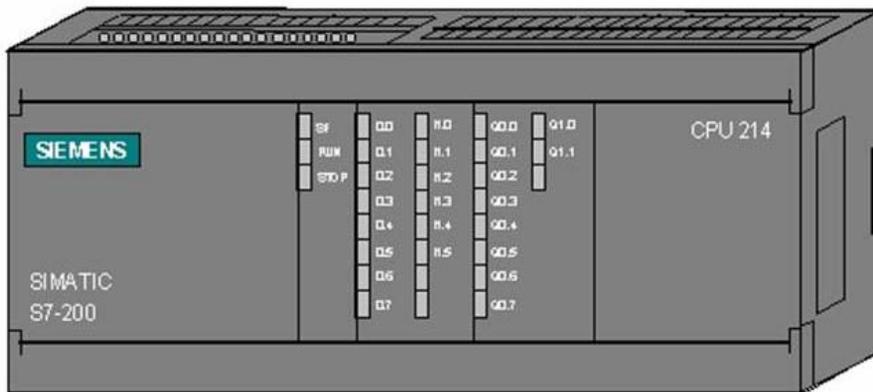


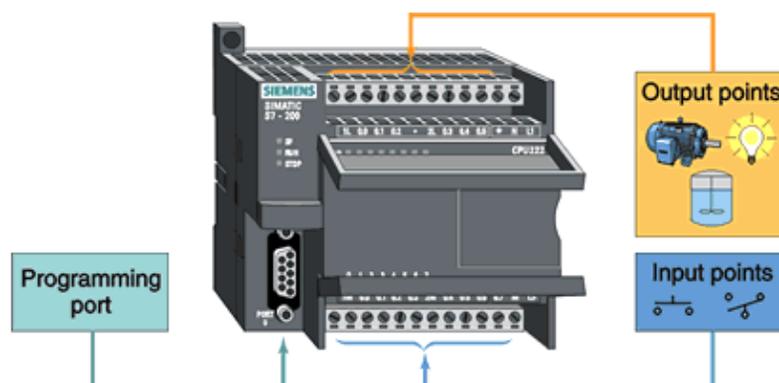
Programación avanzada

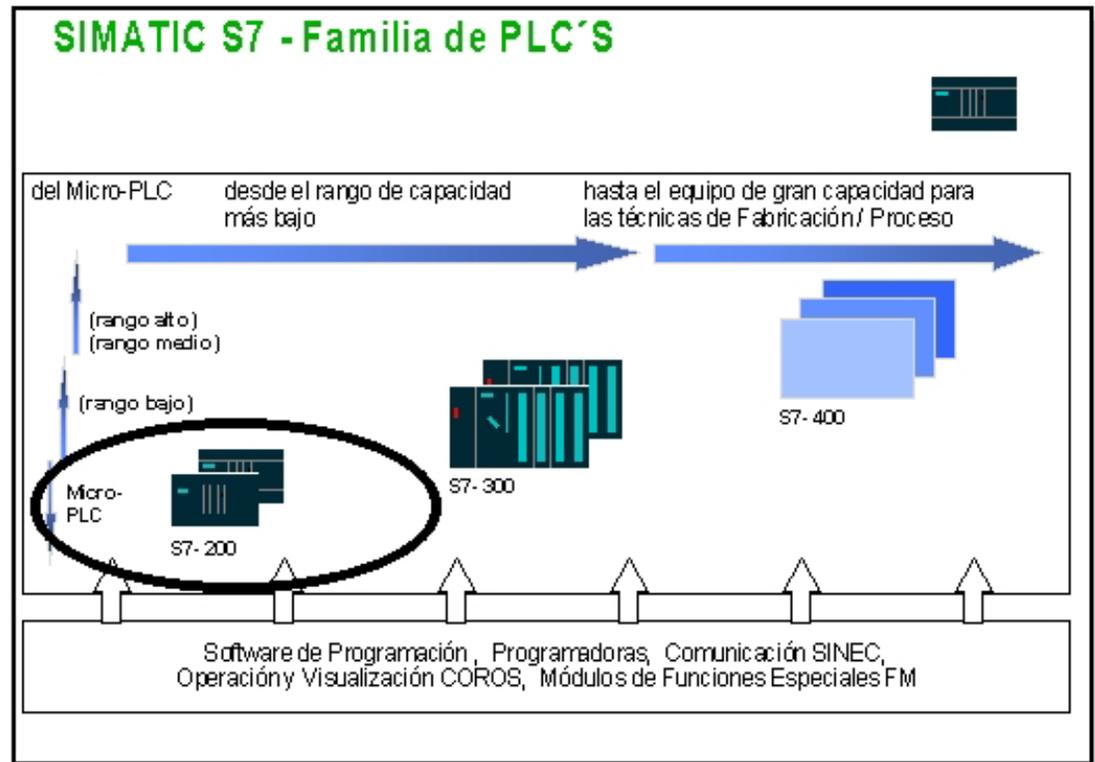
Familia de PLC's SIMATIC S7-200



S7-200 MICRO PLC

Es el PLC más pequeño de la familia SIMATIC.





Simatic S7-200 capacidades de las distintas CPU's

	CPU 212	CPU 214
Memoria RAM:	aprox. 500 Instruc. (1 kByte)	aprox. 2000 Instruc. (4 kByte)
Memoria de datos:	1 kByte	4 kByte
EEPROM integrada	1 kByte Programa 128 Byte Datos (grabables)	4 kByte Programa 512 Byte Datos (grabables)
Módulo EEPROM: (Idéntico contenido a la EEPROM integrada)	-	8 kByte (opcional) (Programa, Datos, Info. de Administración)
Periferia Integrada: ED / SD	8 / 6	14 / 10
Módulos de Expansión	max. 2 incl. EA/SA	max. 7 incl. EA/SA
ED / SD EA / SA	max. 30 Señales en total max. 2 Módulos	max. 64 Señales en total max. 4 Módulos
Tiempo Ejecución	1,3 ms/kInstruc.	0,8 ms/kInstruc.
Marcas	128	256
Contador/Temporizador	64 / 64	128 / 128
Retención (Condensador) sí para mínimo/nor mal.	sí 8/50h	sí 70/200h

SIMATIC S7-200

Diferentes tipos

Micro-PLC 214			
Micro-PLC 212			
Versión	Alimentación	Entradas Integradas	Salidas Integradas
DC/DC/DC (Transistor)	24V DC	24V DC 7mA	DC 24V (0,5A) (0,75A hasta 40°C)
AC/DC/Rel. (Relés)	120V-230V AC	24V DC 7mA	24V DC 2A 24V-230VAC 2A
AC/AC/AC (Triac)	120V-230VAC	120VAC 7mA	24V-230VAC 1A

Modelos S7-200

Hay 4 tipos de CPU's: S7-221, S7-222, S7-224 y S7-226.

Para cada tipo de CPU, hay disponible de dos fuentes de poder, DC y AC

Model Description	Power Supply	Input Types	Output Types
221 DC/DC/DC	20.4-28.8 VDC	6 DC Inputs	4 DC Outputs
221 AC/DC/Relay	85-264 VAC 47-63 Hz	6 DC Inputs	4 Relay Outputs
222 DC/DC/DC	20.4-28.8 VDC	8 DC Inputs	6 DC Outputs
222 AC/DC/Relay	85-264 VAC 47-63 Hz	8 DC Inputs	6 Relay Outputs
224 DC/DC/DC	20.4-28.8 VDC	14 DC Inputs	10 DC Outputs
224 AC/DC/Relay	85-264 VAC 47-63 Hz	14 DC Inputs	10 Relay Outputs
226 DC/DC/DC	20.4-28.8 VDC	24 DC Inputs	16 DC Outputs
226 AC/DC/Relay	85-264 VAC 47-63 Hz	24 DC Inputs	15 Relay Outputs

La descripción del modelo indica el tipo de CPU, la fuente de poder y el tipo de entrada y el tipo de salida

CPU 222 DC/DC/DC

fuerza de poder entrada Salida

Especificaciones de los CPU's S7-200

Feature	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
Instructions				
Boolean Execution Speed	0.37 μ s/Inst.	0.37 μ s/Inst.	0.37 μ s/Inst.	0.37 ms/Inst
Internal Relays	256	256	256	256
Counters	256	256	256	256
Timers	256	256	256	256
Sequential Control Relays	256	256	256	256
For/Next Loops	Yes	Yes	Yes	Yes
Integer Math (+-*)	Yes	Yes	Yes	Yes
Real Math (+-*)	Yes	Yes	Yes	Yes

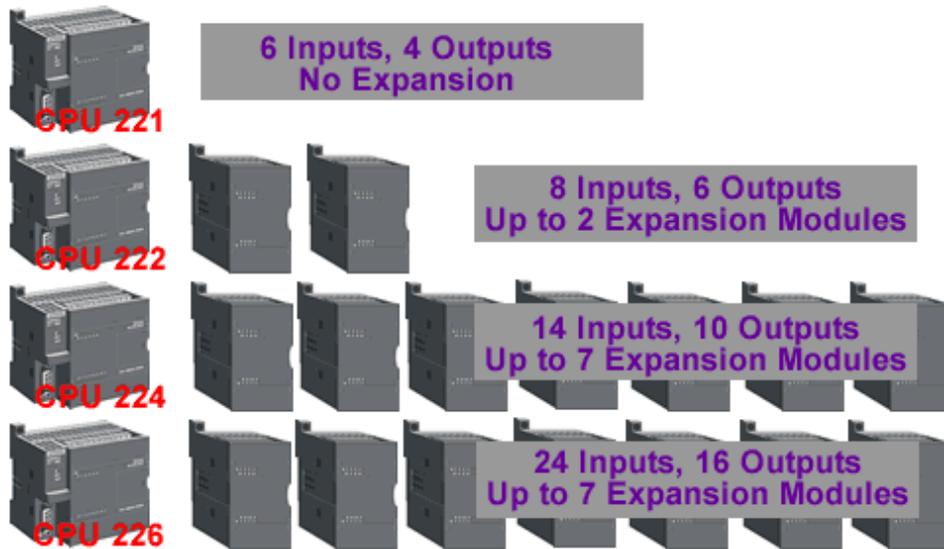
Enhanced Features	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
Built-In High-Speed Counters	4 (30 KHz)	4 (30 KHz)	6 (30 KHz)	6 (30 KHz)
Analog Adjustments	1	1	2	2
Pulse Outputs	2 (20 KHz, DC)			
Communication Interrupts	1 Transmit/2 Receive	1 Transmit/2 Receive	1 Transmit/2 Receive	1 Transmit/2 Receive
Timed Interrupts	2 (1ms - 255ms)			
Hardware Input Interrupts	4	4	4	4
Real-Time Clock	Yes (Cartridge)	Yes (Cartridge)	Yes (Built-In)	Yes (Built-In)
Password Protection	Yes	Yes	Yes	Yes
Communications				
Number of Ports	1 (RS-485)	1 (RS-485)	1 (RS-485)	2 (RS-485)
Protocols Supported Port 0	PPI, MPI Slave, Freeport			
Profibus Peer-to-Peer	(NETR/NETW)	(NETR/NETW)	(NETR/NETW)	(NETR/NETW)

Expansión disponible

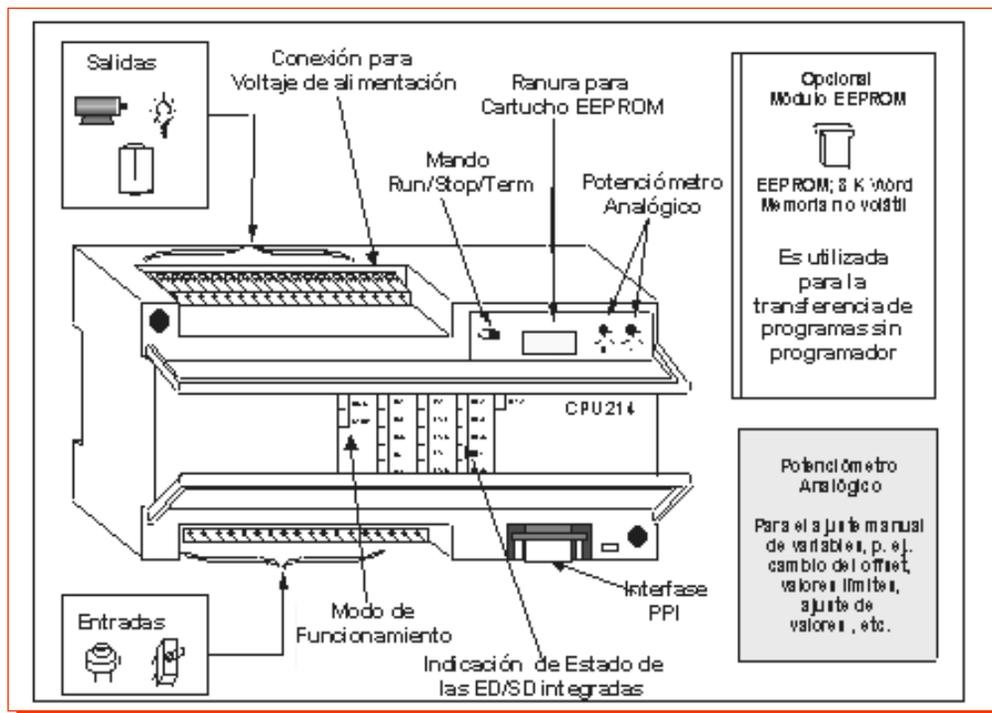
El S7-221 viene con 6 entradas y 4 salidas digitales y no es expandible.

El S7-222, con 8 entradas y 6 salidas digitales acepta hasta 2 módulos de expansión.

El S7-224 y S7-226 cada uno acepta hasta 7 módulos de expansión

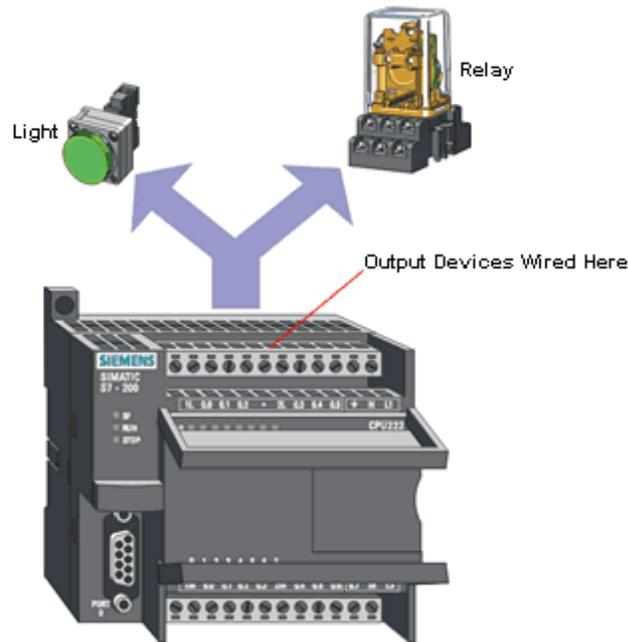


Elementos de operación e indicación



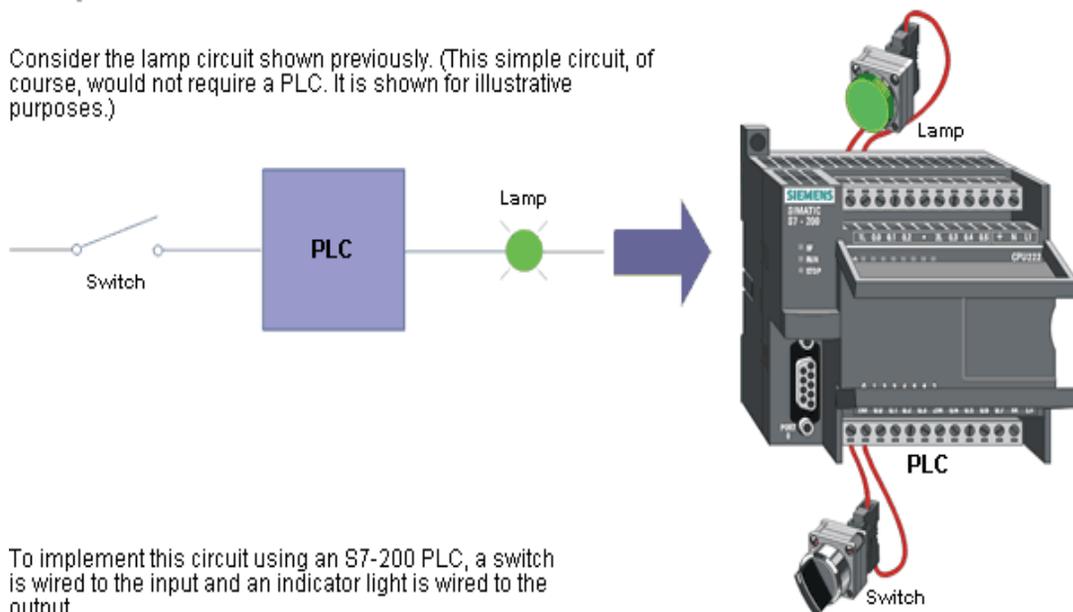
Outputs

Output devices, such as relays, are connected to the terminal strip under the top cover of the PLC. When testing a program, it is not necessary to connect output devices. The LED status indicators signal if an output is active.



Lamp

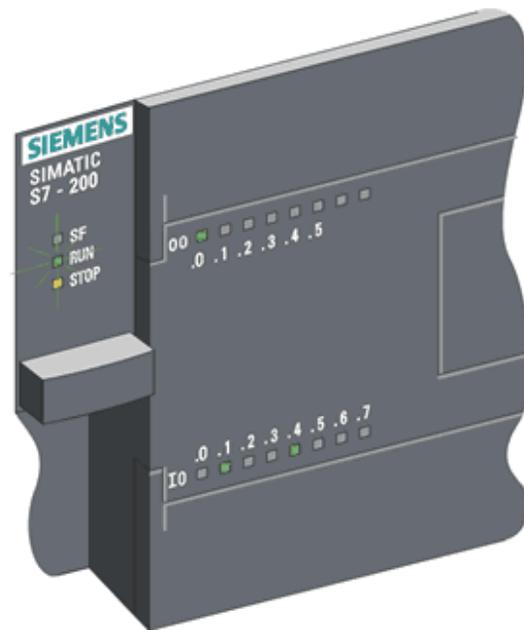
Consider the lamp circuit shown previously. (This simple circuit, of course, would not require a PLC. It is shown for illustrative purposes.)



To implement this circuit using an S7-200 PLC, a switch is wired to the input and an indicator light is wired to the output.

Status Indicators

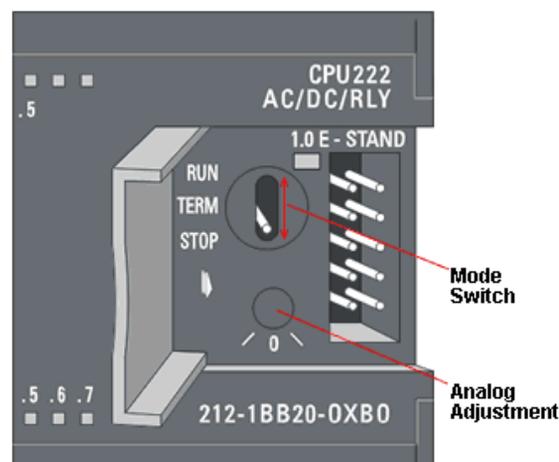
The CPU status indicators reflect the current mode of CPU operation. For example, if the mode switch is set to RUN, the green RUN indicator will be lit. In the STOP mode, the yellow STOP indicator will be lit. The I/O status indicators show the On or Off status of inputs and outputs. For example, when the CPU senses an input is on, the corresponding green indicator is lit.



Mode Switch and Analog Adjustment

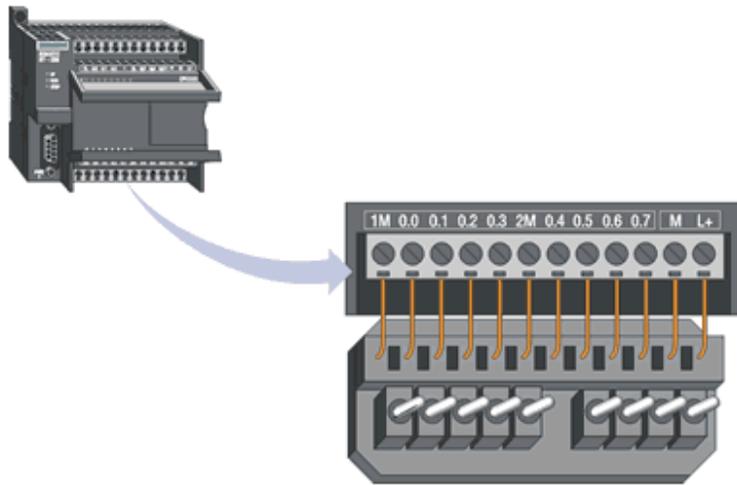
When the mode switch is in the RUN position, the CPU is executing the program. Moving the mode switch to STOP halts the program. Moving the switch to the TERM position allows the programming device to select the operating mode.

The analog adjustment is used to increase or decrease values stored in special memory. These values can be used to update a timer or counter, or to set limits.

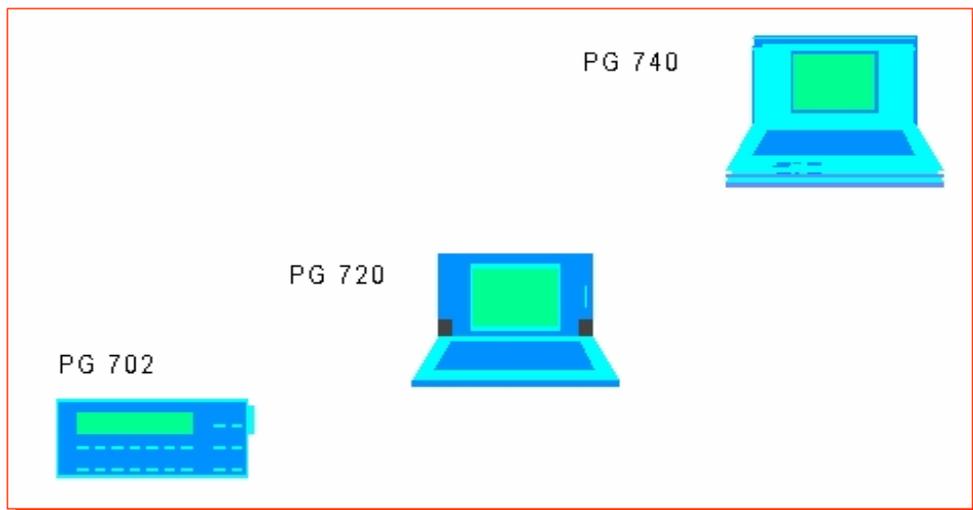


Input Simulator

A convenient method of testing a program is to wire toggle switches to the inputs. Input simulators with prewired toggle switches are available for the S7-200 models. Switches are wired between the 24 VDC power supply (L+) and the inputs. For example, the switch on the far left is wired between the first input (I0.0) and L+. When the switch is closed, a logic 1 signal of 24 VDC is applied to the input. When the switch is open, 0 VDC is applied to the input. This is a logic 0.



Programadoras de Siemens para el Simatic S7-200



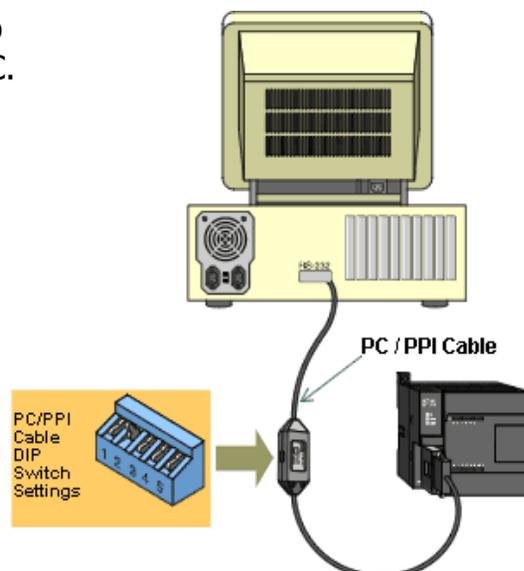


EL CABLE CONVERTIDOR RS485/RS232 PPI

Se requiere un cable especial cuando se usa una PC para programar al PLC.

Este cable llamado PC/PPI, permite que la interfase serie del PLC se comunique con el puerto serie de la PC.

Los DIP switches del cable son usados para seleccionar la velocidad apropiada (baud rate) para pasar la información entre el PLC y la computadora.

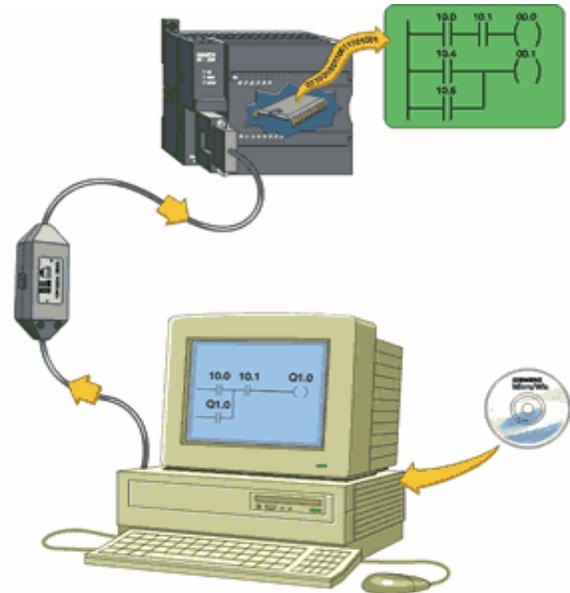


Componentes de un PLC S7-200

La memoria de los PLC 's S7-200 está dividida en tres áreas que son:

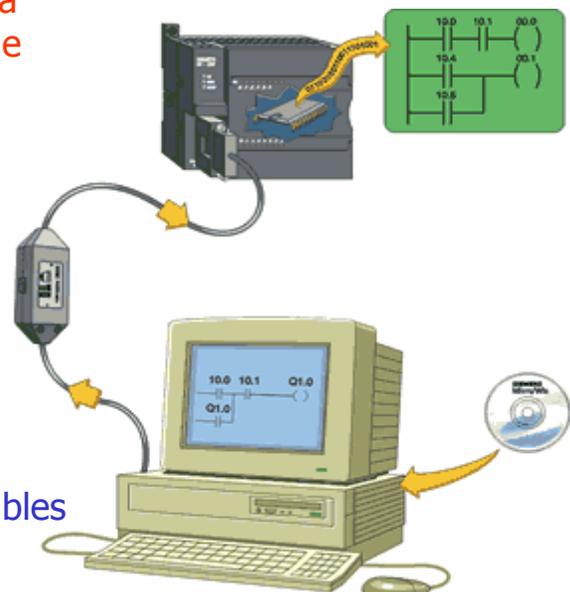
- *Programa*
- *Datos*
- *Parámetros Configurables*

- El espacio de programa contiene el programa.
- Esta área de memoria controla la forma en el que se usan el espacio de datos y los puntos de E/S .
- El diagrama de escalera o el listado de instrucciones se escriben usando un dispositivo de programación y después se cargan en esta área de memoria



Componentes de un PLC S7-200

- El espacio de datos es usado como área de trabajo con memoria para cálculos, almacén temporal de resultados intermedios, y constantes.
- Incluye localidades para dispositivos como los **Timers**, **Contadores** y **Entradas y Salidas Análogas**, puede accederse bajo el control del programa.
- El espacio de parámetros configurables almacena tanto los parámetros por default como los modificados

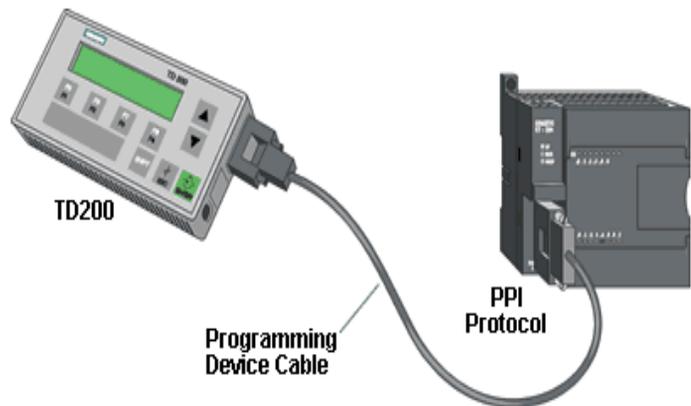


TD200

El puerto de programación del S7-200 puede ser usado para comunicarlo con una variedad de dispositivos externos. Uno de ellos es la unidad de display de texto TD200 (Text Display Unit).

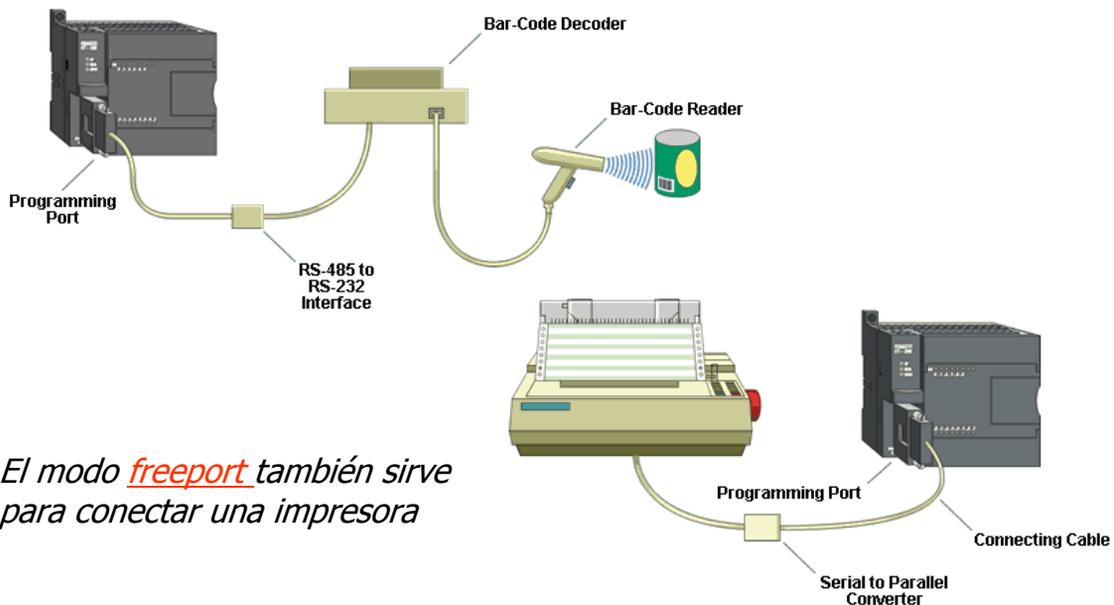
La TD200 despliega mensajes leídos del S7-200, permite ajuste de variables, proporciona la habilidad de forzar y permite seleccionar la hora y la fecha.

Puede ser conectada a una fuente externa de poder o recibir la energía del S7-200



Modo Freeport

el puerto de programación tiene un puerto llamado modo *freeport*, el cual permite conectar varios dispositivos sensores inteligentes, tal como un lector de código de barras



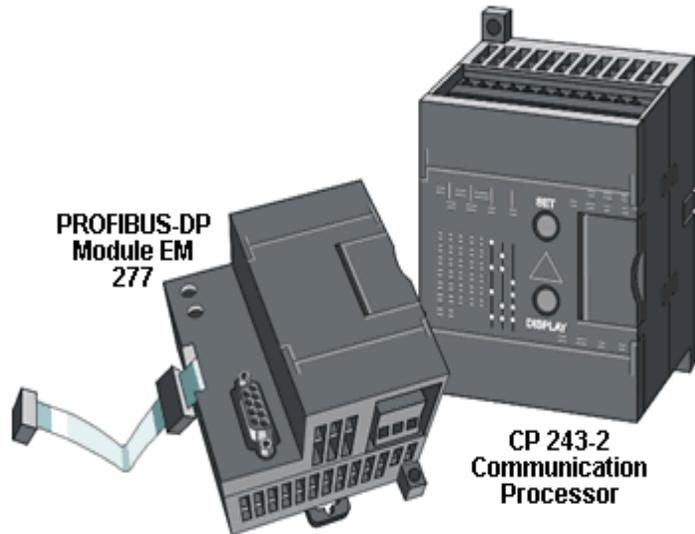
El modo *freeport* también sirve para conectar una impresora

Introduction to Network Communications

Information flow between intelligent devices such as PLCs, computers, variable-speed drives, actuators, and sensors is often accomplished through a local area network (LAN). LANs are used in office, manufacturing, and industrial areas.

In the past, these networks were often proprietary systems designed to a specific vendor's standards. Siemens has been a leader in pushing the trend to open systems based upon international standards developed through industry associations. PROFIBUS-DP and Actuator Sensor Interface (AS-i) are examples of these open networks.

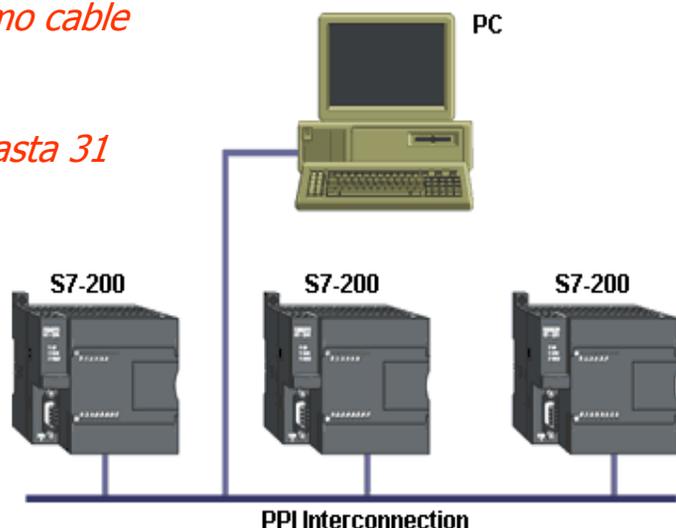
The PROFIBUS-DP EM 277 module allows the S7-200 CPU to be connected to the PROFIBUS-DP network as a slave. The CP 243-2 Communication Processor allows communication between AS-i devices and S7-200 PLCs.



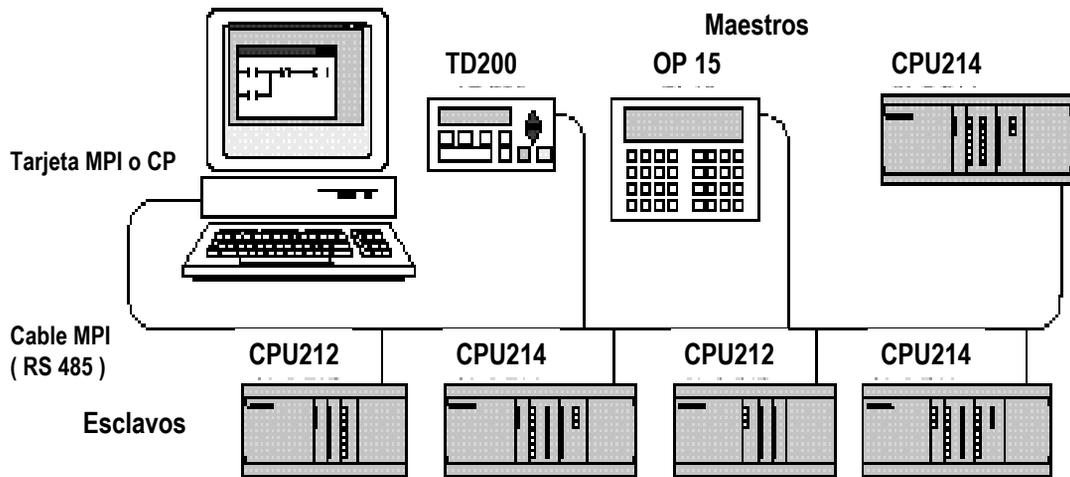
Interconexión de PLC's S7-200

Es posible usar un sólo dispositivo de programación para direccionar varios S7-200 con el mismo cable de comunicación.

Se pueden interconectar hasta 31 unidades sin repetidor



Ejemplo de una red de maestros y esclavos con una tarjeta MPI o CP



PROFIBUS

This open communication standard developed by the European Community (European Common Standard EC50170), comes in two variations:

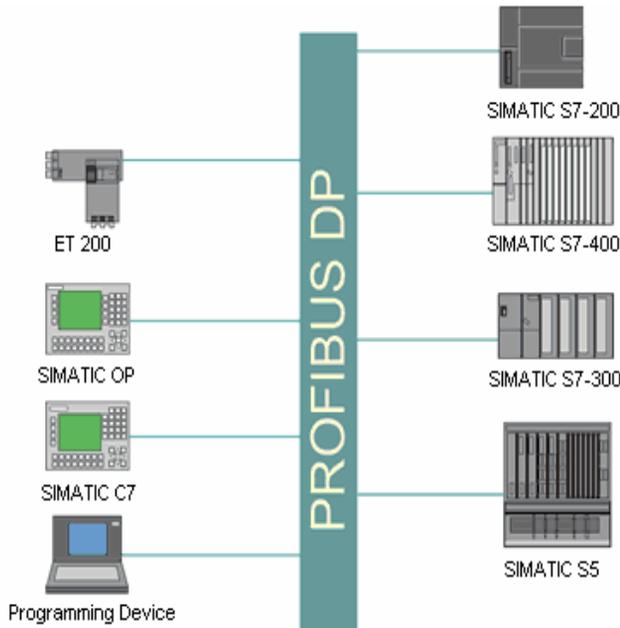
FMS, which is used for upper level cell-to-cell communication,

and

Profibus DP, which is optimized for data transfer with local field devices like valves, drives and encoders. There are specific device profiles defined, including one for encoders.

DP is good for applications that require high speed transmission of fairly large amounts of information (512 bits of input data and 512 bits of output data over 32 nodes in 1 ms).

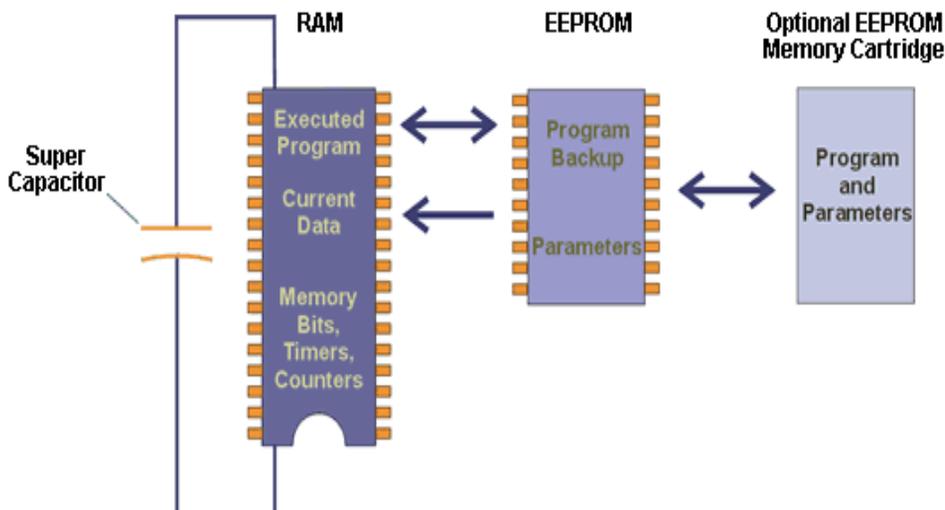
PROFIBUS-DP



- Trabaja a nivel de dispositivos de campo, tales como medidores de potencia, protectores de motores, ruptores de circuitos y controles de iluminación.
- PROFIBUS-DP permite que las habilidades de los PLC's S7-200 sean ampliamente aprovechadas en un sistema distribuido.
- Otra ventaja es que permite la comunicación uniforme entre todos los dispositivos SIMATIC de Siemens en una red PROFIBUS-DP con los dispositivos PROFIBUS-DP de otros fabricantes

SUPER CAPACITOR

El super capacitor, es llamado así por su habilidad de mantener un carga por un periodo largo de tiempo, protege los datos almacenados en al RAM durante una pérdida de energía. La RAM es típicamente respaldada hasta por 50 horas en el S7-221 y 222 y hasta por 72 horas en los S7-224 y 226.



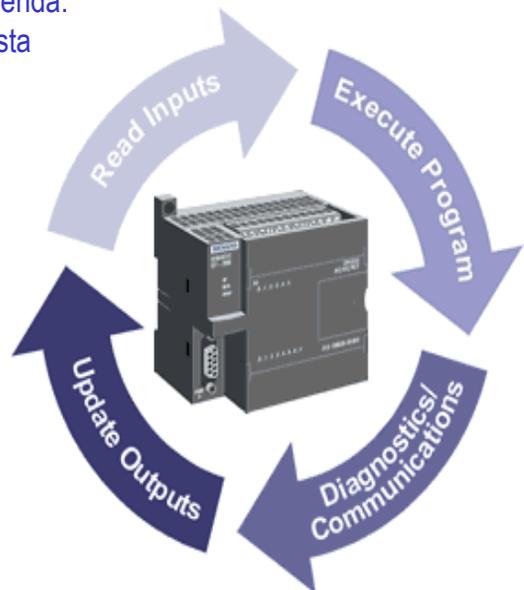
Instrucciones de alta velocidad y el tiempo de SCAN

La duración del SCAN depende del tamaño del programa, el número de E/S y la cantidad de comunicación requerida. Pueden ocurrir eventos que requieran de una respuesta del PLC antes de que el SCAN sea completado.

Para estas aplicaciones pueden ser usadas las instrucciones de alta velocidad

El SCAN de un PLC inicia con la lectura del status de las entradas.

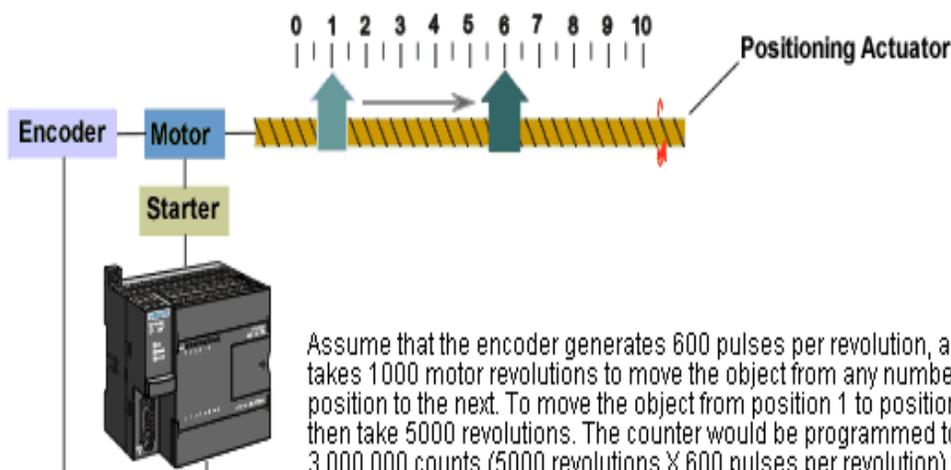
Después se ejecuta el programa de aplicación, tomando sus decisiones en base del status de los datos de entrada. Una vez que esto ha sido completado el CPU realiza tareas de diagnósticos internos y comunicaciones .



El ciclo del SCAN es completado actualizando las salidas, y empieza de nuevo.

Positioning

Positioning is one example of an application that can use high-speed counters. In the illustration, a motor is controlled by a PLC output. The motor shaft is connected to an encoder and positioning actuator. The encoder emits a series of pulses as the motor turns. In this example, the program will move an object from position 1 to position 6.



Assume that the encoder generates 600 pulses per revolution, and that it takes 1000 motor revolutions to move the object from any numbered position to the next. To move the object from position 1 to position 6 would then take 5000 revolutions. The counter would be programmed to count up 3,000,000 counts (5000 revolutions X 600 pulses per revolution) and then stop the motor.

Interrupts / PTO

Interrupts are another example of instructions that must be executed before the PLC completes a scan cycle. S7-200 interrupts are prioritized in the following order:

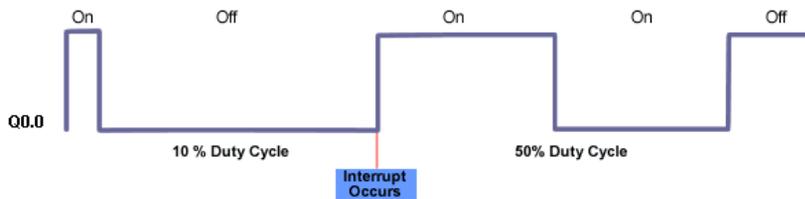
1. Communications
2. I/O Interrupts
3. Time-Based Interrupts

Pulse train output (PTO) is used to provide a series of pulses to an output device, such as a stepper motor driver. PTO provides a square wave (50% duty cycle) output for a specified number of pulses and a specified cycle time. The number of pulses can be from 1 to 4,294,967,295. The number of pulses and the cycle time can be changed with an interrupt. In the following example, each pulse is on for 500 ms, and then off for 500 ms. After four pulses an interrupt occurs which changes the cycle time to 1000 ms.



PWM / Transmit

The Pulse Width Modulation (PWM) function provides a fixed cycle time with a variable duty cycle. When the pulse width is equal to the cycle time, the duty cycle is 100%, and the output is on continuously. In the following example, the output has a 10% duty cycle (on 10%, off 90%). After an interrupt, the cycle switches to a 50% duty cycle (on 50%, off 50%).



PWM can be used to provide programmable control of machine timing. This allows compensation to be made for product variations or machine wear.

Transmit allows communication with external devices, such as modems, printers, and computers, via the serial interface.

Tipos de representación del STEP 7 - Micro/WIN

Diagrama del circuito eléctrico

Diagrama de contactos (KOP)

```
LD E 0.0
U E 0.1
= A 0.0
```

Lista de instrucciones (AWL)

La figura 4-2 muestra un mezclador de pintura. En la parte superior del mezclador hay dos tuberías por donde se suministran dos componentes diferentes. En la parte inferior se aprecia una sola tubería que transporta la mezcla de pintura preparada.

Por una tubería en la parte inferior del tanque se conduce la mezcla ya lista. El programa de ejemplo controla la operación de llenado, supervisa el nivel del tanque y controla un ciclo de mezcla y de calefacción como se describe a

continuación:

- Paso 1: Llenar el mezclador con el componente 1.
- Paso 2: Llenar el mezclador con el componente 2.
- Paso 3: Supervisar el nivel del mezclador para cerrar el interruptor de nivel superior.
- Paso 4: Mantener el estado de la bomba si se abre el interruptor de arranque.
- Paso 5: Arrancar el ciclo de mezcla y calefacción.
- Paso 6: Poner en marcha el motor del mezclador y la válvula de vapor.
- Paso 7: Vaciar el mezclador.
- Paso 8: Contar cada ciclo.

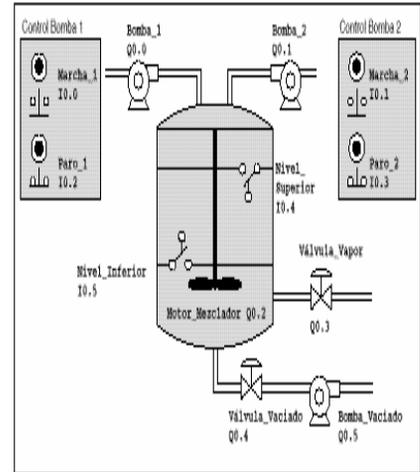


Figura 4-2 Programa de ejemplo: Mezclador de pintura

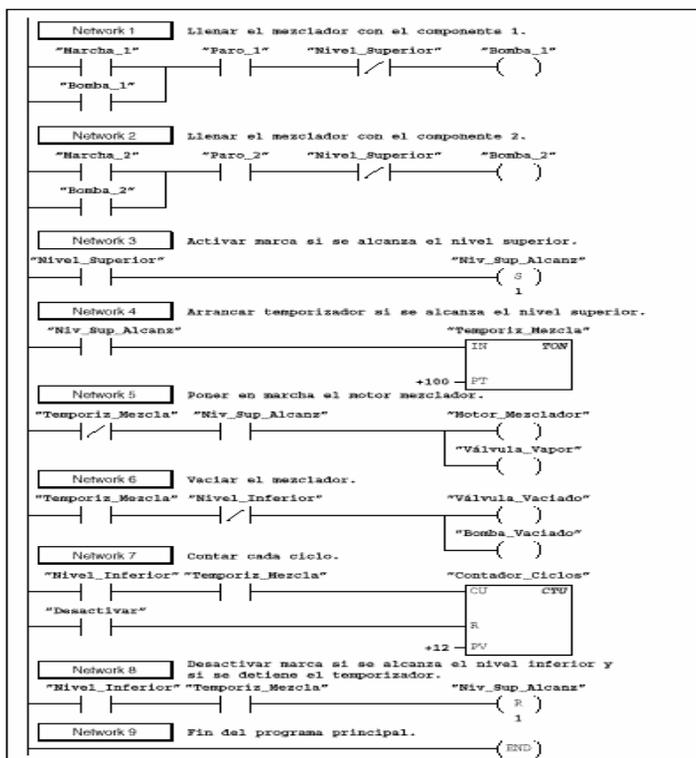


Figura 4-3 Programa de ejemplo en KOP

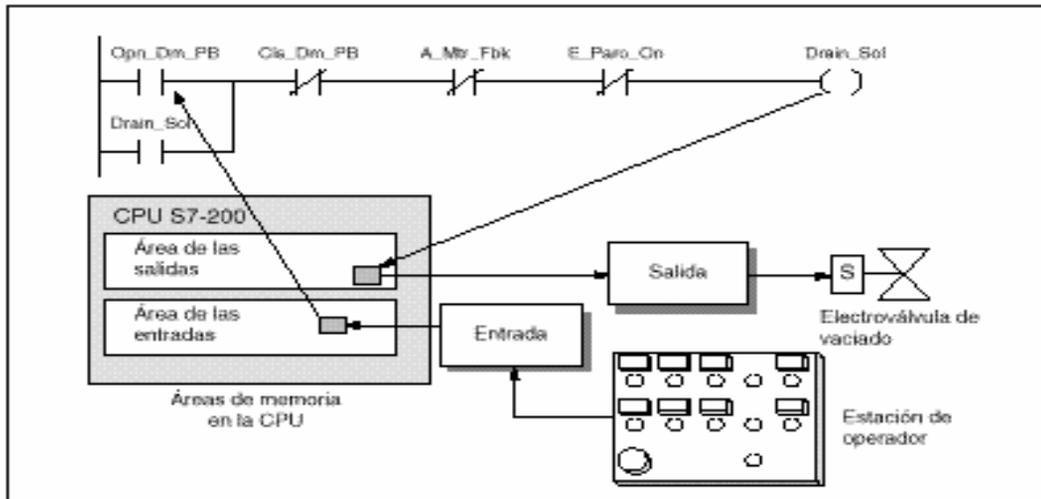


Figura 6-2 Referencias a las entradas y salidas en el programa

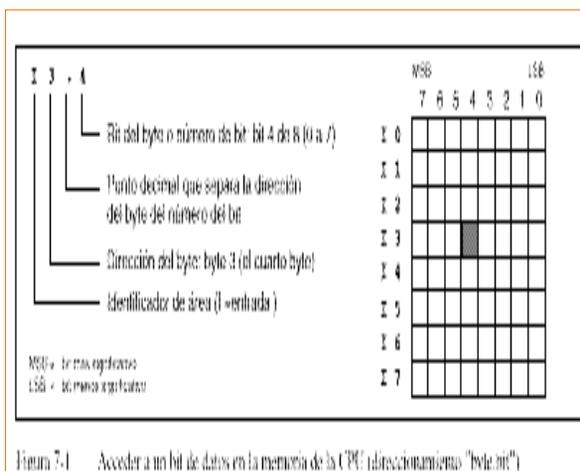


Figura 7-1 Acceder a un bit de datos en la memoria de la CPU (direccionamiento "byte.bit")

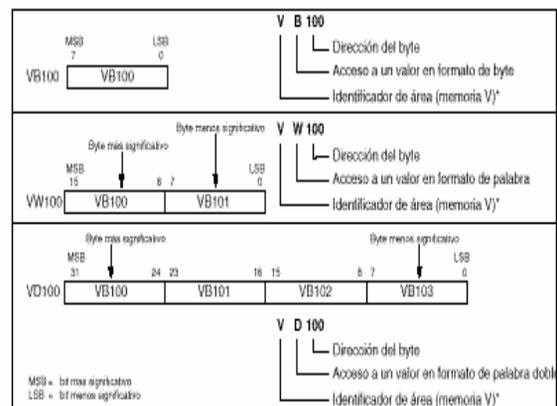


Figura 7-2 Acceso a la misma dirección en formato de byte, palabra y palabra doble

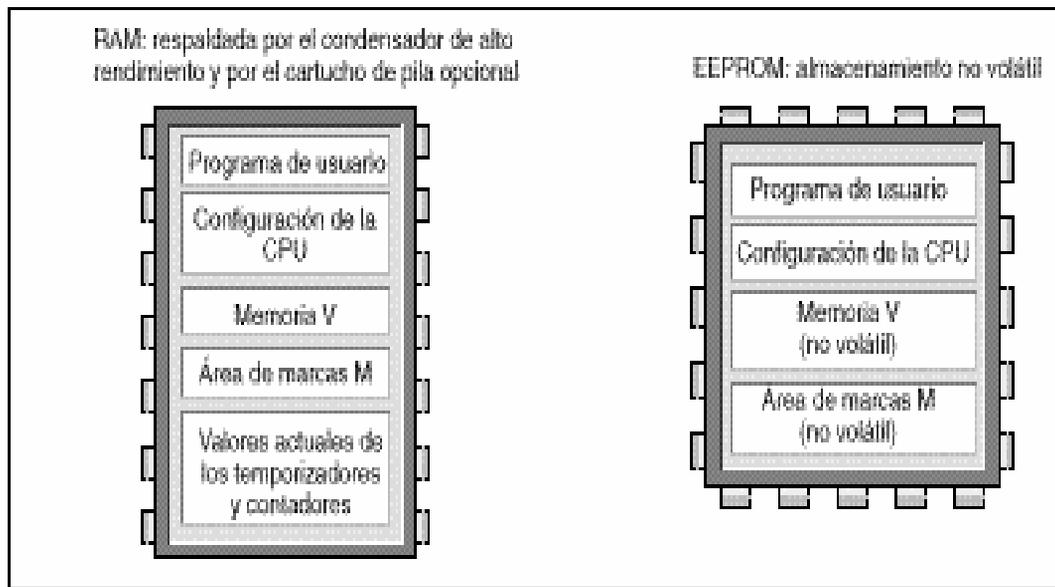


Figura 7-11 Áreas de memoria de la CPU S7-200

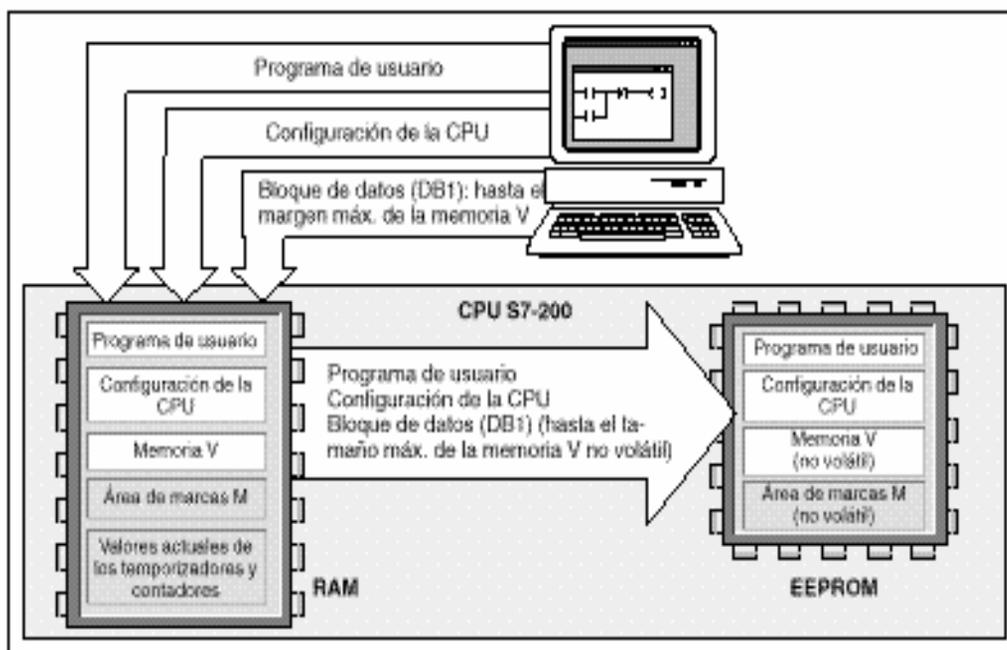


Figura 7-12 Cargar los elementos del programa en la CPU

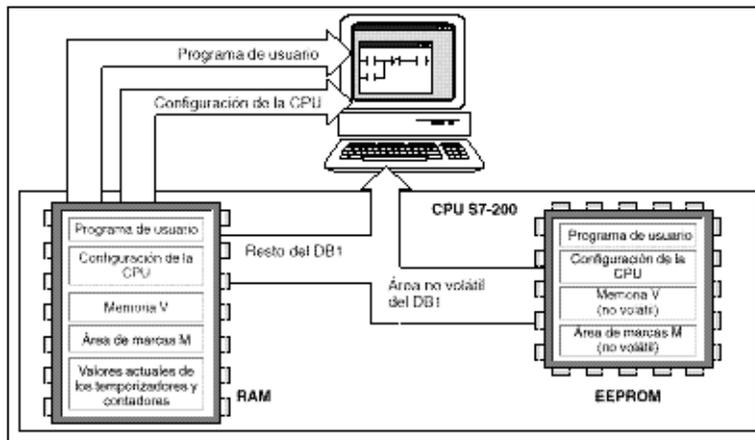


Figura 7-13 Cargar los elementos del programa en el PC (o la PC)

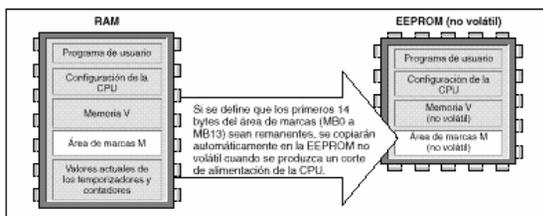


Figura 7-14 Almacenar partes del área de marcas (M) en la EEPROM en caso de un corte de alimentación

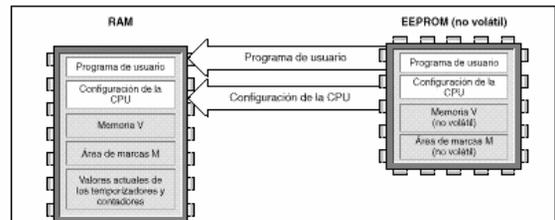


Figura 7-15 Restablecer el programa de usuario y la configuración de la CPU al conectar la alimentación

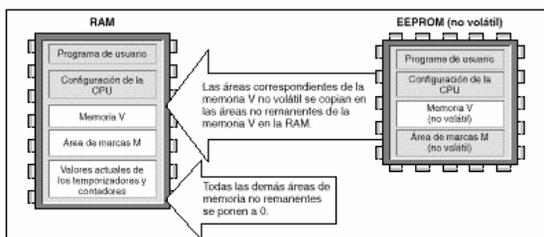


Figura 7-16 Restablecer los datos del programa al conectarse la alimentación (habiéndose respaldado los datos en la RAM)

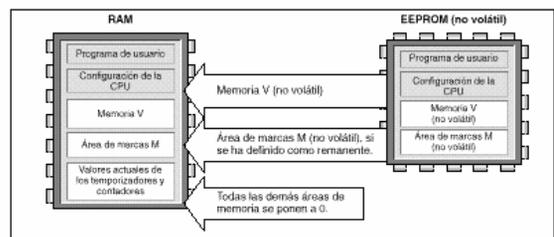
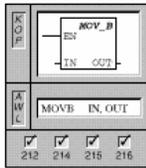
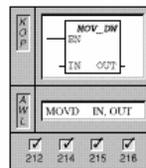


Figura 7-17 Restablecer los datos del programa al conectarse la alimentación (sin haberse respaldado los datos en la RAM)

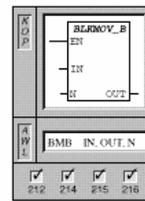
Transferir byte



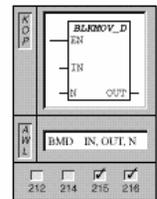
Transferir palabra doble



Transferir bytes en bloque



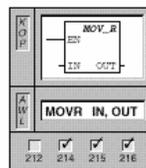
Transferir palabras dobles en bloque



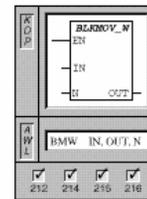
Transferir palabra



Transferir real



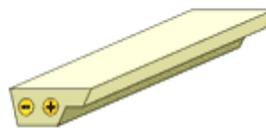
Transferir palabras en bloque



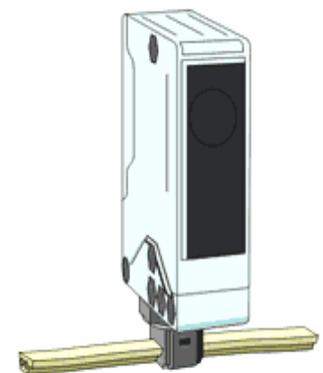
AS-i (Actuator Sensor Interfase) Interfase de Sensor Actuador

Es un sistema para conectar en red dispositivos binarios tal como sensores. Todavía hasta hace poco, era necesario un extenso alambrado paralelo de control para conectar sensores para controlar dispositivos .

AS-i remplace el alambrado complejo con un simple cable de 2 hilos . El cable es diseñado de tal forma, que el dispositivo solo pueda ser conectado correctamente.

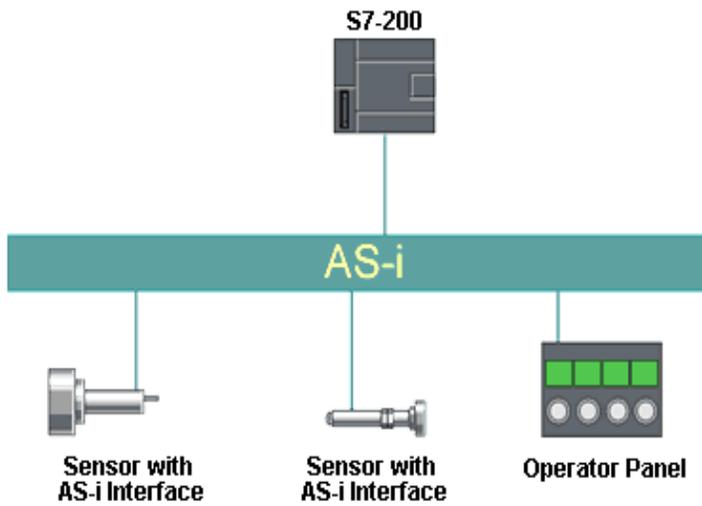


2-Core AS-i Cable



As-i Compatible Sensor Attached to 2-Core AS-i Cable

AS-i y LOS PLC'S



Los PLC's usan módulos de E/S para recibir entradas de dispositivos binarios tales como sensores.

Las salidas binarias son usadas para prender o apagar procesos como el resultado de una entrada.