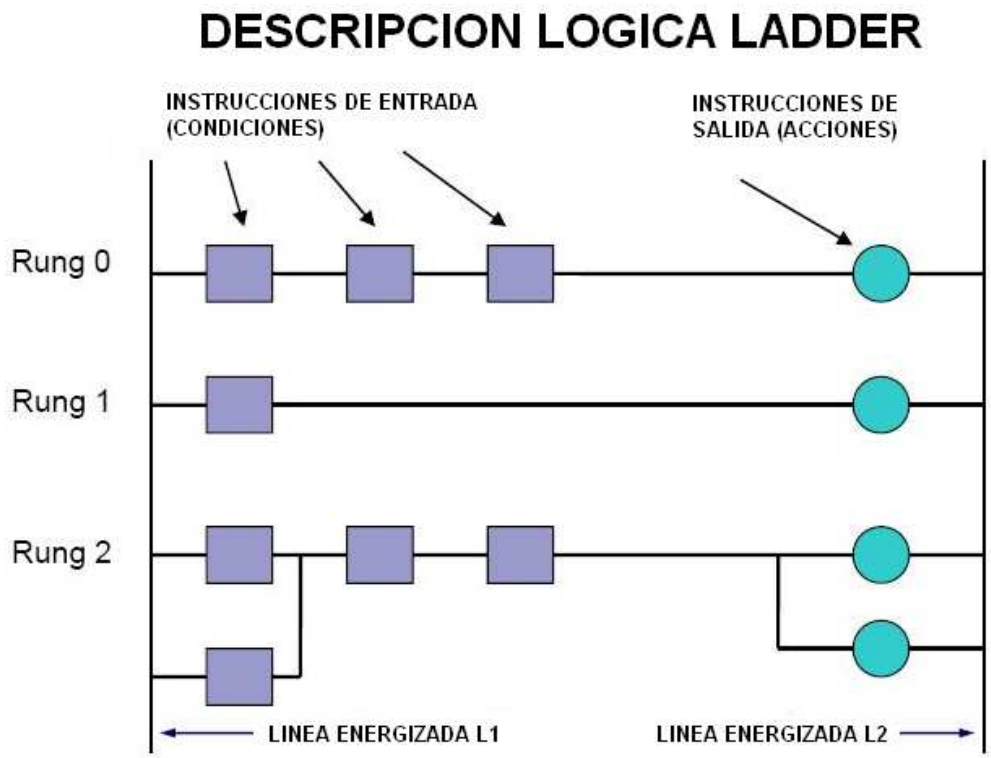
PROGRAMACION LADDER PLC BASICA

Descripción del lenguaje ladder

Existen distintos tipos de lenguaje de programación de un PLC, quizás el más común sea la programación tipo escalera o ladder. Los diagramas de escalera son esquemas de uso común para representar la lógica de control de sistemas industriales. Se le llama diagrama "escalera" porque se asemejan a una escalera, con dos rieles verticales (de alimentación) y "escalones" (líneas horizontales), en las que hay circuitos de control que definen la lógica a través de funciones. De esta manera Las principales características del lenguaje ladder son:

- Instrucciones de entrada se introducen a la izquierda
- Instrucciones de salida se situarán en el derecho.
- Los carriles de alimentación son las líneas de suministro de energía L1 y L2 para los circuitos de corriente alterna y 24 V y tierra para los circuitos de CC
- La mayoría de los PLC permiten más de una salida por cada renglón (Rung).
- El procesador (o "controlador") explora peldaños de la escalera de arriba a abajo y de izquierda a derecha.



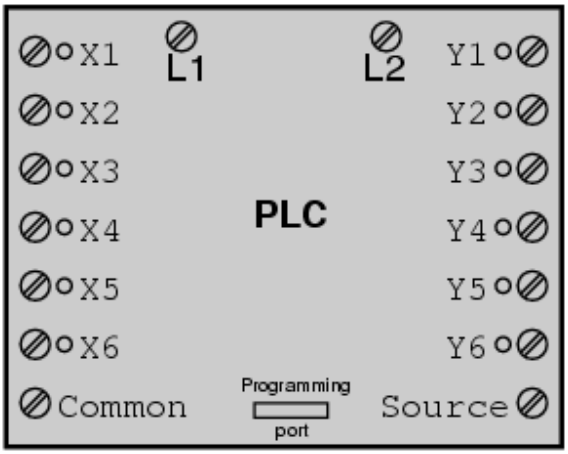
Las instrucciones de entrada son las condiciones que tiene el circuito para dejar o no dejar pasar la corriente de una línea a la otra. Estas condiciones se manejan comúnmente con contactos normalmente abierto o normalmente cerrados los cuales interpretan las señales de alto y bajo de sensores o interruptores. Si las condiciones son verdaderas la corriente llega a las instrucciones de salida las cuales generan acciones como energizar la bobina de un motor o energizar una lámpara por ejemplo. De esta forma el paso de la corriente a las bobinas de salida están condicionadas por la lógica que manejen las instrucciones de entradas.

Un PLC tiene muchas terminales "de entrada" y también muchos terminales de salida, a través de los cuales se producen las señales "alta" o "baja" que se transmiten a las luces de energía, solenoides, contactores, pequeños motores y otros dispositivos que se prestan a control on / off. En un esfuerzo por hacer PLC fácil de programar, el lenguaje de programación ladder fue diseñado para asemejarse a los diagramas de lógica de escalera. Por lo tanto, un electricista industrial o ingeniero eléctrico, acostumbrados a leer esquemas de lógica ladder se sentirán más cómodos con la programación de un PLC si se maneja con el lenguaje ladder.

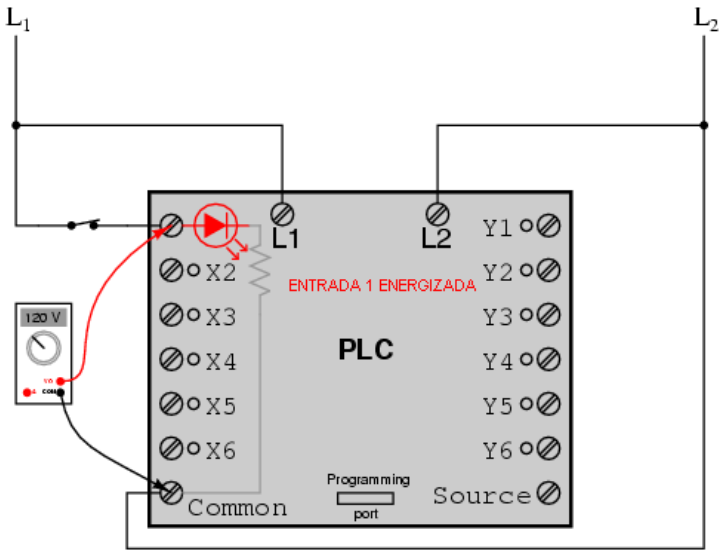
Lógica ladder y su cableado

Las conexiones de las señales y estándares de programación varían un poco entre los diferentes modelos de PLC, pero los conceptos son los mismos, así que tanto el cableado de alimentación como la programación son de alguna forma genéricos.

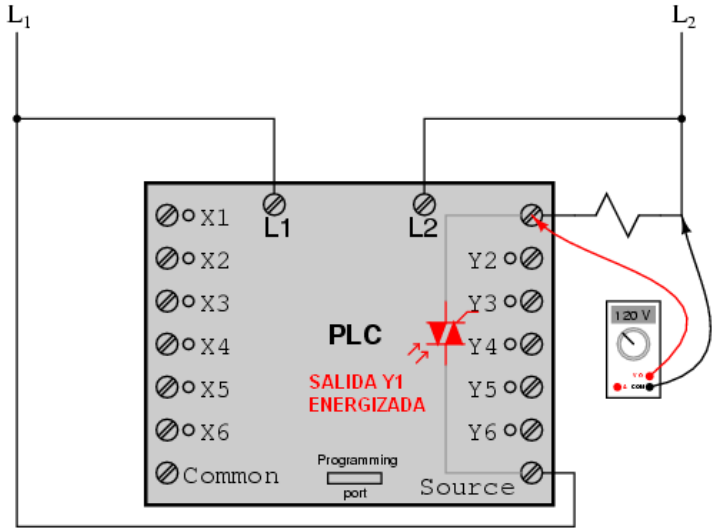
La siguiente ilustración muestra un PLC simple, como podría parecer desde una vista frontal. Dos terminales de tornillo proporcionan una conexión a 120 voltios de corriente alterna para alimentar los circuitos internos del PLC, L1 y L2. Seis terminales de tornillo en el lado izquierdo permiten conectar dispositivos de entrada, cada terminal que representa una entrada diferente "canal" con su propio "X" de la etiqueta. La terminal de tornillo inferior izquierda es un "común" de conexión, que suele ser vinculado a la L2 (neutral) de la fuente de alimentación de 120 VCA.



Dentro del PLC, conectado entre los bornes de entrada y el terminal común, esta un dispositivo opto-acoplador que proporciona una señal de “alto” al circuito interno del PLC cuando hay una señal de 120 VCA aplicada entre el terminal de entrada correspondiente y el terminal común. Un LED indicador en el panel frontal del PLC da una indicación visual de una "energía" de entrada:

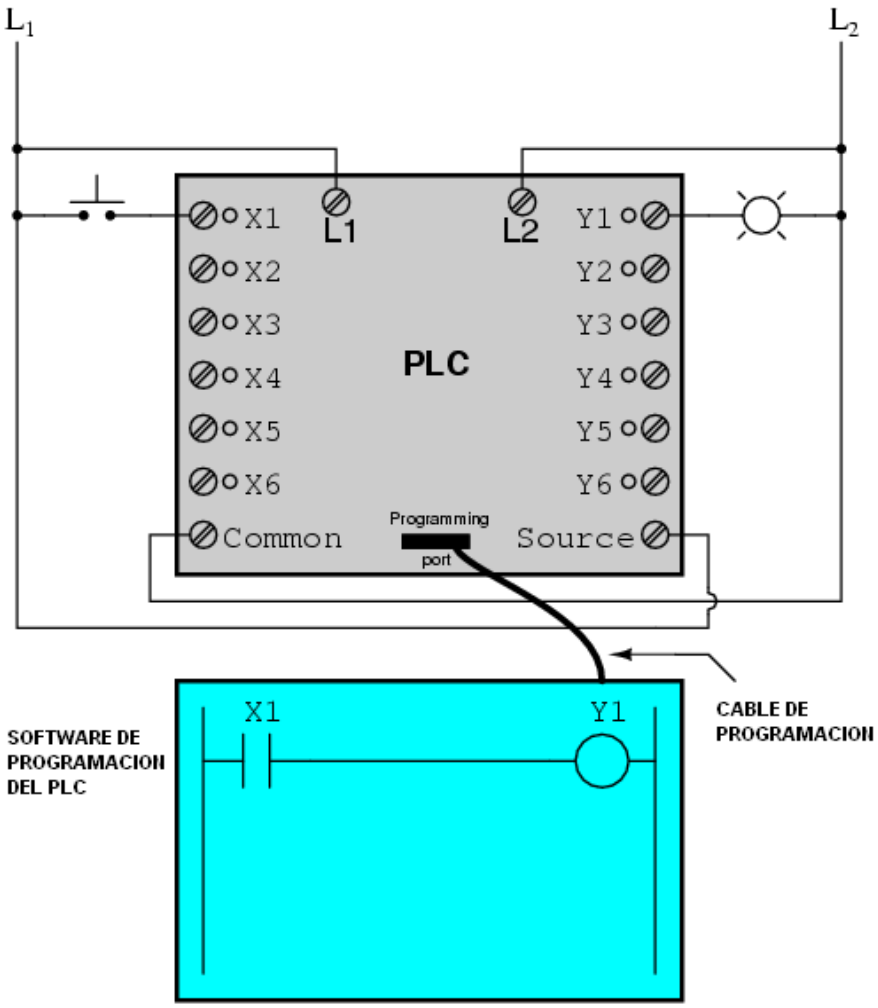


Las señales de salida son generadas por el circuito de la CPU del PLC que activa un dispositivo de conmutación (transistor, TRIAC, o incluso un relé electromecánico), conectando la "fuente" a cualquier terminal de la terminales de salida "Y”. La "Fuente" de los terminales, en consecuencia, es por lo general relacionada con L1 de la fuente de alimentación de 120 VCA. Al igual que con cada entrada, un LED indicador en el panel frontal del PLC da una indicación visual de una "energía" de salida:



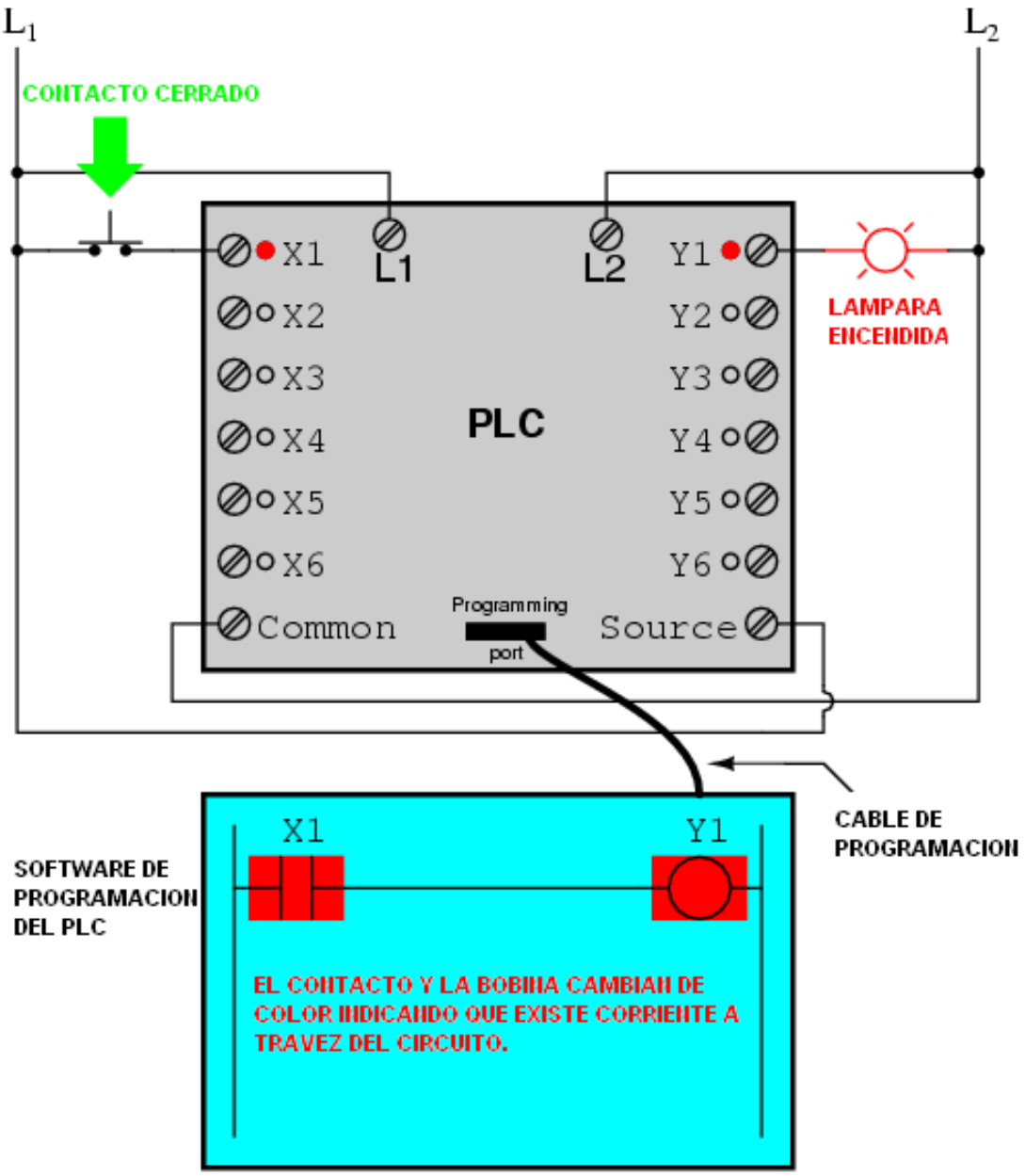
La lógica real del sistema de control se establece en el PLC por medio de un software. Este software determina qué salida se energiza en qué condiciones de entrada. Aunque el programa en sí parece ser un diagrama de lógica ladder, con los símbolos de interruptores y relés, no hay contactos de interruptores reales o bobinas de relés dentro del PLC para crear las relaciones lógicas entre la entrada y salida. Estos contactos y bobinas son imaginarios. El programa se carga en el PLC y es visto a través de una computadora personal conectada al puerto de programación del PLC.

Para tener más claro el concepto de cómo se relaciona la lógica ladder con el cableado del PLC considere el siguiente circuito y el programa del PLC:

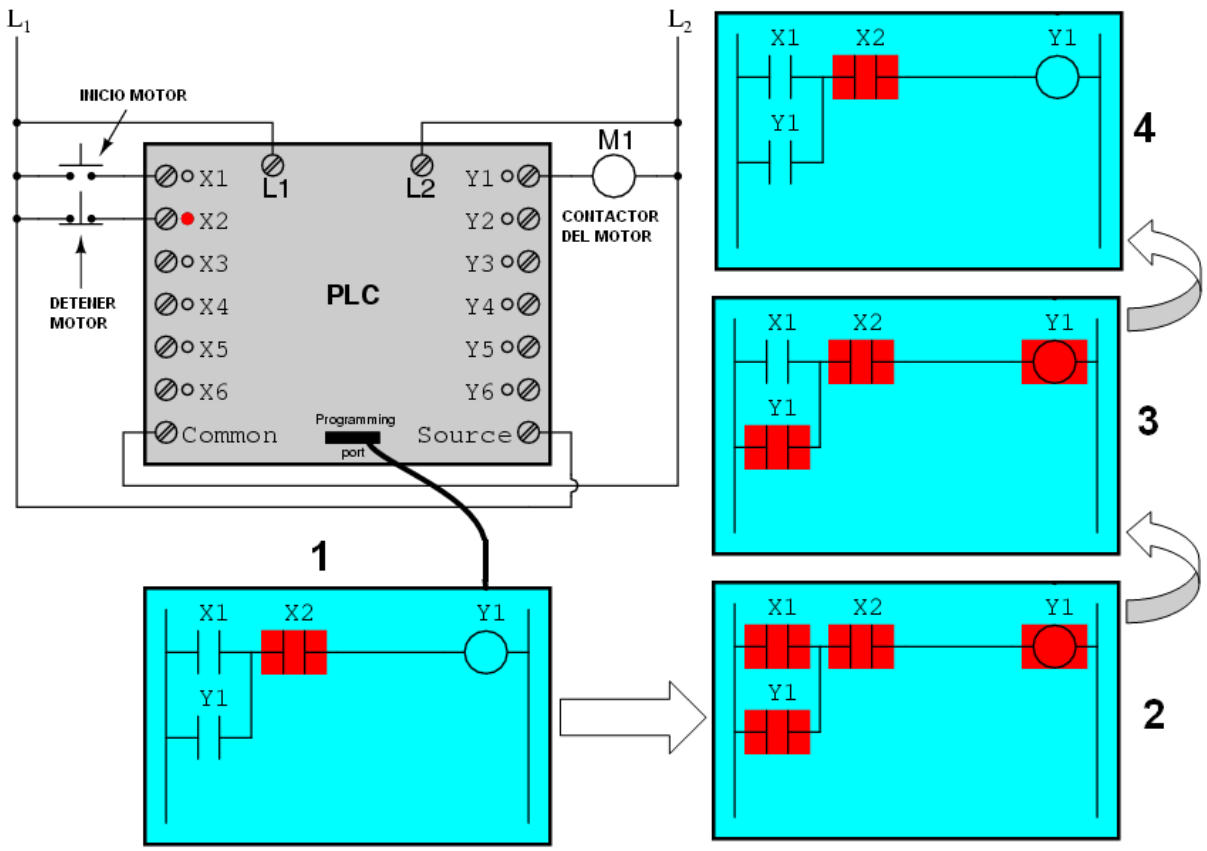


Cuando el interruptor de botón no es presionado (desactivado), no hay corriente en la entrada X1 del PLC. En el software se muestra un contacto normalmente abierto X1 en serie con una bobina Y1. Mientras en la entrada X1 no se encuentre una señal “alto” no se enviará ninguna corriente a la bobina Y1 puesto que el contacto es normalmente abierto. Por lo tanto, la salida asociada a Y1 sigue desenergizada y la lámpara sigue apagada.

Si el interruptor de botón se presiona la corriente circula por el contacto, que ahora cambia de estado a cerrado, y se envía una señal “alto” a la entrada X1 del PLC. Todos y cada uno de los contactos X1 que aparecen en el programa asumirá el accionamiento (no normal), como si se tratara de contactos del relé accionado por la excitación de una bobina de relé denominada "X1". En este caso, la activación de la entrada X1 hará que el contacto X1 normalmente abierto se cierre y así permita el paso de corriente a la bobina Y1. Cuando la bobina Y1 del programa se "energiza", la salida Y1 real se energiza, y así la lámpara tiene energía para iluminar.



El verdadero poder y la versatilidad de un PLC se revela cuando queremos modificar el comportamiento de un sistema de control. Dado que el PLC es un dispositivo programable, que puede alterar su comportamiento cambiando sus instrucciones de lógica interna sin tener que volver a configurar los componentes eléctricos conectados al mismo. Por ejemplo, supongamos que lo que se quería hacer con la lámpara era una conmutación invertida: pulsando el botón para que la lámpara se apague, y soltarlo para que se prenda. La solución vista desde el "hardware" requeriría que un pulsador normalmente cerrado se sustituirá por el interruptor normalmente abierto puesto en el circuito. La solución vista desde el "software" es mucho más fácil: basta con modificar el programa para que el contacto X1 sea normalmente cerrado en vez de normalmente abierto. Además de esto , puesto que cada salida en el PLC no es más que un bit en su memoria, podemos asignar contactos en programa del PLC "comandados" por una salida (Y) de estado. Tomemos, por ejemplo, un circuito de control de arranque-parada de un motor:



El botón del interruptor conectado a la entrada X1 funciona como el interruptor de "inicio", mientras que el interruptor conectado a X2 de entrada sirve como el "Stop". Otro contacto en el programa, llamado Y1, utiliza el estado de la bobina de salida como un sello de contacto de manera que el contactor del motor seguirá siendo energizado después de que el botón de "Inicio" sea liberado. En el estado inicial (secuencia 1) se puede ver el contacto normalmente

cerrado X2 en un bloque de color, mostrando que se encuentra en un estado cerrado ("conduciendo electricidad").

Si se presiona el botón "Inicio" (secuencia 2) se energiza la entrada X1 del PLC , por lo que se cierra el contacto X1 en el programa, y así el envío de corriente a la bobina Y1 . De esta forma se energiza también la salida rea Y1 y se aplican los 120 voltios de CA al contactor de la bobina del motor. El contacto Y1 paralelo también se "cierra", con lo que se enclava el "circuito", es decir si se libera el botón de inicio, el contacto normalmente abierto X1 volverá a su estado "abierto", pero el motor seguirá funcionando debido a que el contacto Y1 sigue proporcionando la "continuidad" a la corriente de la bobina Y1, manteniendo así la salida Y1 energizada, (Secuencia 3).

Para detener el motor, se debe pulsar el botón "Stop", que activará la entrada X2 y abrirá el contacto normalmente cerrado, rompiendo la continuidad de la corriente hacia la bobina Y1.
Cuando el "Stop" botón se libere la entrada X2 se desactivará, volviendo al contacto X2 a su estado normal, cerrado. El motor, sin embargo, no se reanudará hasta que el botón "Start" se active, porque el contacto que lo enclavaba se desenergizo con el rompimiento de continuidad en el circuito al oprimir el botón Stop.