

Elementos Software

STEP7 - MicroWIN

El STEP7-MicroWIN es el entorno de desarrollo y programación para PLCs S7-200. Es un software de SIEMENS que permite configurar, programar y mantener un proyecto, orientado tanto a trabajo offline como online.

Dispone de una multitud de subareas que permiten realizar distintas tareas, como son:

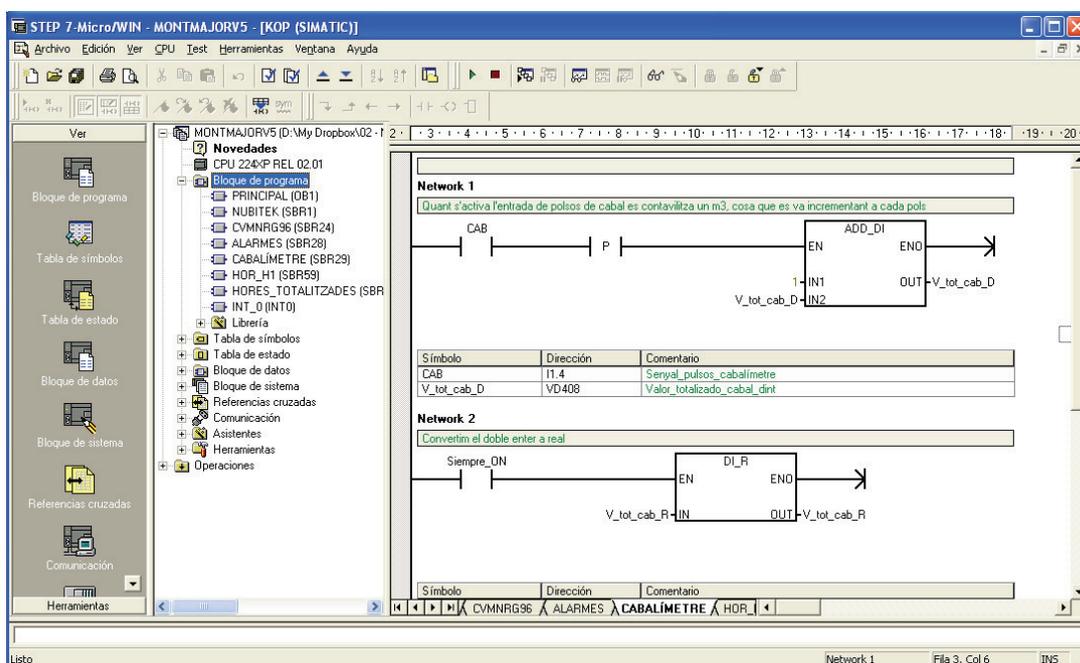
- Desarrollar el programa del PLC.
- Asignar nombres simbólicos a las variables de un proyecto.
- Mapear y cargar en memoria un conjunto de valores de salida.
- Monitorizar y escribir en tiempo real sobre las variables y el programa de un PLC en marcha.
- Visualizar el comportamiento del programa en ejecución dentro de un PLC.
- Configurar características del PLC, como la velocidad del puerto de comunicación o el grado de protección con contraseña del equipo.
- Definir el interfase de comunicaciones del PC con el PLC y gestionar dicha comunicación.

La forma de programación de PLCs que ofrece este entorno está muy orientada a lenguaje KOP o de contactos, y resulta muy visual pues se trata de un sistema que representa gráficamente el flujo de información, y con cajas la ejecución de funciones.

Distribución del entorno de trabajo

En la parte superior de la ventana se localizan los menús e iconos de trabajo para las funciones más comunes.

A la izquierda de la ventana se localiza un área con iconos para la navegación por las distintas áreas y funcionalidades del entorno.



A continuación está el árbol de navegación, que recoge de forma ordenada todos los elementos que conforman el proyecto, así como las herramientas de programación.

A la derecha, en la subventana principal, es donde se desarrolla el trabajo: programación, configuración, gestión de los símbolos, etc.

Finalmente, en la parte inferior está la ventana de información, que ofrece datos sobre errores, compilación, etc.

Bloques de programa

La definición de bloques de programa se realiza en el árbol de navegación, creando una nueva subrutina en la carpeta de programa. Por defecto se crea con el nombre de la subrutina libre más baja, por ejemplo SBR4. El programador puede cambiarle el nombre para otorgarle un significado acorde a su funcionalidad.

Dentro de las funciones el programa se estructura en segmentos, cada uno con su número, título y recuadro para comentario.

La definición de los parámetros de entrada y salida de la función se hace en la tabla que se muestra en la parte superior de la función. Se indica nombre, tipo de variable y tipo en el interfaz. STEP7 MicroWIN permite incluso el paso de punteros y cadenas como parámetros.

A continuación en la tabla se definen las variables temporales que se vayan a usar en la función, que se mapean en la memoria dinámica L.

Desarrollo de Librerías

STEP7 - MicroWIN permite crear una librería a partir de una o varias funciones ya programadas.

Las funciones que forman una librería se pueden integrar así en la estructura de funciones disponibles en el entorno de programa y usarse de forma fácil y flexible.

Las funciones y variables que usa en su interior quedan transparentes al usuario de la librería. Igualmente la librería incorpora de forma transparente las interrupciones que se hayan definido desde las funciones de la librería.

Las funciones de una librería deben estar programadas en su totalidad con representación simbólica. La imposibilidad de usar direccionamientos

absolutos permite que el mapeo del área de memoria para el procesado de datos internos de la librería sea flexible. La única excepción en esta programación simbólica está en el uso de las variables de la memoria local de las funciones, que es libre.

Creación de librerías

El proceso para crear una librería es el siguiente:

- Crear un proyecto donde se encuentren todas las funciones que se quieren integrar en la librería, y teniendo en cuenta que toda la programación debe ser simbólica.
- Ir a *Archivo* → *Crear librería...* La ventana correspondiente contiene 3 pestañas.
- La primera pestaña permite seleccionar las subrutinas del proyecto que forman el conjunto de funciones de usuario de la librería (las funciones que se llaman internamente, así como las interrupciones, se añaden automáticamente)
- La segunda pestaña se utiliza para nombrar la librería, definir propiedades, número de versión y ruta en la que guardarla.
- La tercera pestaña permite al programador indicar una contraseña para la librería, lo que permite ocultar la programación interna de sus funciones.

El resultado es un fichero de extensión .mwl que puede ser abierto desde STEP7-MicroWIN para integrar la librería.

Integración de librerías

Para integrar una librería en STEP7-MicroWIN el proceso es:

- Ir a *Archivo* → *Agregar o quitar librería...*

- Se muestra la lista de las librerías que ya han sido integradas en el entorno de programación. Hay que pulsar el botón *Agregar*.
- Seleccionar la ruta de la librería (archivo .mwl).
- Pulsar el botón *Aceptar*.

Como resultado se genera en la carpeta librerías una subcarpeta con el nombre de la librería y que contiene las funciones de usuario que estén incluidas en ella.

Uso de las funciones de una librería

Para usar las funciones de una librería en un proyecto, el proceso es:

- Abrir la carpeta de la librería en el árbol de navegación.
- Incorporar la función pretendida en el programa del proyecto como si fuera una subrutina más del proyecto.
- De forma automática se añadirán al programa esta función y todas aquellas que se llamen internamente. Se localizarán, reunidas en una subcarpeta *Librerías*, en la carpeta de bloques de programa del árbol de navegación.
- Finalmente hay que asignar una zona de memoria para que la librería sitúe las variables que utiliza internamente, en *Archivo* → *Asignar memoria a librería...*

Acceso remoto por teleservicio

El teleservicio es la funcionalidad que permite al entorno de desarrollo comunicar vía módem con un PLC remoto y trabajar como si estuvieran físicamente conectados con un cable.

Para ello se necesita un módem a ambos extremos de la comunicación, esto es, uno conectado al PC desde el que se llama al PLC, y otro conectado al puerto de éste.

Esta utilidad es muy demandada, pues evita a los programadores tener que hacer desplazamientos para realizar pequeñas mejoras o en su caso un primer diagnóstico de incidencias, que en muchos casos pueden solucionarse fácilmente.

El teleservicio es una funcionalidad integrada de serie en STEP7-MicroWIN, y requiere que tanto el módem local del PC como el del PLC estén correctamente configurados. También requiere que el PLC tenga el puerto de acceso en modo PPI.

Como las aplicaciones de PLC para control del módem utilizan el puerto en modo freeport, es necesario habilitar vías para que, ya sea de forma remota o localmente, se indique al PLC que debe detener la aplicación, conmutar el puerto a modo PPI y permitir así el acceso remoto.

Comandos AT para control del modem GSM

La configuración y control estándar de un módem GSM se realiza mediante la introducción de comandos AT a través de alguno de los interfaces habilitados. En el presente proyecto se utiliza el puerto serie, a 9600 baudios y sin control de flujo, lo que obliga a las partes a gestionar las colisiones convenientemente: la iniciativa de la comunicación la toma siempre el PLC, y el modem se limita a responder a los comandos recibidos.

La mayoría de los comandos AT admitidos por el módem se corresponden con las convenciones GSM, pero en ocasiones los fabricantes introducen variaciones, en general comandos añadidos o formatos diferentes.

Lista de comandos utilizados

La lista de los comandos que se han utilizado en este proyecto, para gestión del módem, son:

Configuración general del módem:

- AT+IPR=9600 → se utiliza para marcar al módem una velocidad en el puerto de 9600 baudios
- AT&f0 → configura el módem con la parametrización de fábrica.
- ATE0 → elimina el ECO del puerto del módem.
- AT+cpin? → consulta si el PIN está cargado (para no repetir la operación si no es necesario).
- AT+cpin=1234 → carga el PIN de la tarjeta SIM alojada en el módem.
- AT+gsn → consulta el código IMEI del módem.
- AT&w → graba la configuración realizada
- AT^moni → petición de características generales de la red GSM, entre ellas la cobertura actual.

Configuración de la gestión de SMS:

- AT+cnmi=0,0,0,0 → configura el modo en el que se comporta el módem ante la recepción de un SMS entrante. Para facilitar la comunicación con el PLC, se ha inhibido el aviso, de forma que es el PLC el que hace un polling preguntando al módem si tiene SMSs nuevos.
- AT+cmgf=1 → configura el modo texto para el formato de SMS.
- AT^ssms=1 → indica que para cualquier acción relacionada con los mensajes SMS (lectura, almacenaje, borrado, etc) la memoria preferentemente es la de la SIM.

- AT+cpms=MT,MT,MT → configura las memorias de escritura, lectura y borrado para SMSs como la suma de las disponibles en el módulo y en la tarjeta SIM.

Configuración del módem para aceptar llamadas de teleservicio desde STEP7-MicroWIN:

- AT&D0 → configura el puerto serie para ignorar el control DTR (Data Terminal Ready) en el flujo de datos.
- AT\Q0 → deshabilita el control de flujo en el puerto serie.
- ATSO=1 → respuesta automática al segundo timbre para llamadas entrantes de datos

Comandos para envío y recepción de SMS

- AT+cmgs="+34666123456" → Comando para solicitar el envío de un SMS al número de teléfono indicado. Ante la respuesta positiva, se debe introducir el texto y finalizar con Control_Z.
- AT+cmgr=1 → Lectura del SMS alojado en el buzón 1 de la memoria de SMS.
- AT+cmgd=1 → Borrado del SMS alojado en el buzón 1 de la memoria de SMS.