

# Práctica 1

## Introducción al autómata Siemens S7-200

Dentro de la filosofía de automatización total, Siemens ha desarrollado una serie de familias de productos que se engloban dentro de la denominación SIMATIC. Una de estas familias de productos está compuesta por los autómatas SIMATIC S7.

Dentro de esta familia de autómatas se puede hacer una subdivisión empezando desde los autómatas más pequeños y con menos prestaciones hasta los autómatas más grandes y con más prestaciones. El resultado de esta subdivisión daría lugar a las siguientes líneas de productos:

- LOGO Constituye el primer escalafón en la familia de automatización S7 de Siemens. El inconveniente de este autómata es que no es ampliable.
  
- S7-200 Presenta una arquitectura compacta que incluye la CPU, la fuente de alimentación, la memoria y las interfaces.  
Tiene un precio aproximado de 30.000 pesetas y se utiliza para controlar pequeñas máquinas. También se puede emplear para conectar dos redes de autómatas que no queremos que estén interconectadas físicamente.
  
- S7-300 Presenta una arquitectura modular que permite una configuración a medida de las necesidades.  
Tiene un precio aproximado de 300.000 pesetas y se utiliza para controlar procesos más complejos que requieren mayor potencia y capacidad de cómputo. Tiene aplicaciones en los siguientes campos:
  - Maquinaria en general: máquinas textiles, de embalaje, herramienta...
  - Sistemas de control
  - Instalaciones en general: domésticas y comerciales.
  
- S7-400 Tiene un precio aproximado de 1.500.000 pesetas y se utiliza para procesos muy complejos que van a controlar un nave industrial.
  
- C7 Integra un autómata programable y un panel de operador en un solo aparato, lo que permite realizar equipos completos para control de maquinaria en un volumen mínimo.

### Modelos de CPU de los autómatas SIMATIC S7-200 de Siemens

CPU 212: Presenta la mejor relación calidad/precio.  
Tiene una capacidad de programa de 1 Kbyte.

CPU 222: Es la solución más compacta.  
Tiene una capacidad de programa de 4 Kbytes.

CPU 224: Presenta un alto grado de compactización.  
 Tiene una capacidad de programa de 8 K.

En las prácticas vamos a utilizar el autómata de Siemens S7-200 (CPU-224), lo que significa que dicho autómata es el modelo 200 de la familia de automatización SIMATIC S7 de Siemens y lleva integrado el modelo 224 de CPU .

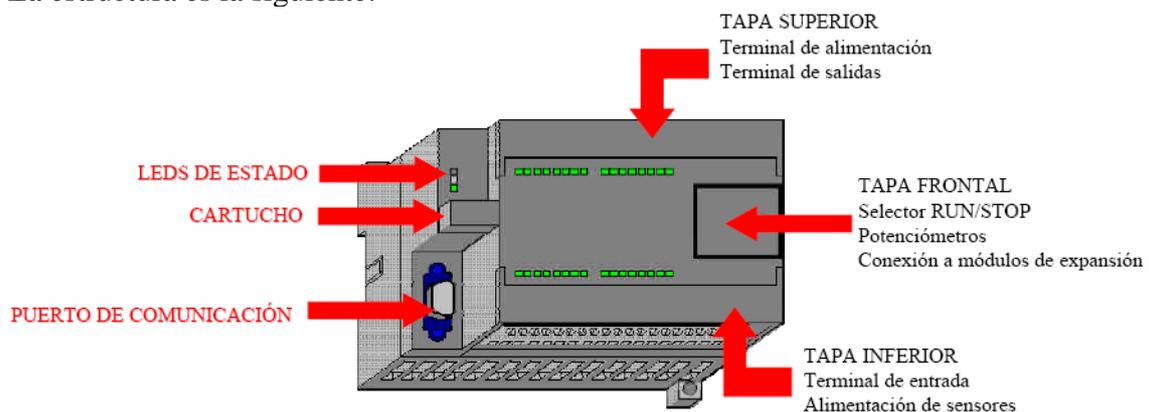
## Autómata S7-200

El autómata S7-200 está constituido por la CPU S7-200 y una serie de módulos de expansión adicionales, hasta un máximo de 7 en el caso de la CPU 224.

### CPU S7-200

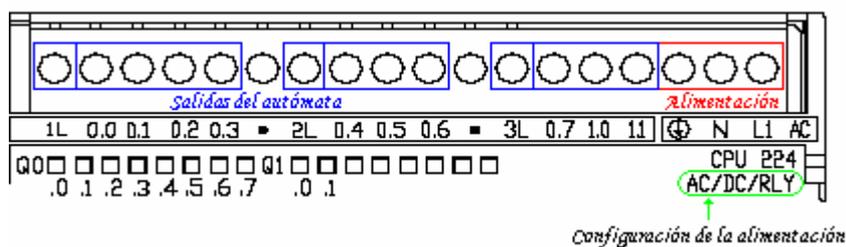
La CPU S7-200 está formada por una CPU propiamente dicha, una fuente de alimentación y entradas/salidas digitales, todo eso contenido en un módulo compacto.

La estructura es la siguiente:



Analicemos cada una de las partes:

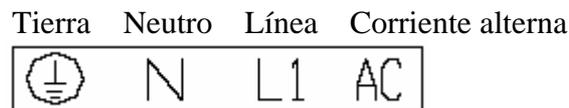
### Tapa superior:



### Fuente de alimentación:

A partir de una tensión externa, proporciona los niveles de tensión necesarios para el correcto funcionamiento de los distintos circuitos electrónicos del autómata (en este caso la CPU únicamente).

La alimentación de la CPU requiere 230 V de corriente alterna, lo cual viene indicado en el extremo derecho de la tapa superior.

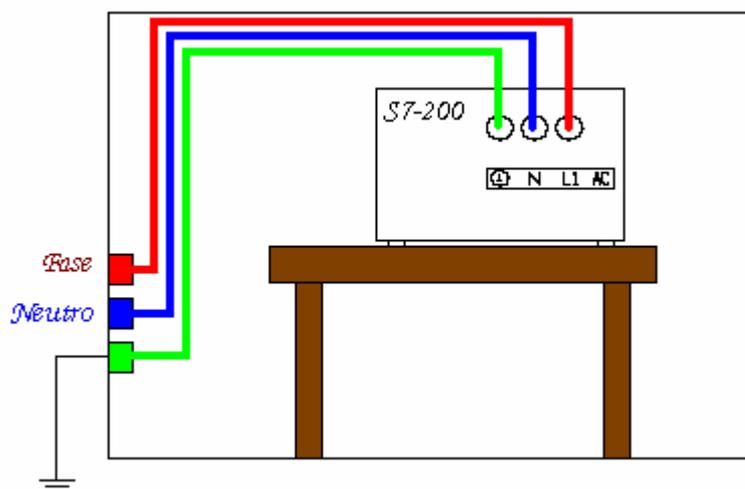


Es la toma a tierra del edificio en el cual se encuentra instalado el autómata.

N y L1: La red eléctrica que llega a una vivienda es monofásica y, por tanto, posee dos fases: una correspondiente a la línea y otra correspondiente al neutro.

- N: Es el neutro de la red eléctrica monofásica
- L1: Es la tensión de línea de la red eléctrica monofásica.

La conexión que deberíamos hacer para alimentar correctamente la CPU es la siguiente:



Respecto a la memoria y las interfaces, es la propia CPU la que las alimenta a través del bus interno.

### Características de la alimentación del autómata

En la tapa superior vemos la siguiente inscripción:

AC/DC/RLY

Esto significa que el autómata se alimenta con una tensión alterna AC, posee una salida de continua DC y las salidas tienen conexión de relé o contacto libre de potencial RLY.

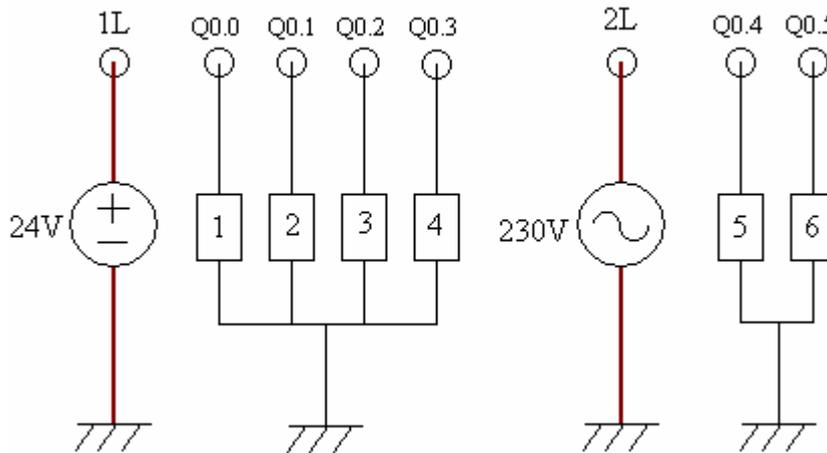
### Salidas

En el caso de la CPU-224, las salidas tienen conexión por relé (contacto libre de potencial). Debido a esto, la tensión con la que debemos alimentar los comunes (1L, 2L, 3L) de las salidas debe coincidir exactamente con la tensión nominal de la carga que se encuentre conectada a la salida.

Esta tensión puede ser:

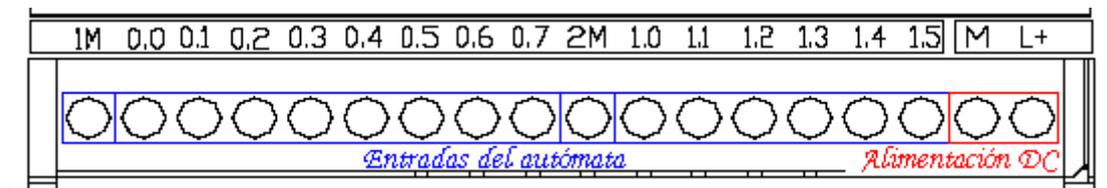
- 24V de corriente continua
- De 24 V a 230V de corriente alterna

Puesto que normalmente disponemos de varias cargas que requieren distintos niveles de tensión, deberemos conectar todas aquellas cargas que precisen la misma tensión a las salidas pertenecientes a un mismo común, y alimentar dicho común con la tensión nominal que necesiten dichas cargas.



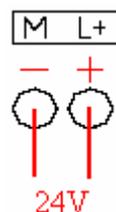
Las cargas 1 - 4 necesitan una tensión de 24V de continua, mientras que las cargas 5 y 6, requieren 230V de alterna.

### Tapa inferior



### Alimentación DC

En el caso del autómata S7-200, existe una salida de tensión de 42V de continua que se puede utilizar para alimentar las entradas del autómata.

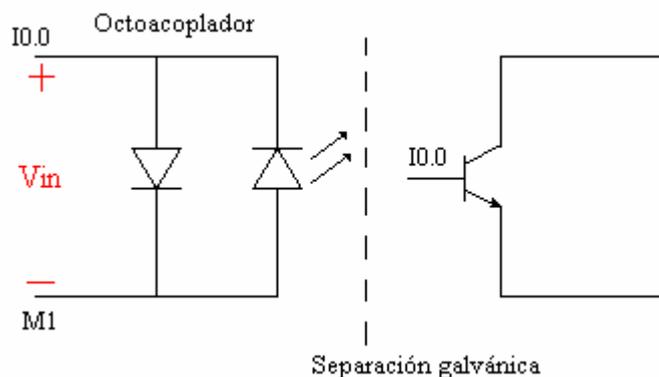


Un detalle es que esta M no tiene ninguna relación con 1M y 2M, que son los comunes de las entradas del autómata.

## Entradas

Las características de las entradas son las siguientes:

- Necesitan una tensión de entrada de 0V ó 24V de corriente continua para activarse.
- Tienen una separación galvánica vía octoacoplador.



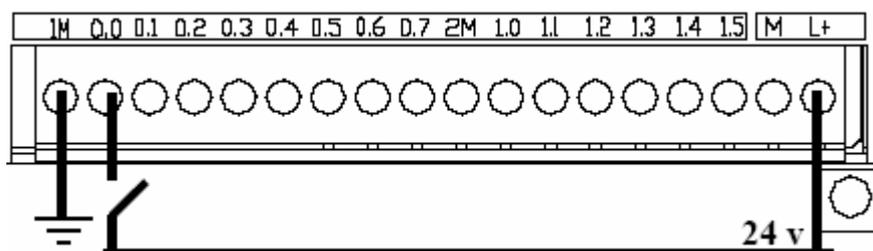
El octoacoplador posee dos fotodiodos dispuestos en antiparalelo, con el objetivo de detectar diferencias de tensión tanto positivas como negativas.

Una vez que detecta una diferencia de tensión, el diodo correspondiente emite una señal luminosa que es recogida por el fototransistor, el cual transforma dicha señal en un 0 lógico o un 1 lógico.

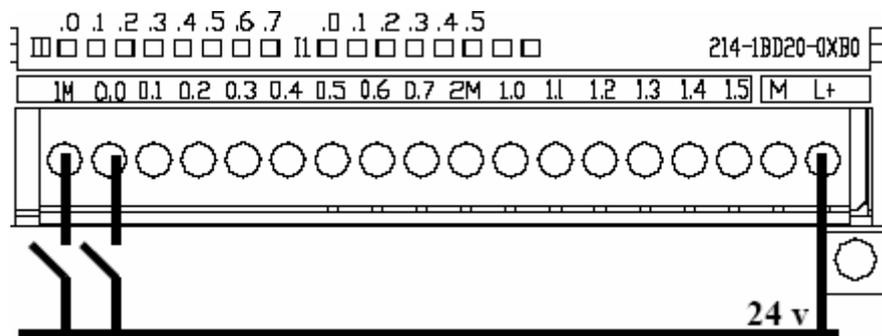
De esta forma, si a la entrada llega un pico de tensión de 220V, se daña el octoacoplador, pero la circuitería interna de la CPU-224 permanece intacta.

Para activar las entradas correspondientes se deben hacer dos cosas:

1. Conectar a las entradas comunes 1M, 2M una tensión de 0V o de 24V de continua.
2. Dependiendo de qué tensión hayamos aplicado a los comunes, tendremos que introducir a las entradas I0.0, I0.1, etc., 0V ó 24V para provocar una diferencia de tensión y activarlas.
  - Si queremos que las entradas se activen al aplicar 24V, debemos introducir 0V al común al que pertenezca dicha entrada.

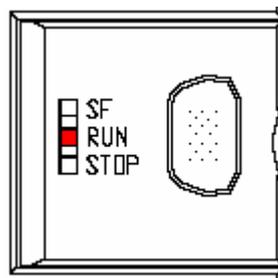


- Si queremos que las entradas se activen al aplicar 0V, debemos introducir 24V al común al que pertenezca dicha entrada



En cualquier caso, lo importante para que una entrada se active es que exista una diferencia de tensión entre la entrada y su común.

### Tapa frontal



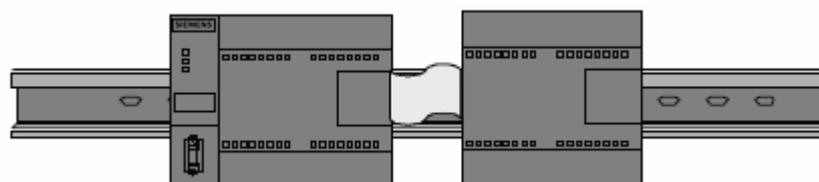
En la tapa frontal tenemos una pestaña con tres posiciones que nos permite situar al autómata en tres modos de funcionamiento distinto:

**STOP:** El autómata está encendido, pero el programa de usuario no se ejecuta.

**RUN:** El autómata ejecuta cíclicamente las instrucciones del programa de usuario.

**TERMINAL:** Este estado permite el control del autómata desde un terminal externo como, por ejemplo, un PC. Desde este terminal se puede poner el autómata en modo RUN o STOP.

Además, contiene un conector de expansión que permite ampliar la CPU con la adición de módulos de expansión.



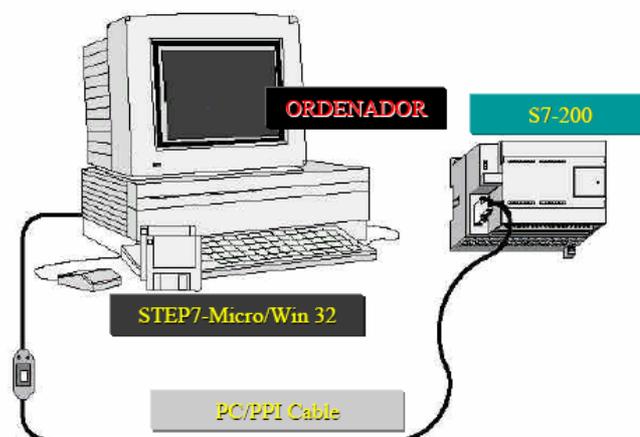
### LED's de estado

En la CPU existen una serie de LED's que proporcionan información acerca el modo de funcionamiento de la CPU (RUN, STOP o TERMINAL), del estado de las entradas y salidas locales y de un fallo en el sistema.

### Puerto de comunicaciones

El autómata S7-200 posee un único puerto de comunicaciones que permite conectar el autómata a otras unidades programables.

Principalmente se utiliza para conectar la consola de programación o el PC con el autómata para cargar el programa de control.



### Carril DIN

El carril DIN es aquel raíl al cual está unido solidariamente el autómata. Dicho carril se fija a la máquina sobre la que actúa el autómata.

Soporta una aceleración de 1G, por lo que no se puede fijar a máquinas cuyas vibraciones superen dicha aceleración.

Otra manera de sujetar el autómata a una máquina con vibraciones es mediante tornillos. Este montaje soporta una aceleración de hasta 2G.

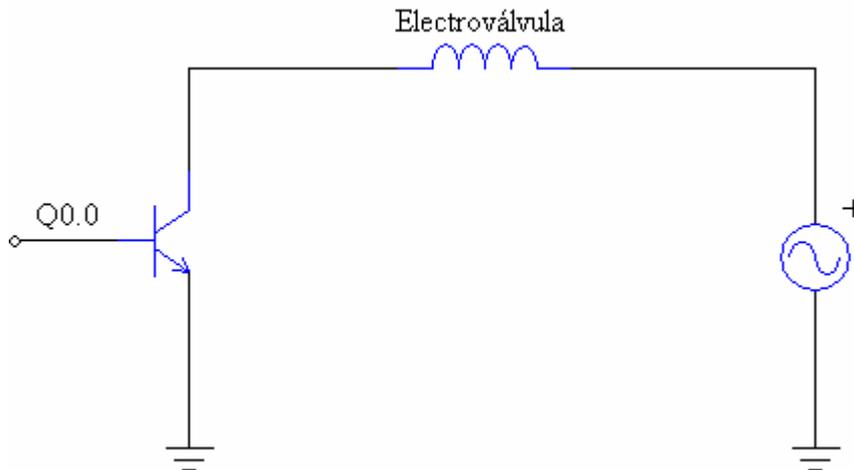
### Conexión de las salidas

Las salidas pueden conectarse de 2 formas: conexión DC o conexión RLY.

#### Conexión DC:

En este caso, las salidas deben estar alimentadas con una tensión de continua suficiente para saturar un transistor ( $V_{BE} = 0,7V$ ).

El esquema es el siguiente:

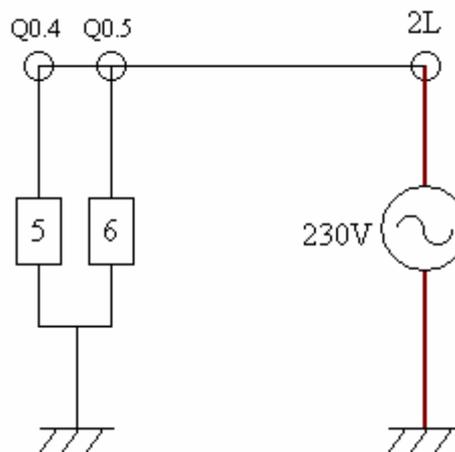


Cuando el autómatas activa la salida Q0.0, la tensión de salida es 0,7V, lo cual es suficiente para saturar el transistor. Al ocurrir esto, la tensión colector-emisor es 0,2V, es decir, prácticamente nula, por lo que en los extremos de la electroválvula cae toda la tensión de la fuente de la derecha y, como resultado, ésta se activa.

#### Conexión RLY o contacto libre de potencial:

En este caso, las salidas deben estar alimentadas con la tensión exacta que precisen las cargas a las cuales van conectadas.

El esquema es el siguiente:



En este ejemplo, las dos cargas tienen una tensión nominal de 230V, que es justamente la tensión con la que estamos alimentando el común de las salidas a las que están conectadas ambas cargas.