
0011 CAL ZAB
0012 ende:
0013 LDN ZAB.Q
0014 ST OK
0015 RET
    
```

Fig. 3-7: Tronco de ESPERAR

En primer lugar se comprueba si Q ya está ajustado en TRUE (por lo tanto, si ya se cuenta), en cuyo caso no cambiamos nada en la ocupación de ZAB, sino que llamamos el bloque de función ZAB sin entrada (para comprobar si el tiempo ya ha transcurrido).

3-6 Escribamos un pequeño programa

IndraLogic

De lo contrario, ajustamos la variable IN en ZAB a FALSE, y con ello al mismo tiempo ET a 0 y Q a FALSE. De este modo, todas las variables están ajustadas al estado inicial deseado. Ahora guardamos el tiempo necesario de la variable TIEMPO en la variable PT, y llamamos ZAB con IN:=TRUE. En el bloque de función ZAB se cuenta ahora la variable ET hasta que alcanza el valor TIEMPO, momento en el que se ajusta Q a FALSE.

El valor negado de Q se guarda en OK después de cada ejecución de ESPERAR. En cuanto Q es FALSE, OK arroja TRUE.

De esta manera hemos terminado el temporizador. Ahora se trata de combinar nuestros dos bloques de función ESPERAR y SEMAFORO en el programa SECUENCIA, de modo que la secuencia de las fases del semáforo sea controlada de la forma deseada.

"SECUENCIA" primera etapa de expansión

En primer lugar, declaramos las variables que necesitamos. Se trata de una variable de entrada START del tipo BOOL, dos variables de salida SEMAFORO1_ESTADO y SEMAFORO2_ESTADO del tipo INT y una del tipo ESPERAR (RET como retardo). El programa SECUENCIA presenta ahora el siguiente aspecto:

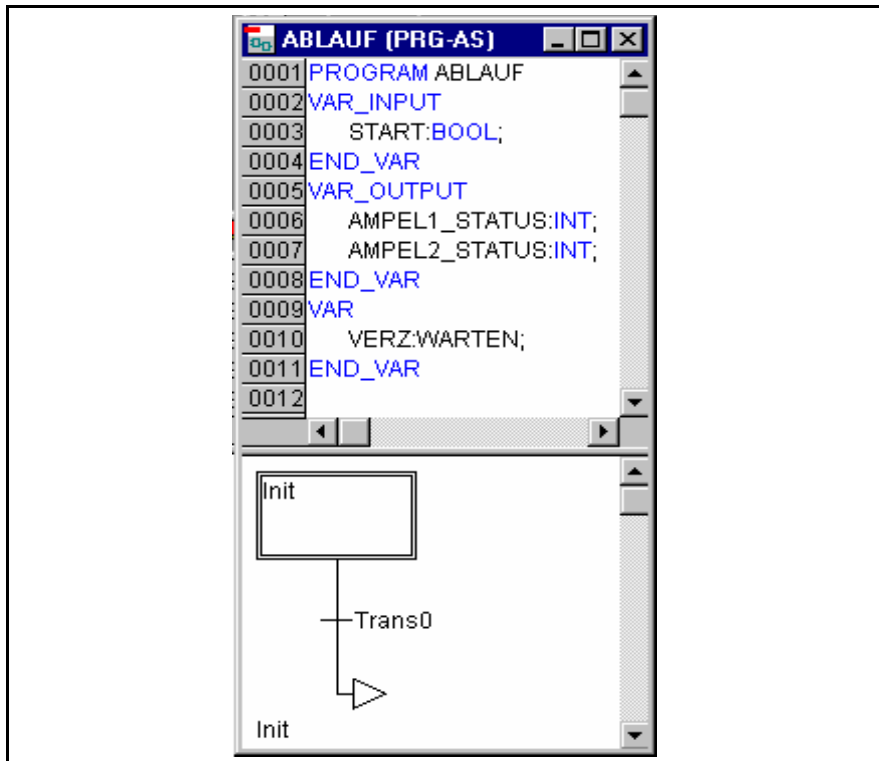


Fig. 3-8: Primera etapa de expansión del programa SECUENCIA

Creación de un diagrama AS

El diagrama inicial de un componente en AS consta siempre de una acción "Init", una transición subsiguiente "Trans0" y un salto de vuelta a Init. Tenemos que expandir este diagrama.

Establezcamos en primer lugar la estructura del diagrama, antes de programar las distintas acciones y transiciones. Necesitamos un paso para cada fase del semáforo. Insértelos marcando Trans0 y seleccionando "Insertar" "Transición de paso (después)". Repita este procedimiento tres veces más.

Haga clic directamente sobre el nombre de una transición o de un paso. De este modo quedará marcado y podrá modificarlo. Nombre como

"START" a la primera transición tras Init, y a todas las demás transiciones "RET.OK".

La primera transición conecta cuando START adopta el valor TRUE, y todas las demás cuando RET en OK arroja TRUE, esto es, cuando ha transcurrido el tiempo especificado.

Los pasos reciben (de arriba a abajo) los nombres Conmut1, Verde2, Conmut2, Verde1, mientras que Init naturalmente conserva su nombre. "Conmut" debe significar siempre una fase ámbar, mientras que con Verde1 SEMAFORO1 será verde y con Verde2 SEMAFORO2 será verde. Finalmente, modifique también la dirección de salto de retorno de Init a Conmut1. Si ha seguido correctamente todos los pasos, el diagrama debería presentar ahora el siguiente aspecto.

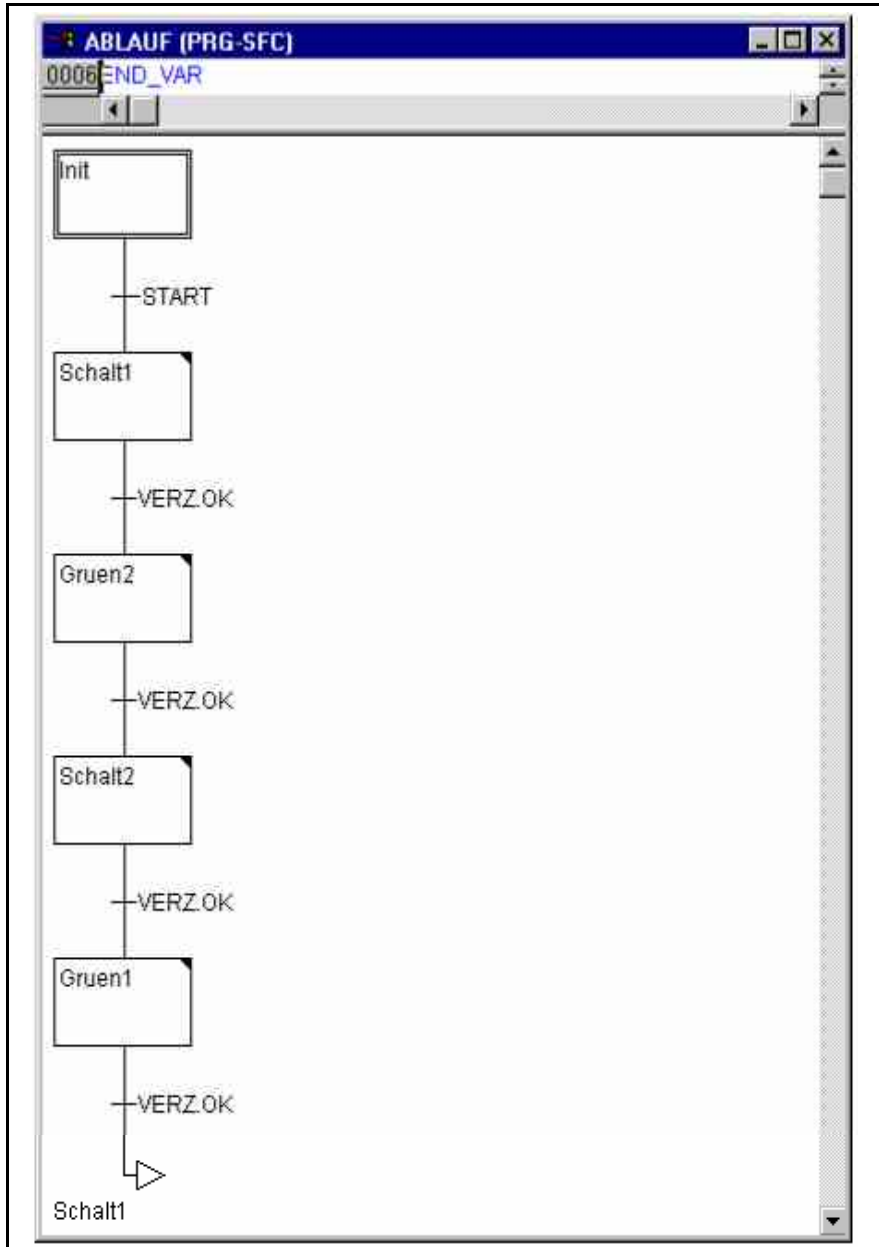


Fig. 3-9: Creación de un diagrama AS

Ahora debemos programar los distintos pasos Si hace doble clic sobre el campo de un paso, abrirá un diálogo para la apertura de una nueva acción. En nuestro caso, utilizaremos como lenguaje AWL (lista de instrucciones).

3-8 Escribamos un pequeño programa

IndraLogic

Acciones y condiciones de transición

En la acción del paso **Init** se inicializan las variables, y el ESTADO de SEMAFORO1 debería ser 1 (verde). El estado de SEMAFORO2 debería ser 3 (rojo). Entonces, la acción Init presenta el siguiente aspecto:

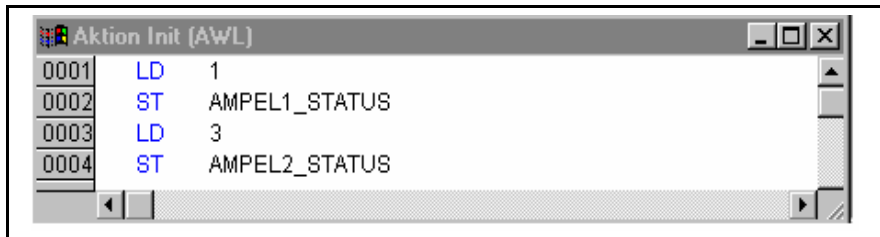


Fig. 3-10: Acción Init

En **Conmut1**, el ESTADO de SEMAFORO1 cambia a 2 (ámbar), y el de SEMAFORO2 a 4 (ámbar-rojo). Además, ahora se establece un tiempo de retardo de 2.000 milisegundos. La acción presenta ahora el siguiente aspecto:

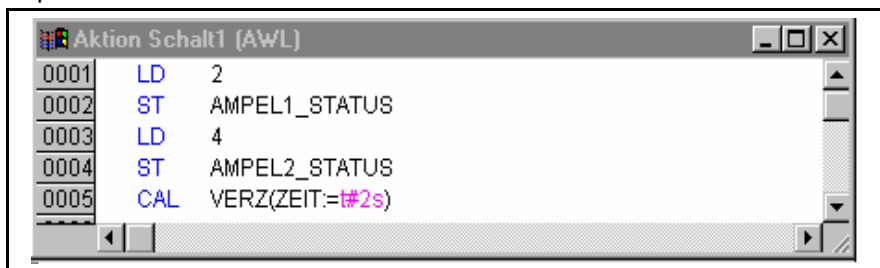


Fig. 3-11: Acción Conmut1

En **Verde2**, SEMAFORO1 está rojo (ESTADO:=3), SEMAFORO2 está verde (ESTADO:=1), y el tiempo de retardo está ajustado a 5.000 milisegundos:

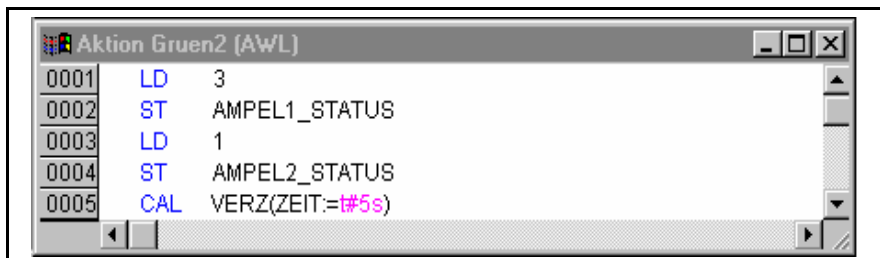


Fig. 3-12: Acción Verde2

En **Conmut2**, el ESTADO de SEMAFORO1 cambia a 4 (ámbar-rojo), y el de SEMAFORO2 a 2 (ámbar). Ahora se establece un tiempo de retardo de 2.000 milisegundos:

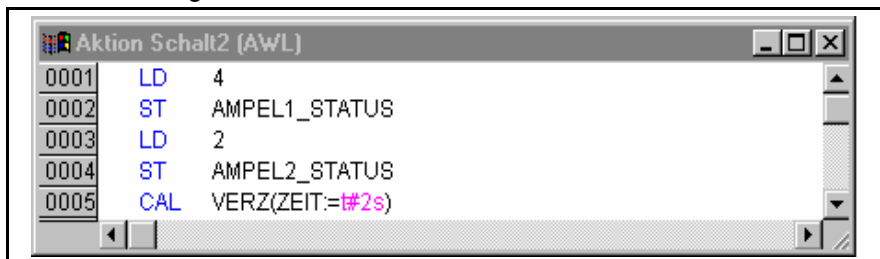


Fig. 3-13: Acción Conmut2

En **Verde1**, SEMAFORO1 está verde (ESTADO:=1), SEMAFORO2 está rojo (ESTADO:=3), y el tiempo de retardo se ajusta a 5.000 milisegundos.

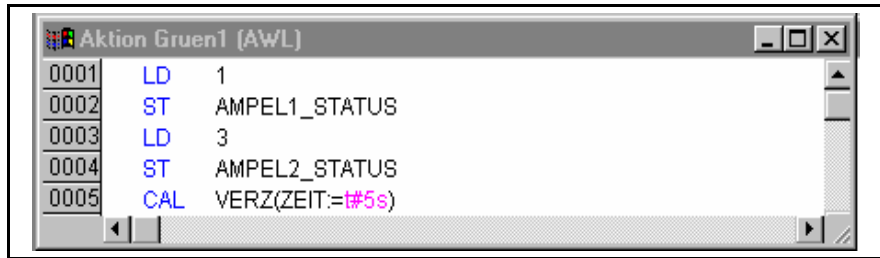


Fig. 3-14: Acción Verde1

Con esto termina la primera etapa de expansión de nuestro programa.

Si desea realizar una primera prueba del componente SECUENCIA en el modo de simulación, ejecute los siguientes pasos:

3. Abra el componente PLC_PRG. Desde aquí se inician todos los proyectos. Para poder iniciar provisionalmente el componente SECUENCIA ya programado, inserte un componente, marque el "AND" en el componente y sustitúyalo por "SECUENCIA". En un principio, deje sin ocupar las entradas y salidas.
4. Traduzca el proyecto mediante "Traducir proyecto". En la ventana de mensajes ubicada debajo de la ventana de trabajo debería mostrarse el mensaje "0 errores, 0 avisos". Ejecute ahora la orden "Online" "Iniciar sesión", para iniciar sesión en el modo de simulación (la opción "Online" "Simulación" ya debería estar activada). Inicie el programa mediante "Online" "Inicio". Abra el componente SECUENCIA haciendo doble clic sobre "SECUENCIA" en el Object Organizer. Si bien ahora se ha iniciado el programa, para iniciar la secuencia del semáforo todavía es necesario que la variable START adopte el valor TRUE. Más adelante, recibirá este calor de PLC_PRG, pero de momento todavía debemos insertarlo directamente en el componente. Para ello, en la parte de declaración de SECUENCIA haga doble clic sobre la línea en la que está definido START (START=FALSE). A continuación aparece en color turquesa detrás de las variables la opción "<:=TRUE>". Seleccione ahora la orden "Online" "Escribir valores" para ajustar la variable a este valor. A continuación, se indica START en color azul en el diagrama secuencial, y usted puede reconocer la ejecución de los distintos pasos por la marca azul del paso activo en cada momento.

Hasta aquí la pequeña prueba intermedia. Acto seguido, ejecute la orden "Online" "Cerrar sesión" para salir del modo de simulación y poder seguir programando.

SECUENCIA segunda etapa de expansión

A fin de que en nuestro diagrama exista al menos una rama alternativa, y para que podamos apagar por las noches nuestra instalación de semáforos, ahora integramos en nuestro programa un contador que apaga la instalación al cabo de un número determinado de ciclos de semáforo.

Por lo tanto, en primer lugar necesitamos una nueva variable CONTADOR del tipo INT. Declárela de la forma descrita en la parte de declaración de SECUENCIA e inicialcela en Init con 0.

3-10 Escribamos un pequeño programa

IndraLogic

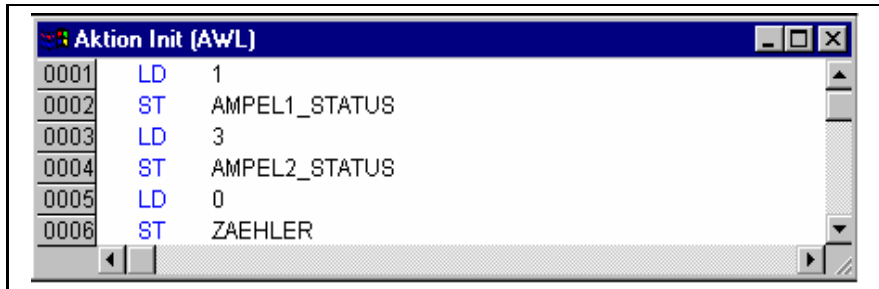


Fig. 3-15: Acción Init, segunda versión

Seleccione ahora la transición después de Conmut1 e inserte un paso y a continuación una transición. Seleccione la nueva transición e inserte una rama alternativa a la izquierda de la transición. Después de la transición izquierda, inserte un paso y una transición. Después de la nueva transición resultante, inserte un salto después de Conmut1.

Nombre las nuevas partes de la siguiente forma: El paso superior de entre los dos nuevos pasos debe llamarse "Contar", y el inferior "Off". Las transiciones se llaman (de arriba a abajo y de izquierda a derecha) SALIR, TRUE y RET.OK. El destino de salto es renombrado de "Paso" a "Conmut1". Así pues, la parte recién creada debería presentar un aspecto como el de la parte enmarcada en negro en Fig. 3-16:

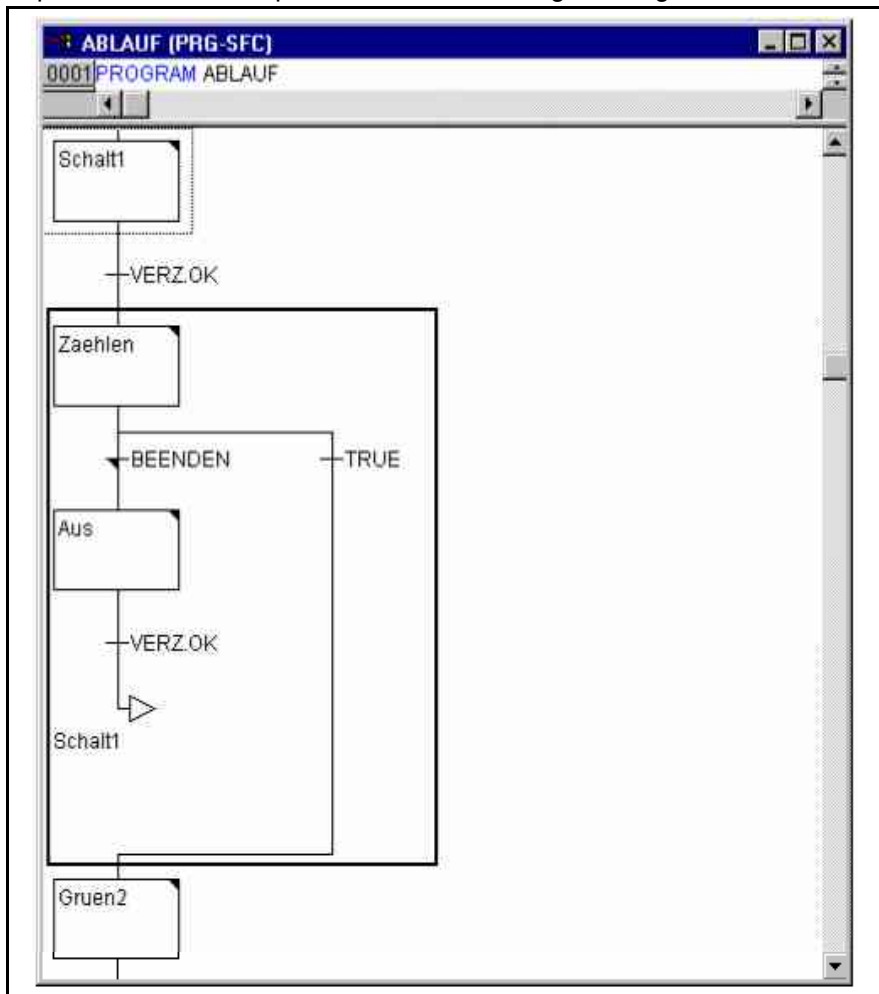
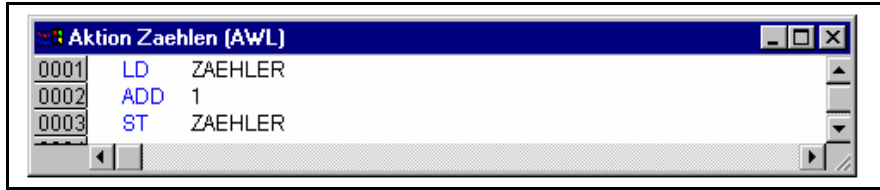


Fig. 3-16: Inserción del contador

Por lo tanto, se deben implementar dos nuevas acciones y una nueva condición de transición. En el paso Contar, simplemente se incrementa en uno el CONTADOR.

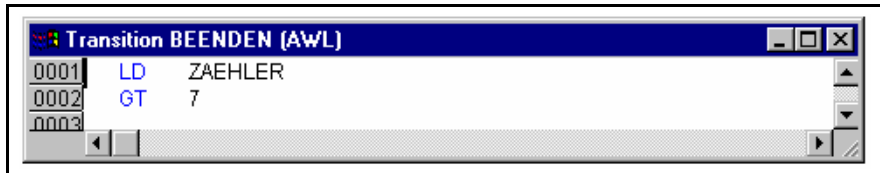


```

0001 LD ZAEHLER
0002 ADD 1
0003 ST ZAEHLER
    
```

Fig. 3-17: Acción Contador

La transición SALIR comprueba si el contador es mayor que un número determinado, p. ej. 7:

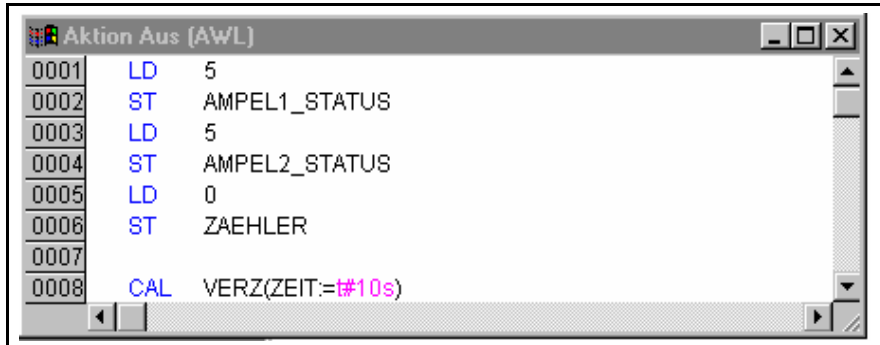


```

0001 LD ZAEHLER
0002 GT 7
0003
    
```

Fig. 3-18: Transición SALIR

En "Off", el estado de ambos semáforos se ajusta a 5 (OFF), (si bien para este estado se habría podido escoger cualquier otro número distinto a 1, 2, 3 o 4), el CONTADOR se repone a 0 y se establece un tiempo de retardo de 10 segundos:



```

0001 LD 5
0002 ST AMPEL1_STATUS
0003 LD 5
0004 ST AMPEL2_STATUS
0005 LD 0
0006 ST ZAEHLER
0007
0008 CAL VERZ(ZEIT:=t#10s)
    
```

Fig. 3-19: Acción Off

El resultado

Así pues, en nuestra situación hipotética se hace de noche al cabo de siete ciclos de semáforo, éste se apaga durante diez segundos, entonces se hace de día, el semáforo vuelve a encenderse y todo el proceso vuelve a empezar. Si lo desea, puede probar el resultado en el modo de simulación de la forma anteriormente descrita, antes de pasar a la creación del componente PLC_PRG.

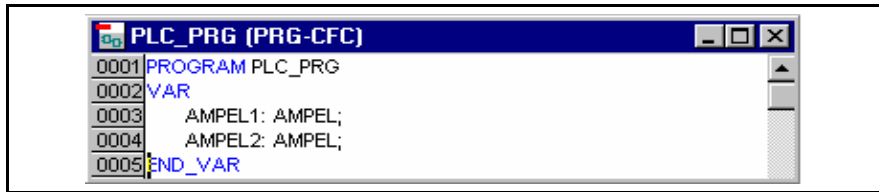
PLC_PRG

En el componente SECUENCIA hemos definido y correlacionado la secuencia cronológica de las fases de ambos semáforos. Actualmente, la instalación de semáforos sólo funciona en el modo de simulación. Pero es preciso evaluar y controlar las entradas y salidas del PLC. Para ello se ponen a disposición del componente PLC_PROGRAM las variables de entrada y salida. Queremos poner en marcha la instalación de semáforos mediante un interruptor de encendido, y queremos enviar a cada una de las seis lámparas (cada luz de semáforo roja, verde, ámbar) la correspondiente "instrucción de señal" para cada paso de la SECUENCIA. A continuación declaramos las variables booleanas apropiadas para estas seis salidas y una entrada, antes de crear el programa en el editor, y al mismo tiempo las asignamos a las correspondientes direcciones IEC (dirección física).

En el editor de declaraciones de PLC_PRG declaramos en primer lugar las variables Semaforo1 y Semaforo2 del tipo Semáforo:

3-12 Escribamos un pequeño programa

IndraLogic



```

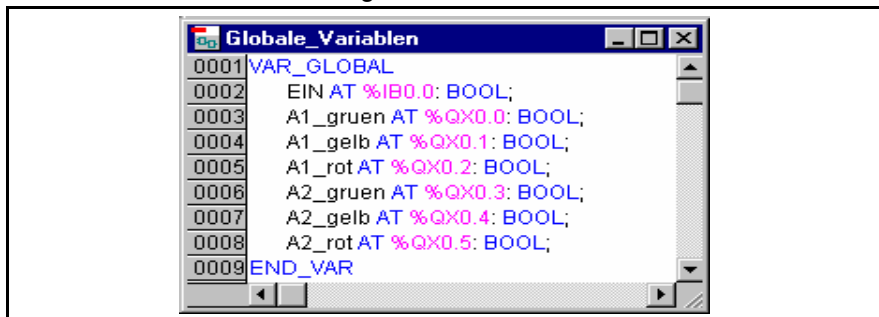
0001 PROGRAM PLC_PRG
0002 VAR
0003     AMPEL1: AMPEL;
0004     AMPEL2: AMPEL;
0005 END_VAR
    
```

Fig. 3-20: Declaraciones de las variables en PLC_PROG

En cada paso del componente SECUENCIA, éstas transmiten los valores booleanos para cada una de las seis luces a las seis salidas anteriormente mencionadas. Sin embargo, no declaramos las seis variables de salida previstas para ello dentro del componente PLC_PRG, sino como variables disponibles globalmente en todo el proyecto, bajo Recursos en "Variables globales". Del mismo modo se procede con la variable de entrada booleana ON, mediante la cual se puede ajustar a TRUE la variable START en el componente SECUENCIA. También se asigna una dirección IEC a ON.

Así pues, seleccione la pestaña Recursos y abra la lista Variables globales.

Realice la declaración de la siguiente manera:



```

0001 VAR_GLOBAL
0002     EIN AT %IB0.0: BOOL;
0003     A1_gruen AT %QX0.0: BOOL;
0004     A1_gelb AT %QX0.1: BOOL;
0005     A1_rot AT %QX0.2: BOOL;
0006     A2_gruen AT %QX0.3: BOOL;
0007     A2_gelb AT %QX0.4: BOOL;
0008     A2_rot AT %QX0.5: BOOL;
0009 END_VAR
    
```

Fig. 3-21: Declaración de las variables globales

El nombre de la variable (p. ej. ON) va seguido, después de AT, de un signo de porcentaje con el que empieza la dirección IEC. En este contexto, I indica la entrada, Q la salida, X (utilizado en este ejemplo) expresa el byte y con 0.0 (0.1, 0.2 etc.) se direccionan los distintos bits del módulo. En este ejemplo no realizaremos la configuración de control necesaria, dado que ésta depende del sistema de destino utilizado. Si fuera preciso, ver a este respecto "Apéndice I: Configuración de control" a partir de la página 18-1.

Ahora procederemos a terminar el componente PLC_PRG.

Para ello accedemos a la ventana del editor. Hemos seleccionado el editor de esquemas de funciones continuo CFC, y, por lo tanto, obtenemos bajo la barra de menús la barra de símbolos CFC con los componentes disponibles.

Haga clic con el botón derecho del ratón sobre la ventana del editor y seleccione el elemento **Componente**. Haga clic sobre el texto AND y escriba en su lugar "SECUENCIA". Visualizará así el componente SECUENCIA con las variables de entrada y salida ya definidas. Añada otros dos elementos de COMPONENTE, a los que llamará SEMÁFORO. Semáforo es un bloque de función, por lo tanto aparecerán bajo el componente tres signos de interrogación rojos que deberá sustituir por los nombres de las variables SEMAFORO1 y SEMAFORO2 declaradas localmente con anterioridad. A continuación, ajuste un elemento del tipo **Entrada**, al que llamará ON, y seis elementos del tipo **Salida**, a los que asignará los nombres de variables A1_verde, A1_ambar, A1_rojo, A2_verde, A2_ambar A2_rojo, como ya se ha descrito.

Ahora todos los elementos del programa están en su sitio, y puede conectar sus entradas y salidas haciendo clic con el ratón sobre la línea

corta en la entrada o la salida de un elemento y, manteniendo pulsado el botón del ratón, arrastrándola hasta la entrada o salida del elemento deseado.

Finalmente, su programa debería presentar el aspecto reproducido a continuación:

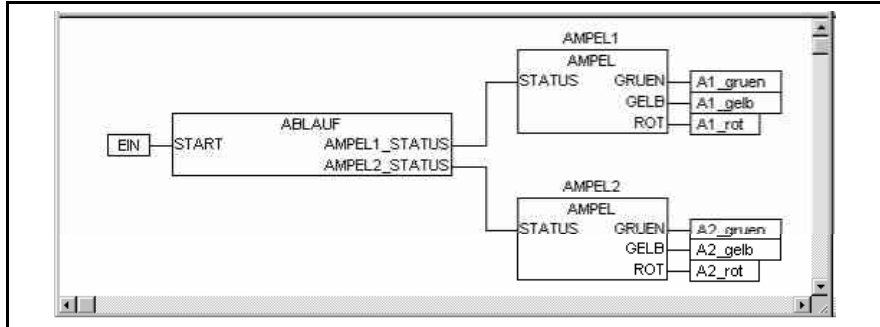


Fig. 3-22: Programa terminado

Simulación de semáforo

Ahora compruebe su programa. Para ello, debe traducirlo de nuevo ("Proyecto" "Traducir todo"), cargarlo ("Online" "Iniciar sesión") e iniciarlo. Para ello, ejecute "Online" "Inicio" y ajuste la variable ON a TRUE, por ejemplo haciendo doble clic en PLC_PRG sobre la entrada "ON" en la casilla de entrada en el editor CFC. A continuación, aparece la variable como preajustada con <TRUE>. Acto seguido ejecute <Control><F7> o la orden "Online" "Escribir", para ajustar este valor. Así pues, la variable START en SECUENCIA, que habíamos ajustado manualmente a TRUE en la primera etapa de expansión del programa, recibe este valor de la variable ON desde PLC_PRG. De este modo se inician los ciclos del semáforo. La ventana del componente PLC_PRG ya se ha transformado en la ventana de monitorización. Haciendo doble clic sobre el signo "más" en el editor de declaraciones, la visualización de variables se despliega, y puede observar los valores de las distintas variables.

3.2 La visualización de una instalación de semáforos

Mediante la visualización de IndraLogic se puede insuflar vida a las variables del proyecto de forma rápida y fácil. Ahora dibujaremos para nuestra instalación de semáforos dos semáforos y un interruptor ON, que deben ilustrar el proceso de conmutación.

Creación de una nueva visualización

Para crear una visualización, primero debe seleccionar el área **Visualización** en el Object Organizer. Para ello, en el borde inferior de la ventana haga clic en el lado izquierdo, en el que se encuentra

Componente, sobre la pestaña con el símbolo y el nombre **Visualización**. Si ejecuta ahora la orden "Proyecto" "Insertar objeto", se abre un diálogo.

Introduzca aquí un nombre cualquiera. Si confirma el diálogo con **OK**, se abre una ventana en la que puede crear su nueva visualización.

Insertar elemento en la visualización

Para nuestra visualización de semáforo, lo ideal es el siguiente procedimiento:

- Introduzca la orden "Insertar" "Elipse" e intente dibujar un círculo no demasiado grande (L2 cm). Para ello, haga clic en el campo de

3-14 Escribamos un pequeño programa

IndraLogic

edición y estire longitudinalmente el círculo manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón.

- A continuación, haga doble clic sobre el círculo. Se abre el diálogo para la edición de elementos de visualización.
- Seleccione la categoría **Variablen** e introduzca en el campo **Cambiar color** el texto "A1_rojo" o ".A1_rojo". Esto significa que la variable global A1_rojo ejecutará el cambio de color cuando adopte el valor TRUE. El punto delante del nombre de la variable indica que se trata de una variable global, pero no es imprescindible:

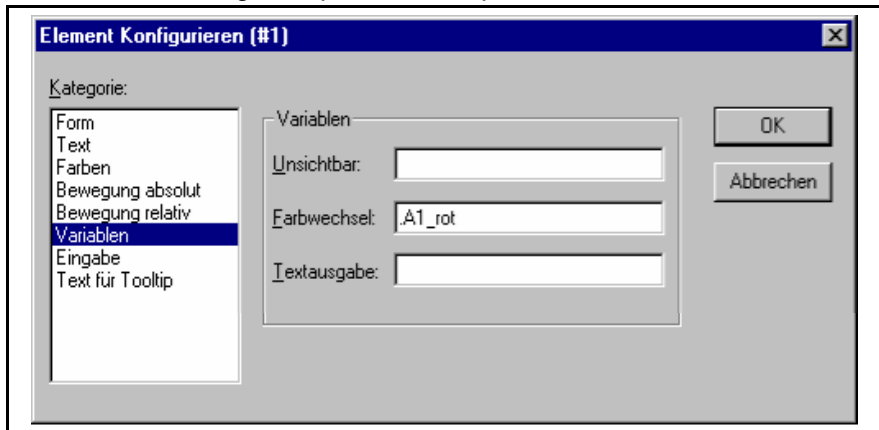


Fig. 3-23: Insertar elemento en la visualización

- A continuación, seleccione la categoría **Colores** y haga clic sobre el botón **Interior** en el área **Color**. Seleccione un color lo más neutro posible, por ejemplo negro.
- Acto seguido, haga clic sobre el botón **Interior** en el área **Color de alarma**, y seleccione un rojo que se asemeje lo más posible al rojo de un semáforo.

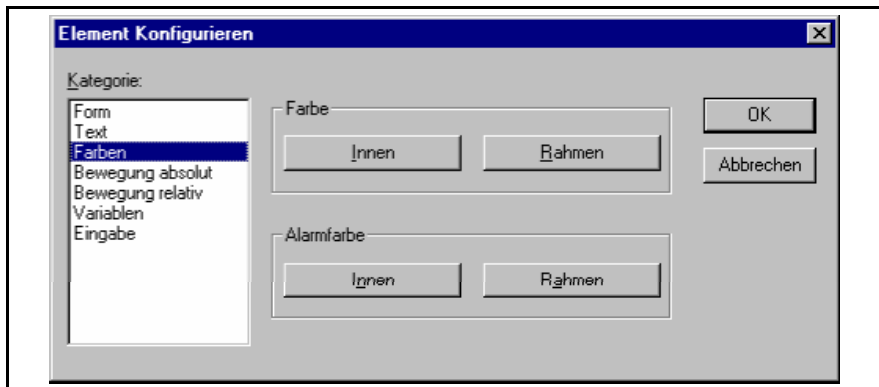


Fig. 3-24: Configurar elemento

El círculo así obtenido será negro en estado normal, y cuando la variable ROJO de SEMAFORO1 sea TRUE, su color cambiará a rojo. ¡De este modo ya hemos creado la primera luz del primer semáforo!

Las demás luces del semáforo

A continuación, introduzca los órdenes **"Editar"** **"Copiar"** (<Control>+<C>) y posteriormente dos veces **"Editar"** **"Pegar"** (<Control>+<V>). Obtendrá así otros dos nuevos círculos de idéntico tamaño, situados sobre el primero. Puede desplazar los círculos haciendo clic sobre el círculo y arrastrándolo hasta la posición deseada mientras mantiene pulsado el botón izquierdo del ratón. En nuestro caso, la posición deseada debería consistir en una fila vertical en la mitad izquierda de la ventana del editor. Haciendo doble clic sobre uno de los

dos círculos inferiores, abrirá de nuevo el diálogo de configuración. En el campo **Cambiar color** del círculo correspondiente, introduzca las siguientes variables:

para el círculo central: A1_ambar

para el círculo inferior: A1_verde

A continuación, seleccione para los círculos en la categoría **Colores** y en el área **Color de alarma** el color pertinente (ámbar y verde).

La carcasa del semáforo

Acto seguido, introduzca la orden **"Insertar" "Rectángulo"** e inserte, de la misma forma que el círculo, un rectángulo que abarque los tres círculos. Seleccione para el rectángulo de nuevo un color lo más neutro posible e introduzca la orden **"Extras" "Enviar al fondo"**, para que los círculos vuelvan a hacerse visibles.

En caso de que todavía no esté activado el modo de simulación, puede activarlo mediante la orden **"Online" "Simulación"**.

Si inicia la simulación mediante las órdenes **"Online" "Iniciar sesión"** y **"Online" "Inicio"**, puede observar el cambio de color del primer semáforo.

El segundo semáforo

La forma más sencilla de crear el segundo semáforo consiste en copiar todos los componentes del primer semáforo. Para ello, seleccione todos los elementos del primer semáforo y cópielos (como anteriormente las luces del primer semáforo) mediante las órdenes **"Editar" "Copiar"** y **"Editar" "Pegar"**. En los correspondientes diálogos de visualización, ahora ya sólo tiene que cambiar el texto "SEMAFORO1" a "SEMAFORO2", y ya habrá terminado la visualización del segundo semáforo.

El interruptor ON

Inserte un rectángulo y, de la misma forma descrita anteriormente para los semáforos, asigne colores de su elección e introduzca ".ON" en **Variables** para **Cambiar color**. Introduzca "ON" en el campo de entrada para **Contenido** en la categoría **Texto**:



Fig. 3-25: Configuración de un interruptor ON

Para poder ajustar la variable ON a TRUE haciendo clic con el ratón sobre el interruptor, debe activar la opción "Alternar variable" en la categoría **Entrada** y después introducir la variable .ON. "Alternar variable" significa que al hacer clic con el ratón sobre el elemento de visualización, la variable .ON cambia a TRUE, pero al soltar el botón del ratón vuelve a FALSE (de este modo creamos un interruptor de encendido sencillo para nuestro programa de semáforos).

3-16 Escribamos un pequeño programa

IndraLogic



Fig. 3-26: Configuración de visualización "Entrada"

Texto en la visualización

Para completar la visualización, todavía debe insertar otros dos rectángulos que colocará bajo los semáforos.

En el diálogo de visualización, en la categoría **Colores** ajuste para **Marco** la opción "Sin color de marco" y en la categoría **Texto** escriba en el campo **Contenido** "Semáforo 1" y "Semáforo 2", respectivamente. Ahora, la visualización presenta el siguiente aspecto:

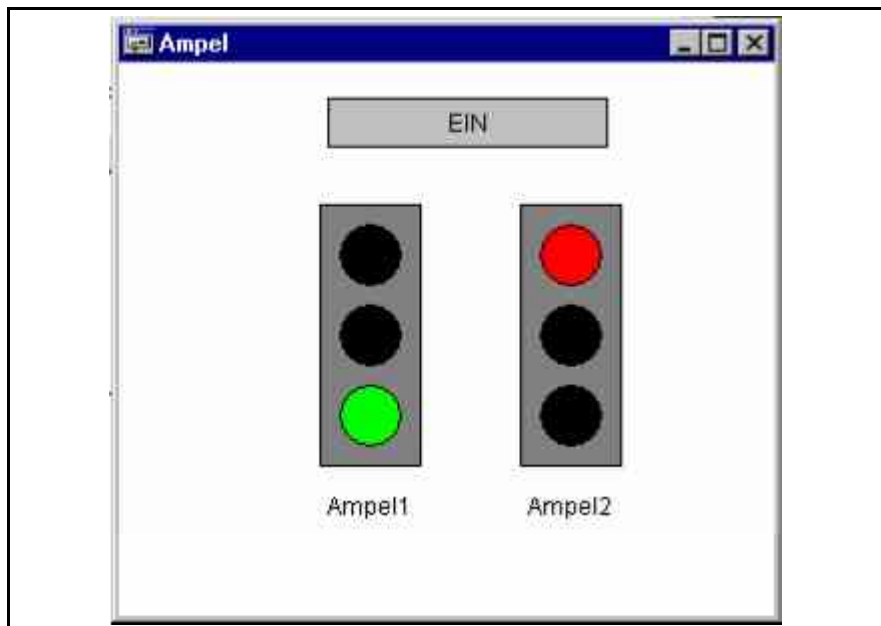


Fig. 3-27: Visualización de la instalación de semáforos

3.3 Mensajes ProVi – Primeros pasos

Este capítulo explica el procedimiento para programar mensajes ProVi en un proyecto PLC. El ejemplo se basa en el proyecto "First Steps" del documento "Primeros pasos con IndraLogic", y amplía este proyecto PLC añadiendo mensajes ProVi.

Hallará información detallada al respecto en las secciones 19 y 20.

Tarea En el programa se debe confirmar reiteradamente el proceso de trabajo correcto de la máquina en un intervalo de tiempo determinado. Si no se produce la confirmación, primer se emite un aviso y poco tiempo después se para la máquina.

Hasta ahora, el aviso y la máquina parada sólo aparecen como indicación en la visualización de IndraLogic.

Preparación Ahora se debe ampliar el programa de tal forma que el aviso y el error se muestren como mensaje ProVi en la aplicación HMI de IndraWorks. Para que puedan mostrarse los mensajes de diagnóstico, el proyecto FirstSteps.pro debe estar abierto desde un proyecto IndraWorks, debe ejecutarse en el control y la aplicación HMI debe estar abierta.

Configuración de símbolos La aplicación HMI sólo puede acceder a los datos del control si se escriben los símbolos en un archivo de símbolos.

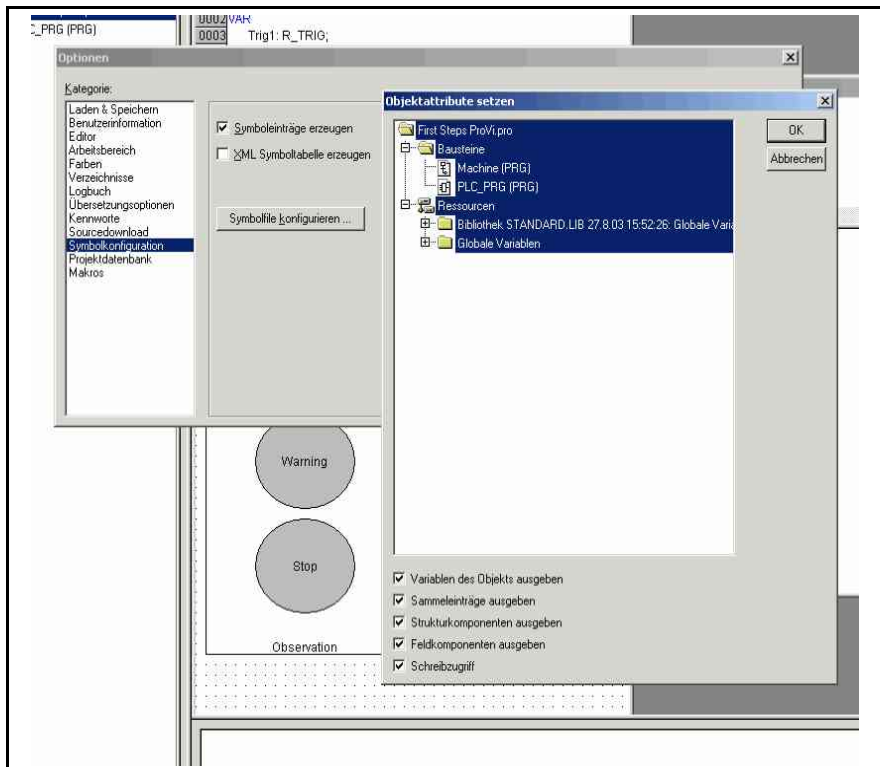


Fig. 3-28: Exportar todos los símbolos

3-18 Escribamos un pequeño programa

IndraLogic

Procedimiento para exportar todos los símbolos:

3. Abrir el diálogo "Opciones" en el menú Proyecto/Opciones de IndraLogic.
4. Seleccionar la categoría "Configuración de símbolos".
5. Seleccionar la opción "Crear entradas de símbolo".
6. Accionar el botón "Configurar archivo de símbolos".
7. Seleccionar todas las entradas en la representación de árbol.
8. Activar todas las opciones en la parte inferior del diálogo.

Nota: Si una opción se muestra en gris, este ajuste no es idéntico para todos los elementos seleccionados en el árbol.

Asegúrese de haber seleccionado realmente todas las opciones para todos los elementos.

Para más seguridad, desactive las opciones y, a continuación, vuelva a activarlas. De este modo, habrá ajustado con seguridad las opciones para todos los objetos seleccionados.

9. Cierre todos los diálogos, traduzcalo todo y cargue el proyecto en el control.

Cerrar sesión

Para seguir editando, debe cerrar la sesión en el control.

Activar el diagnóstico

El siguiente paso consiste en activar el diagnóstico para este proyecto PLC. Para ello, accione la pestaña "Recurso" del Object Organizer en la opción "Herramientas". Allí se encuentra la opción de menú "Diagnosis Configuration".

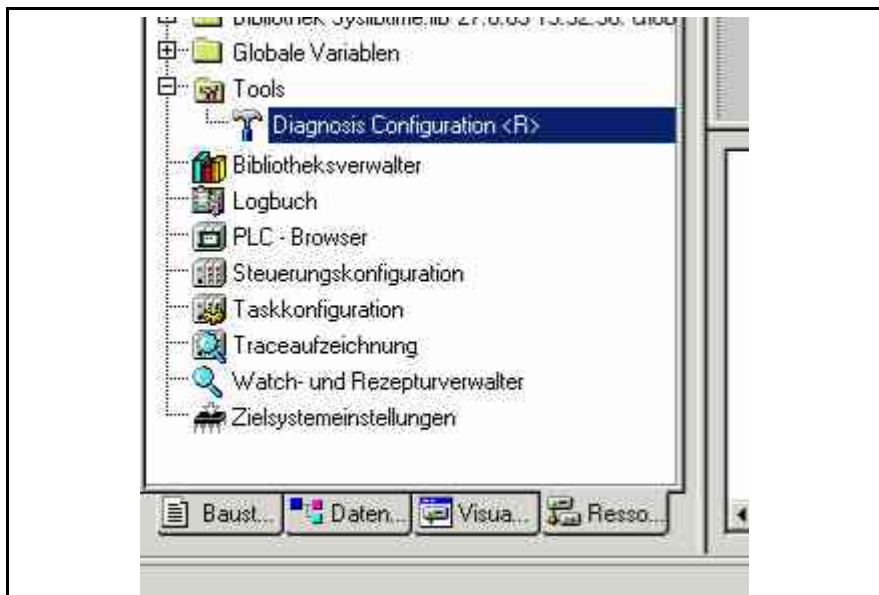


Fig. 3-29: Llamada de la configuración del diagnóstico

En el diálogo de configuración se debe seleccionar la opción "Diagnóstico activado":



Fig. 3-30: Diálogo de configuración del diagnóstico

Se debe contestar con "Sí" la pregunta de si se desea activar el diagnóstico, y acto seguido se puede cerrar el diálogo de configuración.

En caso de que también se le plantee la pregunta "El objeto WorkspaceInformation está bloqueado. ¿Desea sobrescribirlo?", contéstela con "No".

Editar mensajes ProVi

- En el programa, posicionar *PLC_PRG* en la 1ª red.
- Abrir el diálogo de entrada ProVi mediante la ruta de menú *Editar\Macros\Diagnóstico\Editar mensaje ProVi*.

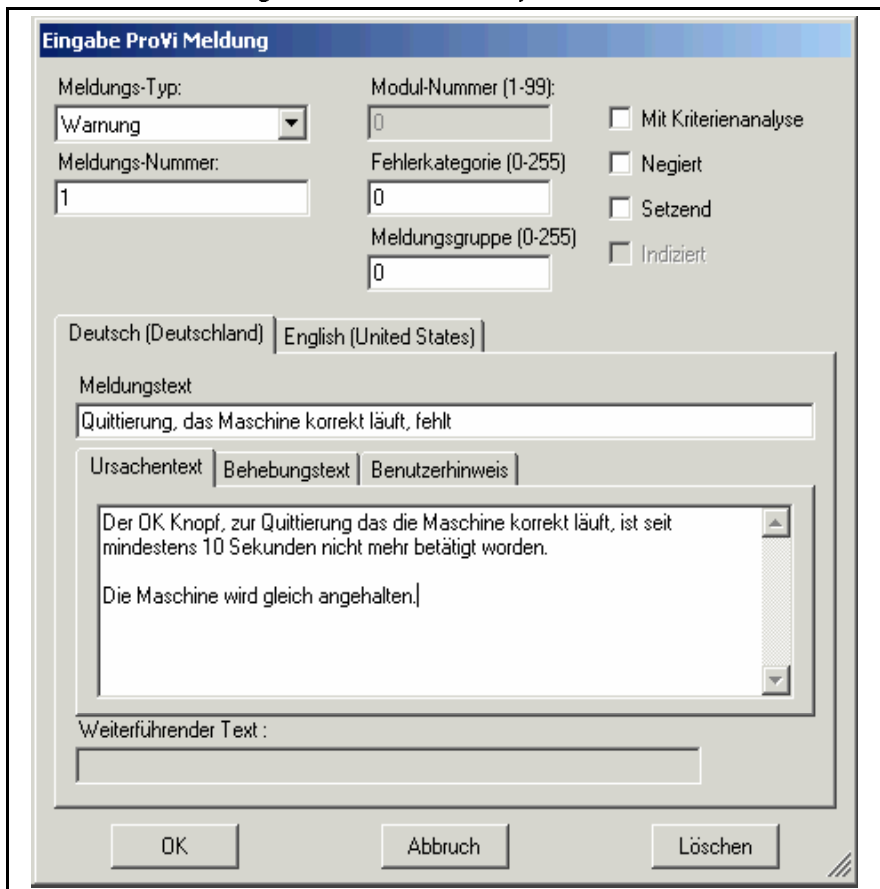


Fig. 3-31: Programar mensaje ProVi

- En el campo de selección "Tipo de mensaje", seleccionar "Aviso" como tipo de mensaje.

3-20 Escribamos un pequeño programa

IndraLogic

- Seleccionar el registro "Español (España)" e introducir en el campo de entrada "Texto del mensaje" el texto del mensaje en español:
"Falta la confirmación de que la máquina funciona correctamente"

Nota: El texto debe introducirse en el idioma que aparece en la aplicación HMI.

- Seleccionar el registro "Texto de causa" e introducir el texto de la causa en español:
El botón "OK" para confirmar que la máquina funciona correctamente no se ha accionado desde hace al menos 10 segundos.

La máquina se para inmediatamente.

- Seleccionar la pestaña "Texto de solución" e introducir el texto de la solución en español:
Si la máquina todavía funciona correctamente, pulsar el botón "OK".
- Cerrar con "OK" el diálogo de entrada ProVi.
- Copiar en la red 1 el contenido del portapapeles.

Nota: El resultado del diálogo ProVi se guarda en el portapapeles. Este string debe ser insertado en la red como etiqueta o comentario.

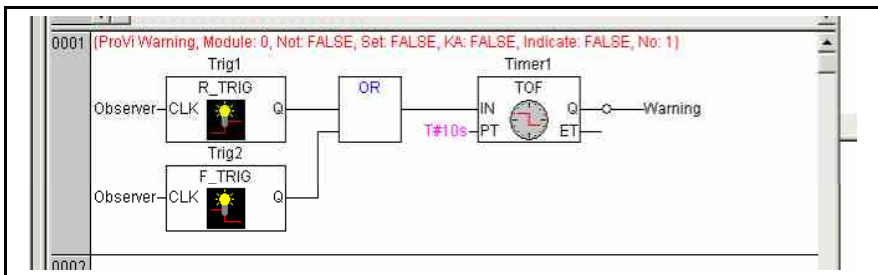


Fig. 3-32: Mensaje ProVi en la red 1

Repetir el mismo procedimiento para la 2ª red con los siguientes valores:

Tipo ProVi	Error
Texto de mensaje en español	La máquina no funciona correctamente
Texto de causa en español	El botón "OK" no se ha accionado desde hace al menos 15 segundos. Esto puede deberse a las siguientes causas: <ul style="list-style-type: none"> • La máquina no funciona correctamente. • El operador de la máquina está dormido o en el lavabo.
Texto de solución en español	Elimine la causa del error: <ul style="list-style-type: none"> • subsane el error de la máquina • despierte al operador de la máquina y, a continuación, accione el botón "OK".

Fig. 3-33: Mensaje ProVi-para la 2ª red

Crear datos de diagnóstico

Cree el código para los mensajes ProVi programados mediante la ruta de menú *Editar\Macros\Diagnóstico\Crear datos de diagnóstico* y cargue el programa en el control.

Al crear los datos de diagnóstico puede aparecer una nota indicando que ya no es posible un cambio online. Debe confirmar este diálogo con "Sí".

Ahora se muestran los mensajes en la aplicación HMI, en la opción de menú "Diagnóstico".

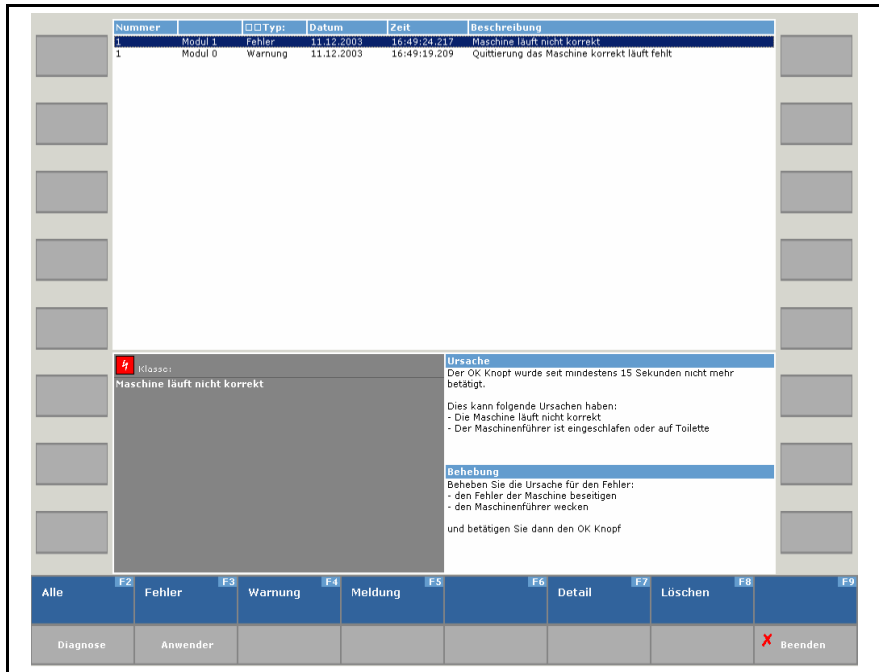


Fig. 3-34: Visualización del diagnóstico en la aplicación HMI



3-22 Escribamos un pequeño programa

IndraLogic

Para sus notas