

TEMA: Control de Procesos con PLC

Ejercicio: Controlar un proceso a través del PLC SIEMENS S7-200 CPU 224

Objetivo.

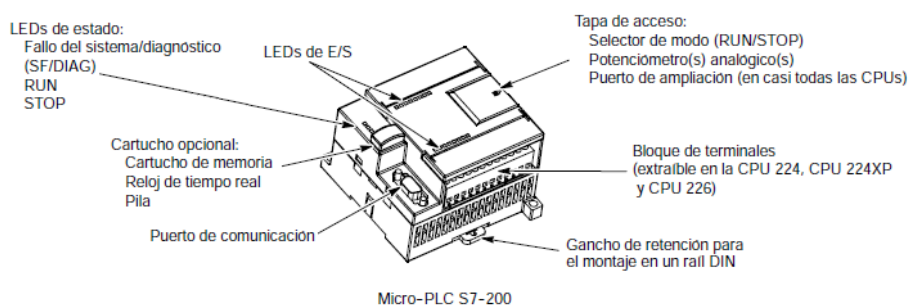
Controlar un proceso luego de instrumentarlo mediante el PLC SIEMENS S7-200 CPU 224.

Teoría.

La gama S7-200 comprende diversos sistemas de automatización pequeños (Micro PLCs) que se pueden utilizar para numerosas tareas.

El S7-200 vigila las entradas y cambia el estado de las salidas conforme al programa de usuario que puede incluir operaciones de lógica booleana, operaciones con contadores y temporizadores, operaciones aritméticas complejas, así como comunicación con otros aparatos inteligentes. Gracias a su diseño compacto, su configuración flexible y su amplio juego de operaciones, el S7-200 es especialmente apropiado para solucionar numerosas tareas de automatización.

La CPU S7-200 incorpora en una carcasa compacta un microprocesador, una fuente de alimentación integrada, así como circuitos de entrada y de salida que conforman un potente Micro PLC. Tras haber cargado el programa en el S7-200, éste contendrá la lógica necesaria para supervisar y controlar los aparatos de entrada y salida de la aplicación.



CPUs

Siemens ofrece diferentes modelos de CPUs S7-200 que ofrecen una gran variedad de funciones y prestaciones para crear soluciones efectivas de automatización destinadas a numerosas aplicaciones. En la tabla siguiente se comparan de forma resumida algunas de las funciones de la CPU. Más información sobre estos modelos lo podemos encontrar en el manual del usuario del S7-200.

Función	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP, CPU 224XPsi	CPU 226
Dimensiones físicas (mm)	90 x 80 x 62	90 x 80 x 62	120,5 x 80 x 62	140 x 80 x 62	190 x 80 x 62
Memoria del programa: con edición en runtime sin edición en runtime	4096 bytes	4096 bytes	8192 bytes	12288 bytes	16384 bytes
Memoria de datos	2048 bytes	2048 bytes	8192 bytes	10240 bytes	10240 bytes
Memoria de backup	50 horas (típ.)	50 horas (típ.)	100 horas (típ.)	100 horas (típ.)	100 horas (típ.)
E/S integradas Digitales Analógicas	6 E/4 S	8 E/6 S	14 E/10 S	14 E/10 S	24 E/16 S
Módulos de ampliación	0 módulos	2 módulos ¹	7 módulos ¹	7 módulos ¹	7 módulos ¹
Contadores rápidos Fase simple	4 a 30 kHz	4 a 30 kHz	6 a 30 kHz	4 a 30 kHz 2 a 200 kHz 3 a 20 kHz 1 a	4 a 20 kHz
Dos fases	2 a 20 kHz	2 a 20 kHz	4 a 20 kHz		
Salidas de impulsos (DC)	2 a 20 kHz	2 a 20 kHz	2 a 20 kHz	2 a 100 kHz	2 a 20 kHz
Potenciómetros analógicos	1	1	2	2	2
Reloj de tiempo real	Cartucho	Cartucho	Incorporado	Incorporado	Incorporado
Puertos de comunicación	1 RS-485	1 RS-485	1 RS-485	2 RS-485	2 RS-485
Aritmética en coma flotante	Sí				
Tamaño de la imagen de E/S digitales	256 (128 E / 128 S)				
Velocidad de ejecución booleana	0.22 microsegundos/operación				

El CPU que tenemos en el Laboratorio de Automatización y Mecatrónica es el S7-200 CPU 224 y S7-200 CPU 222.

Módulos de ampliación

La gama S7--200 incluye una gran variedad de módulos de ampliación para poder satisfacer aún mejor los requisitos de la aplicación. Estos módulos se pueden utilizar para agregar funciones a la CPU S7--200. En la tabla siguiente figura una lista de los módulos de ampliación disponibles en la actualidad. Para más información sobre un módulo en particular, consulte el manual del usuario del S7-200.

Módulos de ampliación	Tipo de datos			
Módulos digitales				
Entrada	8 entradas DC	8 entradas AC	16 entradas DC	
Salida	4 salidas DC	4 salidas de relé	8 salidas de relé	

	8 salidas DC	8 salidas AC		
Combinación	4 entradas DC / 4 salidas DC	8 entradas DC / 8 salidas DC	16 entradas DC / 16 salidas DC	32 entradas DC / 32 salidas DC
	4 entradas DC / 4 salidas de relé	8 entradas DC / 8 salidas de relé	16 entradas DC / 16 salidas de relé	32 entradas DC / 32 salidas de relé
Módulos analógicos				
Entrada	4 entradas analógicas	8 entradas analógicas	4 entradas termopar	8 entradas termopar
	2 entradas RTD	4 entradas RTD		
Salida	2 salidas analógicas	4 salidas analógicas		
Combinación	4 entradas analógicas 4 salidas analógicas			
Módulos inteligentes				
	Posición	Módem	PROFIBUS-DP	
	Ethernet	Ethernet IT		
Otros módulos				
	ASInterface	SIWAREXMS		

Montaje del PLCs

El S7--200 puede montarse en un panel o en un raíl normalizado (DIN), bien sea horizontal o verticalmente.

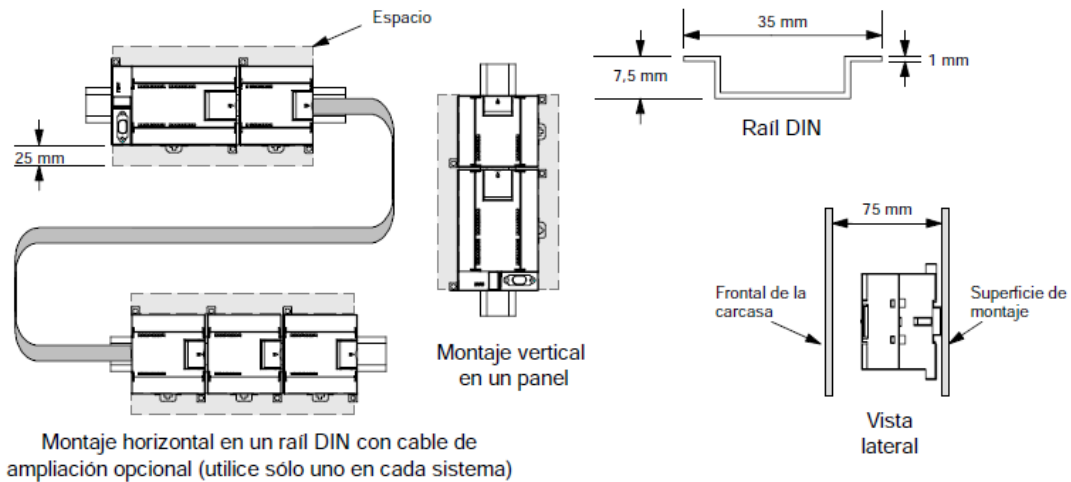
Como regla general para la disposición de los equipos que conforman el sistema, aleje siempre los aparatos de alta tensión que generan interferencias de los equipos de baja tensión y de tipo lógico, tales como el S7--200.

Al configurar la disposición del S7--200 en el panel, tenga en cuenta los aparatos que generan calor y disponga los equipos electrónicos en las zonas más frías del armario eléctrico. El funcionamiento de equipos electrónicos en entornos de alta temperatura acorta su vida útil.

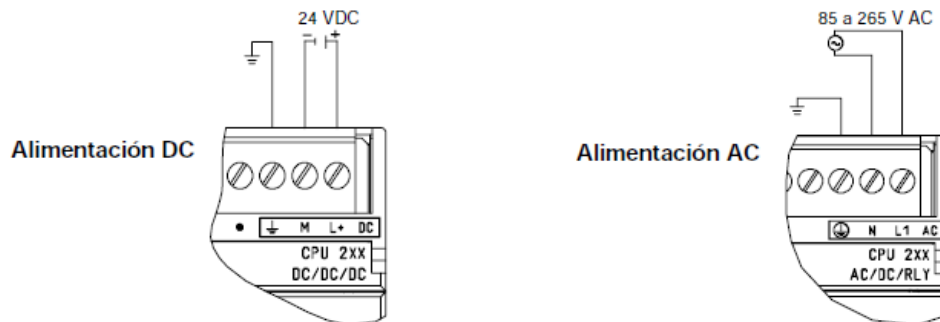
Para los equipos S7--200 se ha previsto la ventilación por convección natural. Por tanto, se deberá dejar un margen mínimo de 25 mm por encima y por debajo de los equipos. Asimismo, prevea por lo menos 75 mm para la profundidad de montaje.

Al planificar la disposición del sistema S7--200, prevea espacio suficiente para el cableado y la conexión de los cables de comunicación. Para mayor flexibilidad al configurar la disposición del sistema S7--200, utilice un cable de conexión para los módulos de ampliación.

A continuación se observa un gráfico sobre el montaje del PLC:



Alimentación eléctrica



Las CPUs S7-200 pueden tener integrada o no una fuente de alimentación capaz de abastecer la CPU, los módulos de ampliación y otras cargas que precisen 24 VDC. Si el PLC es de DC, se requiere de una alimentación externa de 24VDC, como indican las figuras anteriores.

La CPU S7-200 suministra la corriente de 5 VDC necesaria para los módulos de ampliación del sistema. Preste especial atención a la configuración del sistema para garantizar que la CPU pueda suministrar la corriente de 5V necesaria para los módulos de ampliación seleccionados.

Si la configuración requiere más corriente de la que puede suministrar la CPU, deberá retirar un módulo o seleccionar una CPU de mayor capacidad. En el manual del usuario del S7-200 encontrará más información acerca de la corriente continua de 5 VDC que pueden aportar las diferentes CPUs S7-200 y la alimentación de 5 VDC que requieren los módulos de ampliación. Consulte el manual del usuario del S7-200 para determinar cuánta energía (o corriente) puede suministrar la CPU a la configuración deseada.

Todas las CPUs S7-200 aportan también una alimentación para sensores de 24 VDC que puede suministrar corriente a 24 VDC a las entradas y a las bobinas de relés de los módulos de ampliación, así como a otros equipos. Si los requisitos de corriente exceden la capacidad de la alimentación para sensores, es preciso agregar una fuente de alimentación externa de 24 VDC al sistema. En el manual del usuario del S7-200 encontrará más información acerca de la capacidad de alimentación para sensores de 24 VDC que pueden aportar las diferentes CPUs S7-200.

Si se precisa una fuente de alimentación externa de 24 VDC, vigile que ésta no se conecte en paralelo con la alimentación para sensores de la CPU S7-200. Para aumentar la protección contra interferencias, se recomienda conectar los cables neutros (M) de las distintas fuentes de alimentación.

Reglas de puesta a tierra y cableado

La puesta a tierra y el cableado de todos los equipos eléctricos es importante para garantizar el funcionamiento óptimo del sistema y para aumentar la protección contra interferencias en la aplicación y en el S7-200.

Antes de poner a tierra o cablear cualquier aparato eléctrico, vigile que se haya desconectado la alimentación del mismo. Verifique también que se haya desconectado la alimentación de todos los equipos conectados.

Al cablear un S7-200 y los equipos conectados es necesario respetar todos los reglamentos, códigos y normas eléctricas vinculantes. Monte y utilice el equipo conforme a todas las normas nacionales y locales vigentes. Contacte con las autoridades locales para informarse acerca de qué reglamentos, códigos o normas rigen en el lugar de montaje.

La mejor forma de poner a tierra la aplicación es garantizar que todos los conductores neutros y de masa del S7-200 y de los equipos conectados se pongan a tierra en un mismo punto. Este punto se debería conectar directamente a la toma de tierra del sistema.

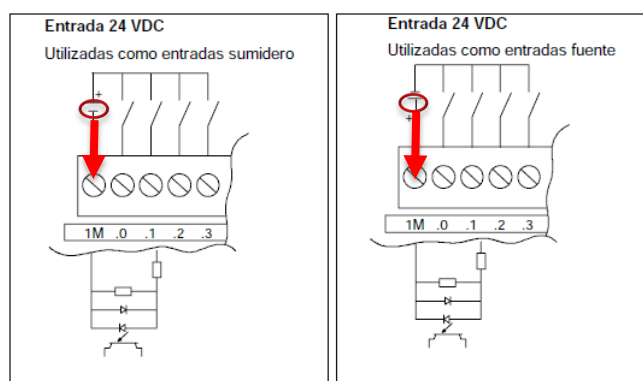
Para incrementar la protección contra interferencias es recomendable que todos los conductores de retorno DC neutros se conecten a un mismo punto de puesta a tierra. Conecte a tierra el conductor neutro (M) de la alimentación para sensores de 24 VDC.

Todos los cables de puesta a tierra deberían tener la menor longitud posible y una sección grande, p. ej. 2 mm² (14 AWG).

Al definir físicamente las tierras es necesario considerar los requisitos de puesta a tierra de protección y el funcionamiento correcto de los aparatos protectores.

Esquemas de conexión de instrumentación.

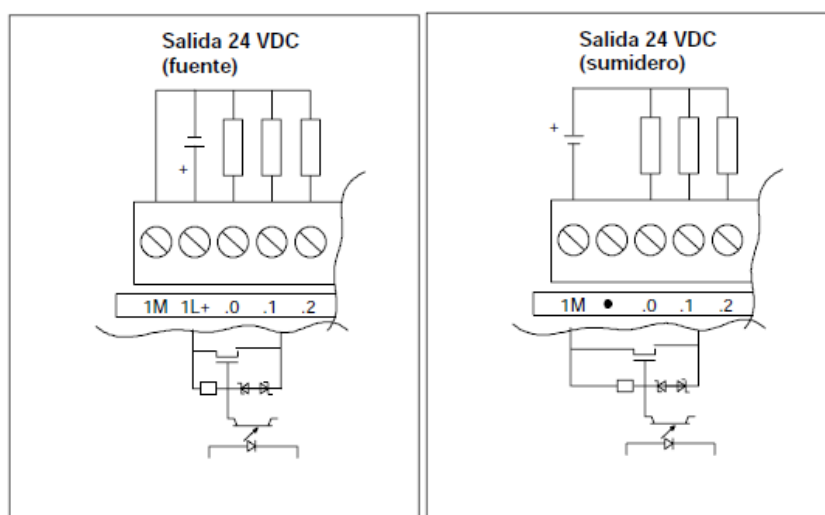
Entradas digitales.



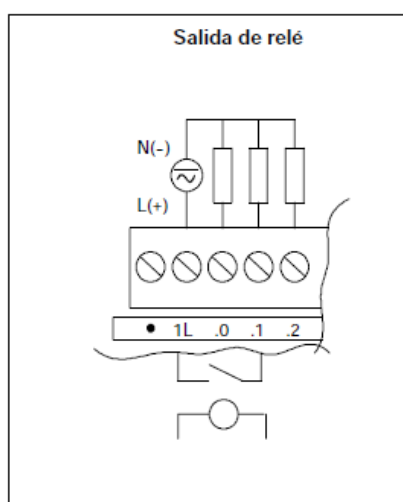
Las entradas digitales pueden ser conectadas como fuente o sumidero, en función de que la fuente que alimenta los interruptores tenga su borne positivo o negativo conectado al borne XM, donde X puede ser 1, 2, 3, 4, etc, dependiendo del tipo de CPU.

En las **entradas de sumidero**, el polo negativo de la fuente se conecta a XM y las **entradas de fuente**, el polo positivo de la fuente se conecta a XM.

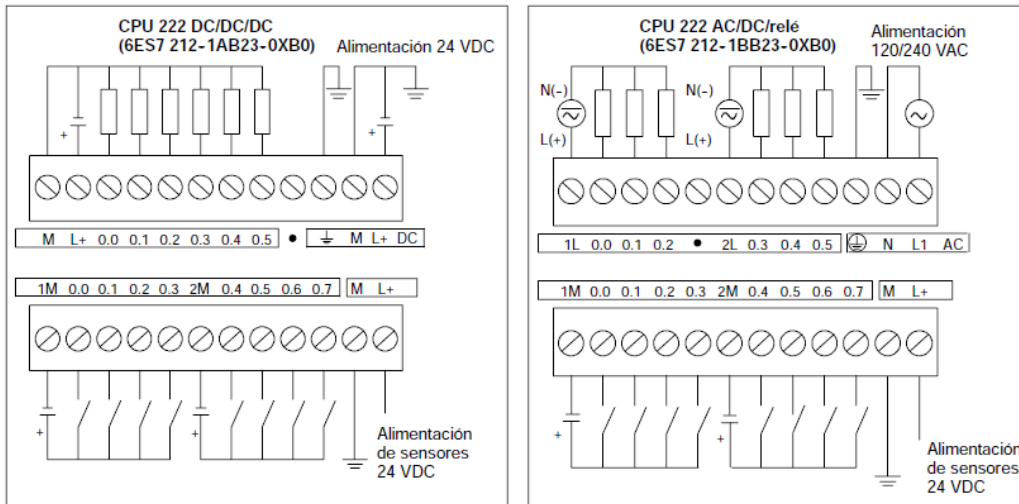
Salidas digitales



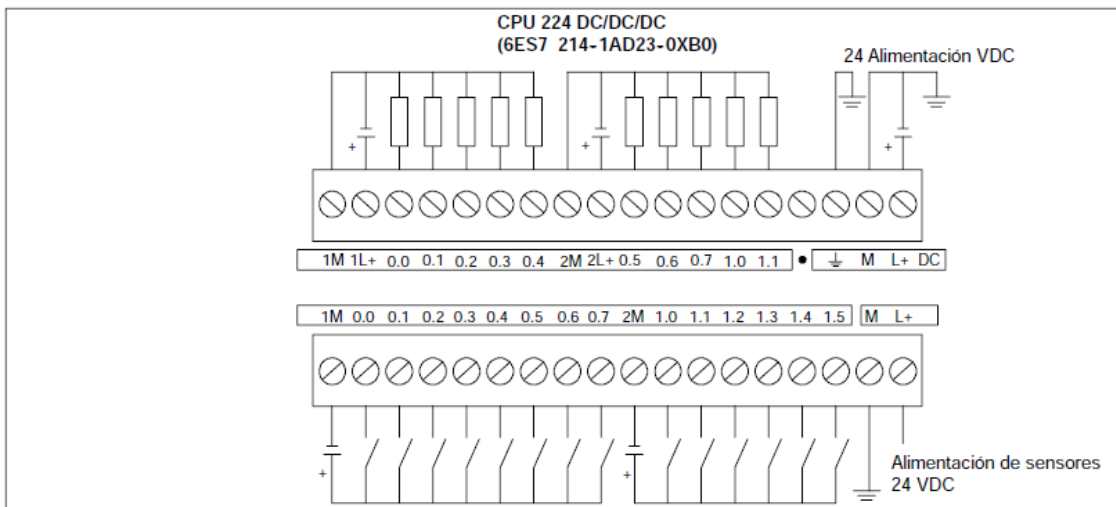
En las **salidas de sumidero**, el polo negativo de la fuente se conecta a XM y las **salidas de fuente**, el polo positivo de la fuente se conecta a XM.



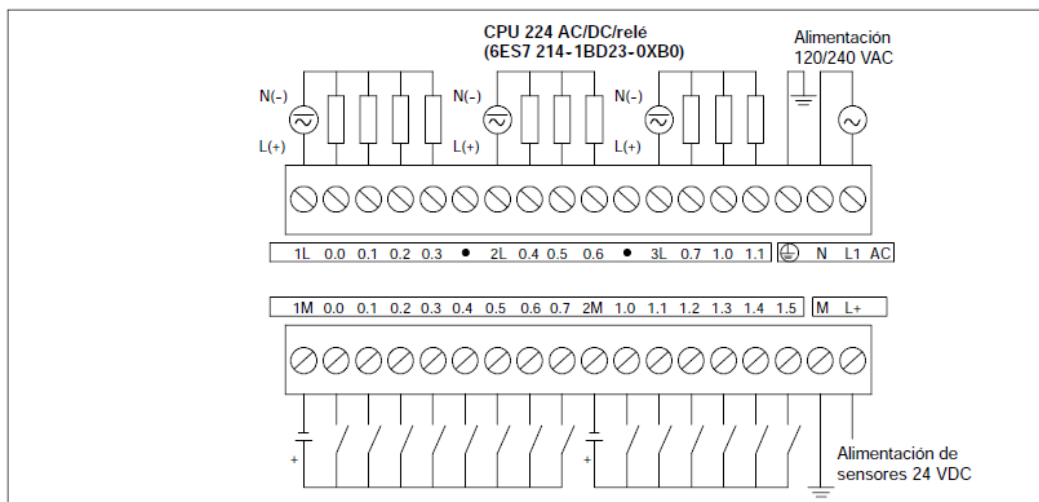
Algunos PLCs de esta familia tienen salida por relé, en cuyo caso no se aplica esta especificación.



Conexión de sensores y actuadores al CPU 222 DC/DC/DC y AC/DC/RELAY



Conexión de sensores y actuadores al CPU 224 DC/DC/DC

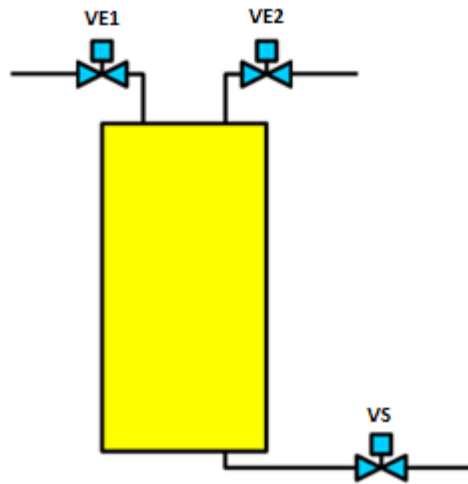


Conexión de sensores y actuadores al CPU 224 AC/DC/RELAY



Trabajo preparatorio

Prepare el hardware y el software para controlar un proceso de acuerdo al siguiente detalle:



A un tanque de almacenamiento de 10 m de altura y base circular de 5 m de diámetro, están conectadas dos válvulas VE1 y VE2. Al iniciar el proceso el líquido entra por la válvula VE1 hasta que el nivel llena medio tanque, luego se cierra esta válvula y el líquido entra por VE2 hasta llenar la otra mitad, entonces el tanque se ha llenado y luego el tanque se vacía. El proceso se repite mientras el controlador esté funcionando. Considérese que el tanque lleno equivale a 90% de su altura y el tanque vacío equivale al 15%. Es importante indicar la posición de los sensores digitales que utiliza, con respecto a la base, si se usa como referencia o las alturas referenciales si se utiliza un dispositivo analógico.

Se puede ayudar, en la programación con el simulador PC_SIMU Versión 1 o 2, que es un software de descarga gratuita.

Materiales y Equipos:

Computador

Software

PLC SIEMENS S7-200 CPU 224

Multímetro.

La instrumentación que requiera de acuerdo al trabajo preparatorio

Cable de comunicación y programación del PLC.

Procedimiento:

Ensamble, conecte y cargue el programa en el PLC y compruebe que realiza lo solicitado.

Análisis de resultados.

Realice el informe respectivo de acuerdo al procedimiento para presentar informes de laboratorio indicado.

Conclusiones, Recomendaciones y Bibliografía

HOJA DE RESULTADOS

GUIA I		GRUPO No:
Integrantes:		

- 1) Solicita que te revisen el funcionamiento y firme conformidad con la operación pedida

Revisado