

8 Programación de PLC's: Lenguaje en Lista de Instrucciones

1. Lenguaje en lista de instrucciones

Este lenguaje utiliza un estilo muy similar al empleado por los lenguajes de ensamblador. Se suele utilizar para pequeñas aplicaciones y para optimizar partes de una aplicación. Algunas de las limitaciones que presenta esta forma de programar son:

- cuando se tiene muchas instrucciones es difícil entender rápidamente de lo que trata el programa.
- para un programa que consta de una gran cantidad de instrucciones es muy laborioso introducirlas.
- se emplea mayor tiempo en el diagnóstico y detección de fallos, etc.

No obstante, una de las ventajas que presenta, es que los programadores diseñados para este propósito no son muy costosos ni requieren software especiales como en el caso de los PCs.

En esta parte se reconocerá la estructura de una instrucción de mando con ejemplos para algunas marcas de PLC, y a continuación las operaciones binarias utilizando esta forma de representación

1.1. Estructura de una instrucción de mando

Una instrucción de mando es la parte más pequeña de un programa y representa para el procesador una orden de trabajo.

Para que la instrucción de mando cumpla su función es necesario especificar dos partes: la parte operacional y la parte del operando.

La parte operacional representa lo que hay que hacer, esto significa la operación a ejecutar. Por ejemplo, las que se enumeran a continuación:

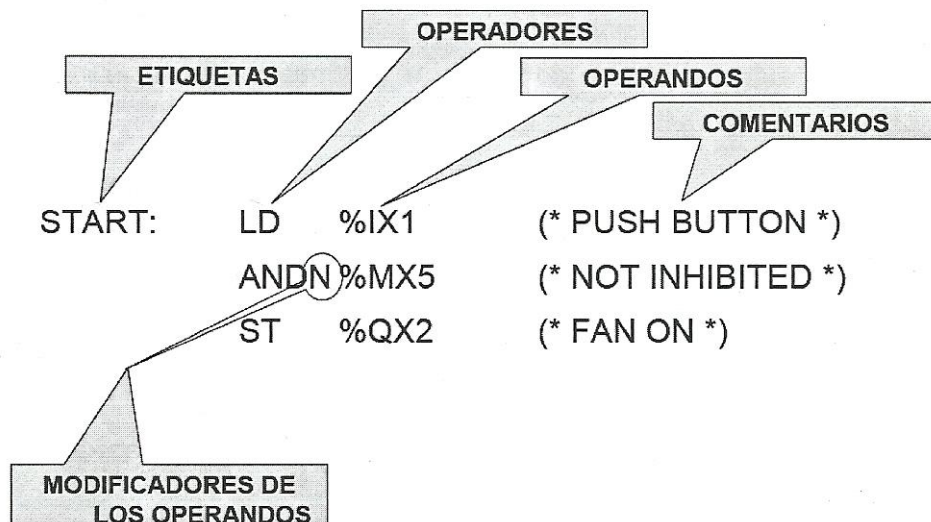
- combinación binaria Y (And)
- combinación binaria O (Or)
- combinación binaria O-exclusiva (XO)
- operación de carga L (Load)
- operación de transferencia T (Transference)

- salto a una instrucción determinada JMPi (Jump)
- asignación a un resultado =, etc.

La parte del operando está compuesto por el tipo de operando y su dirección. El operando responde a la pregunta con que se hace la operación. El tipo de operando pueden ser las indicadas a continuación:

- entrada
- salida
- memoria interna
- dato
- temporizador
- contador, etc.

La dirección del operando se define según el tipo de direccionamiento que se emplee, fijo o variable y del número del terminal de los módulos de E/S.



1.2. Ejemplos de instrucciones de mando para diferentes marcas del PLC's

A continuación se detalla para dos marcas de PLC's la estructura de su instrucción de mando dando algunos ejemplos para una mejor comprensión.

Ejemplos con PLC Siemens (Siemens S5):

ALEMAN	INGLES	
U E 5.3	A I 5.3	Lectura del estado de señal del canal 3, de un modulo de entradas digitales de 8 canales, enchufado en el puerto 5.
= A I10.6	= Q 10.6	Salida del estado de señal por el canal 6, de un modulo de salida digital de 32 canales enchufado en el puesto 2, dirección byte 10.
ON M 3.7	ON F 3.7	Lectura del estado negado de la marca, con dirección 3 y dirección bit 7.
L EB 7	L IB 7	Lectura de los estados de señal de todo los canales, de un modulo digital de entrada de 8 canales enchufado en el puesto 7.

Ejemplo con PLC Telemecanique:

INSTRUCCIONES	SIGNIFICADO
A I0.04	Lectura del estado de señal del canal 4, del modulo 0 (modulo básico)
= O2.07	Salida del estado de señal por el canal 7, del modulo 2 (modulo de segunda extensión)
L T5	Lectura del temporizador numero 5

1.3. Instrucciones en lista de instrucciones

En el presente apartado se van a ver distintos órdenes en lenguaje de instrucciones con su correspondiente equivalencia en lenguaje de contactos. Estos ejemplos que se ilustran a continuación se han realizado mediante el lenguaje de instrucciones del autómata S-200 de Siemens.

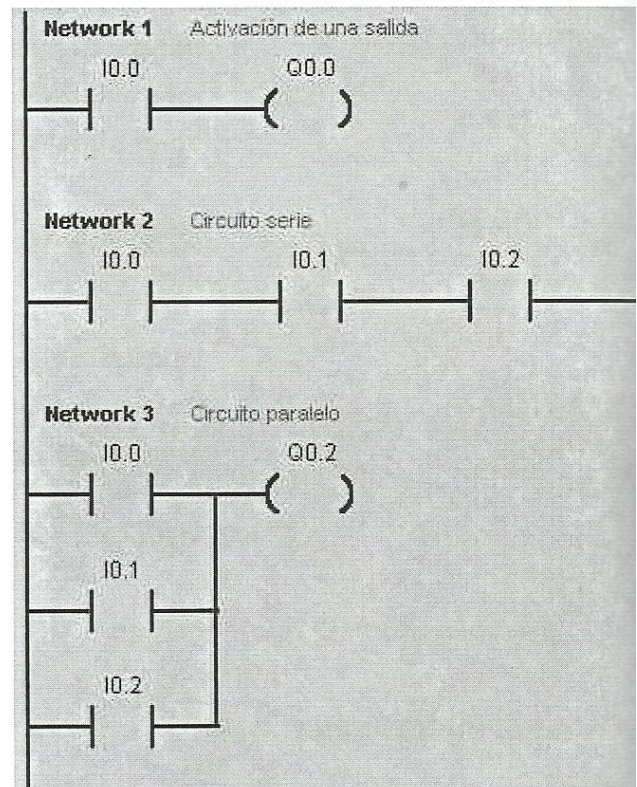
Funciones básicas:

```

//
// Funciones básicas
//
NETWORK 1 //Activación de una salida
//
//COMENTARIOS DE SEGMENTO
//
LD  I0.0
=  Q0.0

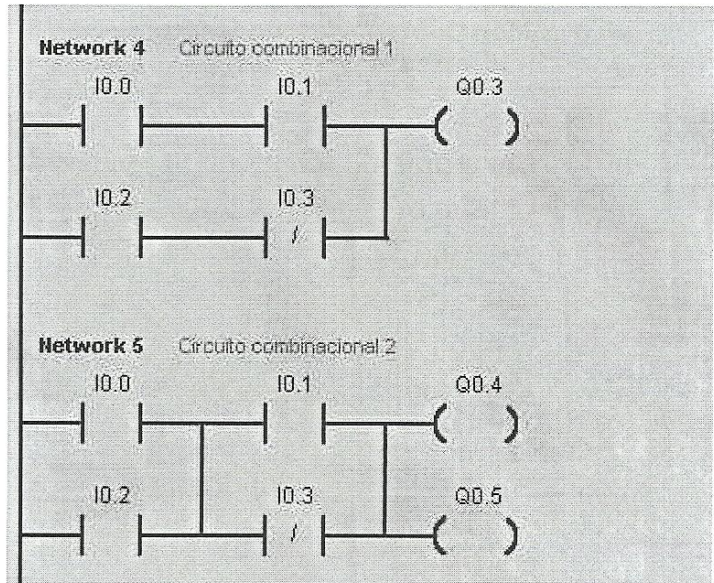
NETWORK 2 //Circuito serie
//
LD  I0.0
A  I0.1
A  I0.2
=  Q0.1

NETWORK 3 //Circuito paralelo
//
LD  I0.0
O  I0.1
O  I0.2
=  Q0.2
    
```



NETWORK 4 //Circuito combinacional 1

```
//
LD I0.0
A I0.1
LD I0.2
AN I0.3
OLD
= Q0.3
```



NETWORK 5 //Circuito combin 2

```
//
LD I0.0
O I0.2
LD I0.1
ON I0.3
ALD
= Q0.4
= Q0.5
```

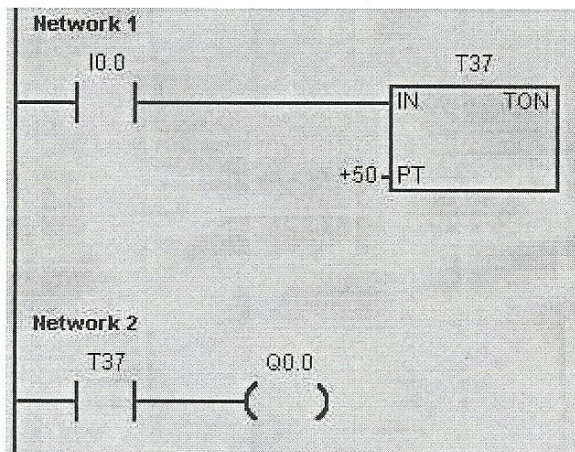
Función Temporizador con retardo a la conexión:

NETWORK 1

```
LD I0.0
TON T37, +50
```

NETWORK 2

```
LD T37
= Q0.0
```



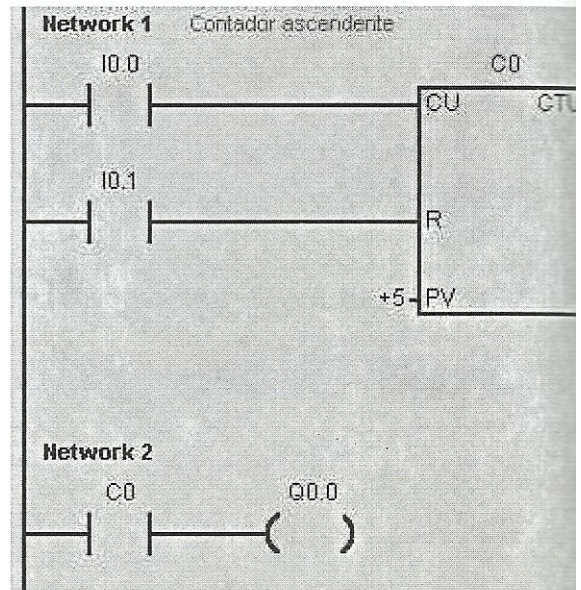
Función Contador ascendente:

NETWORK 1 //Contador ascendente

```
LD I0.0
LD I0.1
CTU C0, +5
```

NETWORK 2

```
LD C0
= Q0.0
```



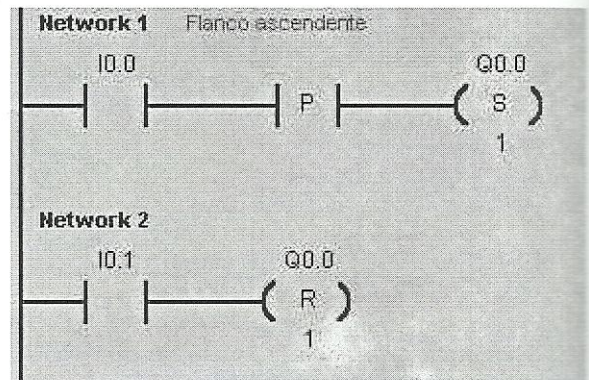
Función Detección de flanco ascendente:

NETWORK 1 //Flanco ascendente

```
//
LD I0.0
EU
S Q0.0, 1
```

NETWORK 2

```
LD I0.1
R Q0.0, 1
```



Función Comparación de enteros:

NETWORK 1

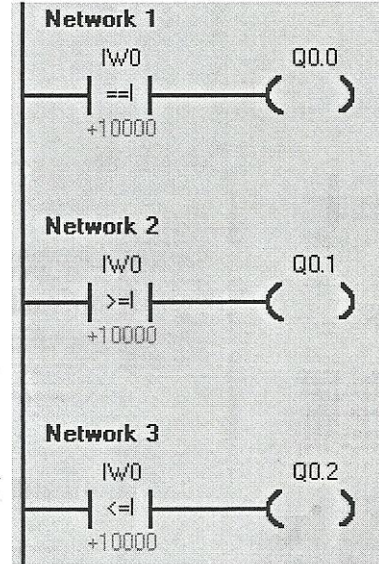
LDW= IW0, +10000
= Q0.0

NETWORK 2

LDW>= IW0, +10000
= Q0.1

NETWORK 3

LDW<= IW0, +10000
= Q0.2



RECUERDA

- El lenguaje en lista de instrucciones utiliza un estilo muy similar al empleado por los lenguajes de ensamblador. Se suele utilizar para pequeñas aplicaciones y para optimizar partes de una aplicación. Algunas de las limitaciones que presenta esta forma de programar son:
 - Cuando se tiene muchas instrucciones es difícil entender rápidamente de lo que trata el programa.
 - Para un programa que consta de una gran cantidad de instrucciones es muy laborioso introducirlas.
 - Se emplea mayor tiempo en el diagnóstico y detección de fallos, etc.
- Una instrucción de mando es la parte más pequeña de un programa y representa para el procesador una orden de trabajo.
- Para que la instrucción de mando cumpla su función es necesario especificar dos partes: la parte operacional y la parte del operando.
- La parte operacional representa lo que hay que hacer, esto significa la operación a ejecutar. Por ejemplo, las que se enumeran a continuación:
 - Combinación binaria Y (And)
 - Combinación binaria O (Or)
 - Combinación binaria O-exclusiva (XO)
 - Operación de carga L (Load)
 - Operación de transferencia T (Transference)
 - Salto a una instrucción determinada JMPi (Jump)
 - Asignación a un resultado =, etc.
- La parte del operando está compuesto por el tipo de operando y su dirección. El operando responde a la pregunta con que se hace la operación. El tipo de operando pueden ser las indicadas a continuación:
 - Entrada.
 - Salida.
 - Memoria interna.
 - Dato.
 - Temporizador.
 - Contador, etc.
- La dirección del operando se define según el tipo de direccionamiento que se emplee, fijo o variable y del número del terminal de los módulos de E/S.