

Controladores Lógicos Programables



Sistemas de Control y Automatización

U.Na.M. – Fac. de Ingeniería – Ingeniería en Computación

Año 2023

Easy Programmable Relays



easy500

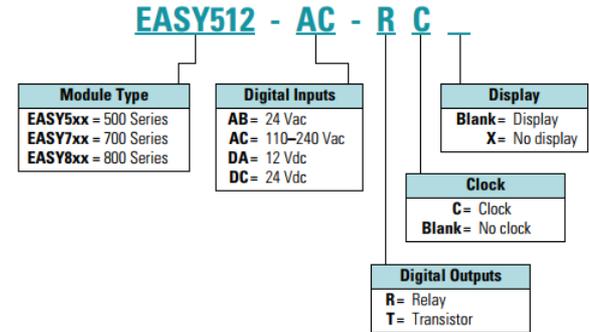
easy700

easy800

Características:

- Funciones lógicas.
- Func. de temporización y contador.
- Funciones de reloj temporizador.
- easy-NET (algunos modelos): Dispone de una red de interconexión integrada para unir hasta 8 dispositivos en un circuito de mando. Cada dispositivo de la red puede contener su propio programa. De esta forma es posible realizar estructuras de control descentralizadas.
- Funciones aritméticas.
- Func. de visualización en display.
- Reguladores PID (algunos modelos).

Regla para identificación del modelo:



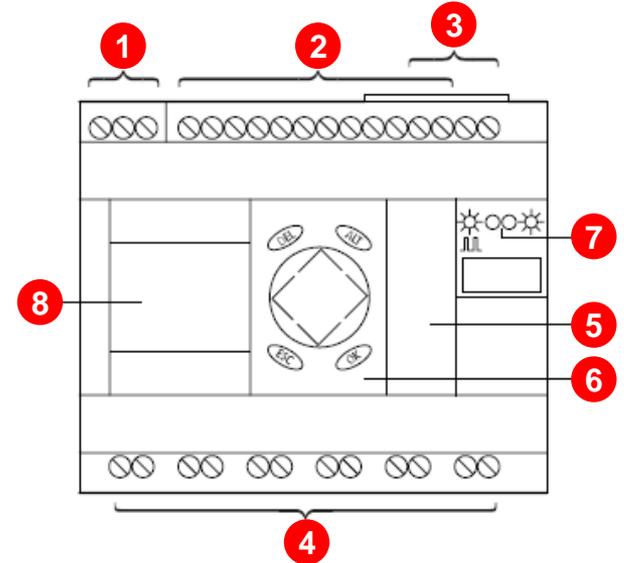
- ✓ **easy500:** Para pequeñas aplicaciones, hasta 12 señales de E/S. Conectable a Ethernet.
- ✓ **easy700:** Para aplicaciones de tamaño medio con 20 puntos de E/S, ampliable a 40 puntos de E/S localmente. Conectable a Ethernet.
- ✓ **easy800:** Para aplicaciones a gran escala con 20 puntos de E/S, ampliable a 40 puntos de E/S localmente y mediante la red easyNET hasta 320 puntos de E/S en forma remota. Conectable a Ethernet.

easy822: Características

3



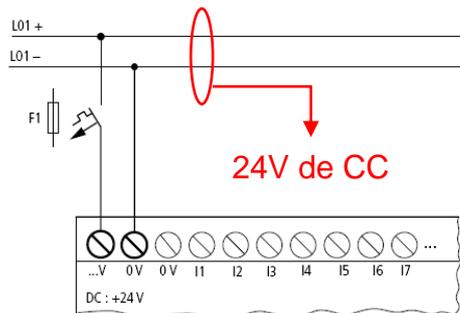
Modelo:
easy822-DC-TC



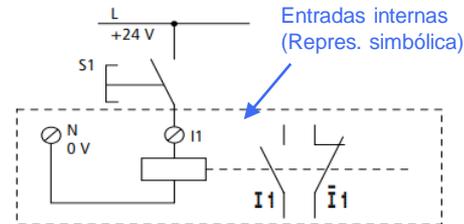
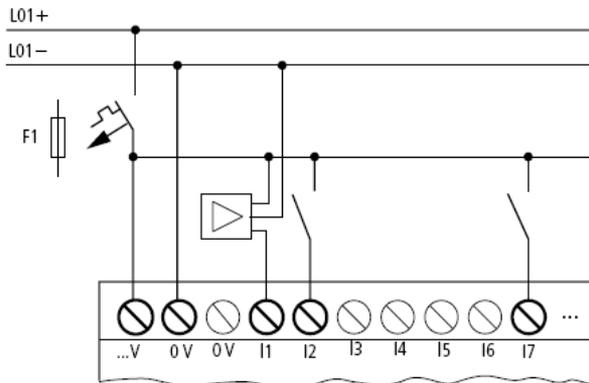
- 1 Tensión de Alimentación: 24 V_{CC}.
- 2 12 Entradas Discretas (I1 a I12), compartidas con 4 entradas Analógicas (I7, I8, I11, I12) de 0 a 10V.
- 3 1 Salida Analógica de 0 a 10V.
- 4 8 Salidas Discretas tipo transistor (Q1 a Q8).

- 5 Conexión a PC para programación.
- 6 Interfaz Hombre-Máquina (Teclado).
- 7 Interfaz Hombre-Máquina: LEDs estado de operación.
- 8 Interfaz Hombre-Máquina (Display).

Alimentación



Entradas Discretas



La conmutación de las entradas del PLC se realiza de forma electrónica. Una vez realizado un contacto a través de un borne de entrada, éste puede utilizarse como contacto NA (I1) o NC (/I1) en el programa (esquema de contactos) tantas veces como se desee.

❑ **Entradas Discretas:** I1...I12.

❑ **Tensión de Entrada (Vin):**

De I1 a I6, I9, I10:

OFF → $V_{in} < 5$ V de CC.

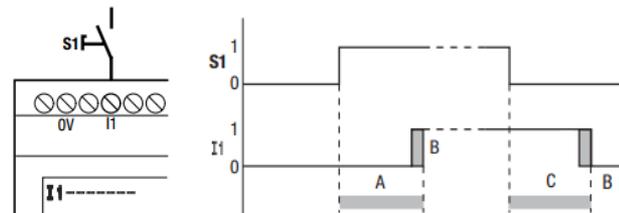
ON → 15 V $< V_{in} \leq 24$ V de CC.

I7, I8, I11, I12:

OFF → $V_{in} < 8$ V de CC;

ON → $V_{in} > 8$ V de CC.

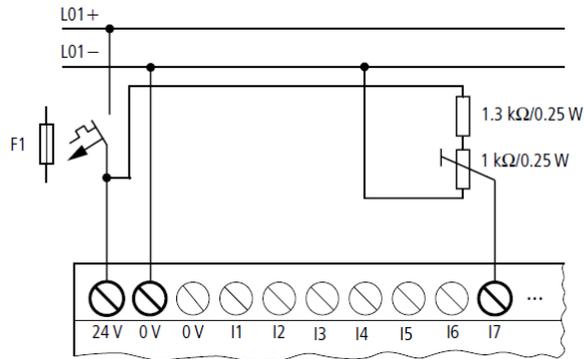
Para reconocer los cambios de estados en las entradas, las mismas deben permanecer un tiempo superior a:



(A o C) = 20 ms + B (porción del ciclo de escaneo)

Ciclo de escaneo:
de 0,1ms a 40 ms

Entradas Analógicas

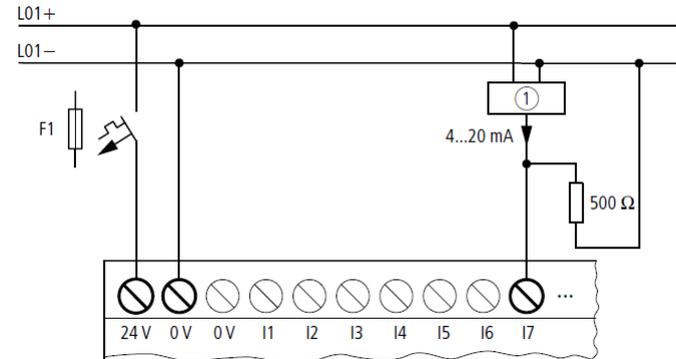


Conexión de un potenciómetro a una entrada analógica del PLC

A través de las entradas I7, I8, I11 e I12 pueden conectarse señales analógicas que pueden variar dentro de un margen de **0 V a 10 V**. Estas entradas analógicas son:

• I7 = IA01 • I8 = IA02 • I11 = IA03 • I12 = IA04

La resolución es de 10 Bits (de 0 hasta 1023).

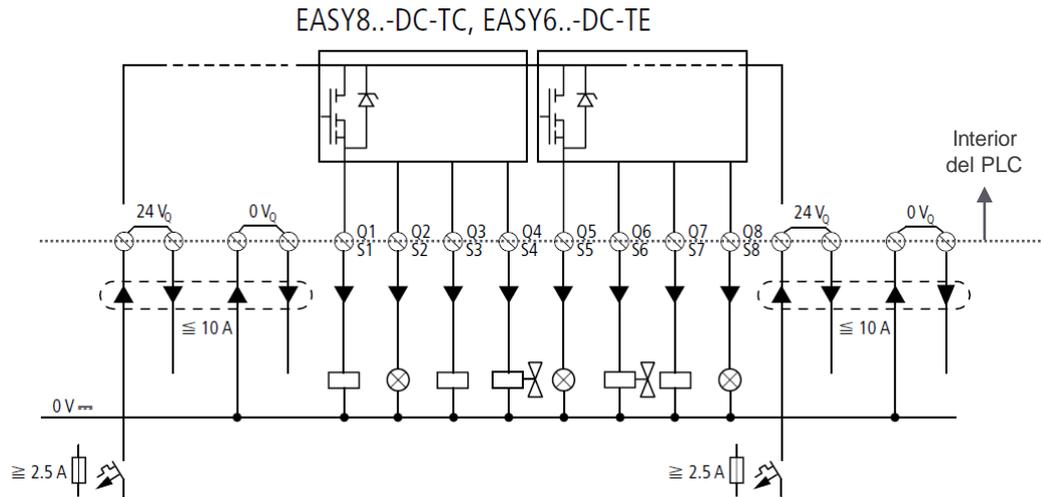


Conexión de un sensor con salida de corriente (4 a 20mA), a una entrada analógica del PLC

Mediante un resistor externo de 500Ω, puede realizarse la conexión de un sensor de 4 a 20mA (o de 0 a 20mA). El resistor permite transformar corriente en voltaje. Con el resistor indicado, para los distintos valores de corriente se obtiene:

• 4 mA = 2V; 10 mA = 5V; 20 mA = 10 V
(según $U = R \times I = 500 \Omega \times 10 \text{ mA} \approx 5 \text{ V}$)

Salidas Transistorizadas

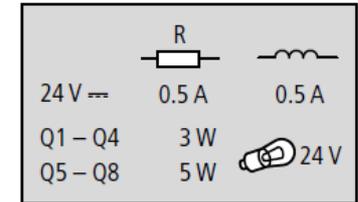


Nota 1: Para aumentar la capacidad de corriente de las salidas del PLC, pueden conectarse en paralelo. Como máximo 4 salidas, siendo en este caso la intensidad salida máxima de 2A .

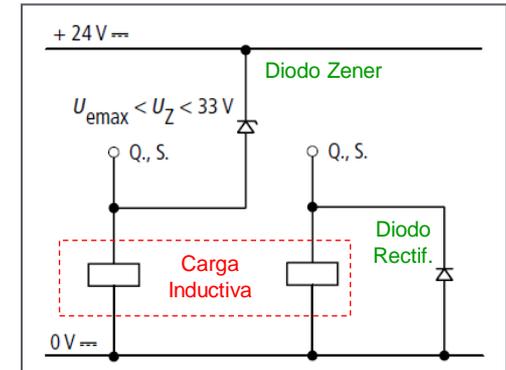
Nota 2: Solo pueden conectarse las salidas en paralelo si son de un mismo grupo (grupo 1: Q1 a Q4, grupo 2: Q5 a Q8). **Las salidas conectadas en paralelo deben activarse al mismo tiempo con el programa del PLC.**

Nota 3: Para cargas inductivas es conveniente el uso de protecciones como las indicadas en la figura. El uso de estas protecciones provocan menos interferencias en todo el sistema eléctrico. Es recomendable lo mas cerca posible de la carga inductiva los protectores,.

EASY8..-DC-..



Capacidad de corriente en las salidas del PLC.



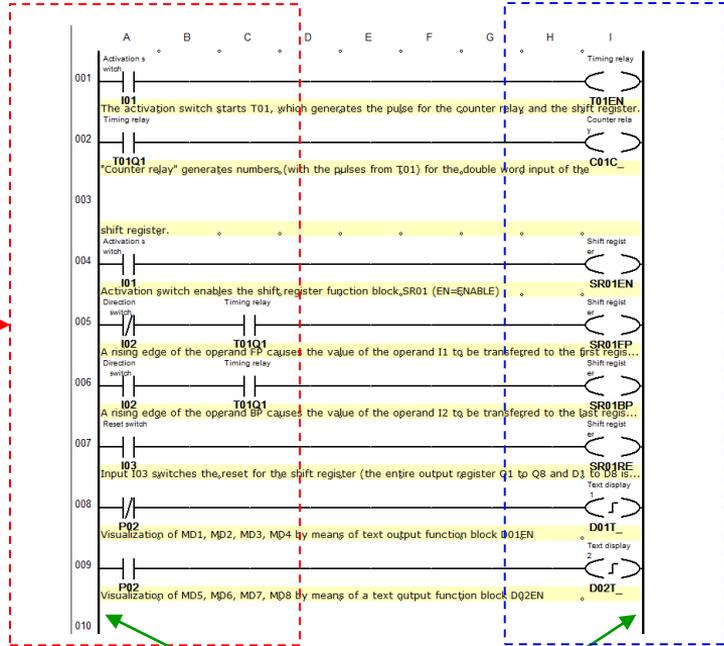
Protecciones de las salidas del PLC, cuando manejan cargas inductivas.

Easy822-DC-TC: Programación

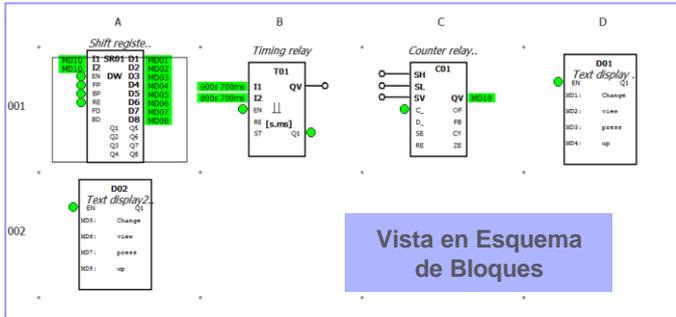
Los dispositivos Easy800 se programan en forma gráfica mediante **esquemas o circuitos de contactos** (lenguaje Ladder). El software provisto por el fabricante se denomina **EasySoft** y permite unir entradas representadas a través de contactos (NC o NA), con salidas identificadas como bobinas.

Programa en Lenguaje LADDER

ENTRADAS
Contactos NA y NC. Pueden asociarse a entradas del dispositivo, bits de memoria (marcas) o bien salidas de bloques funcionales.



SALIDAS
Bobinas de diferentes tipos. Pueden asociarse a salidas del dispositivo, bits de memoria (marcas) o bien entradas de bloques funcionales.



Barras de alimentación

Vista en Esquema de Bloques

Easy822-DC-TC: Programación

8

Ej1: Contactos y Bobinas (E/S)

Ventana de configuración del Contacto

Elemento del esquema de conexiones

I: N° de Entrada

Comentario:

Contacto

de cierre (NA) Tipo de contacto

de apertura (NC)

Ventana de configuración de Bobina

Elemento del esquema de conexiones

Q: N° de Salida

Comentario:

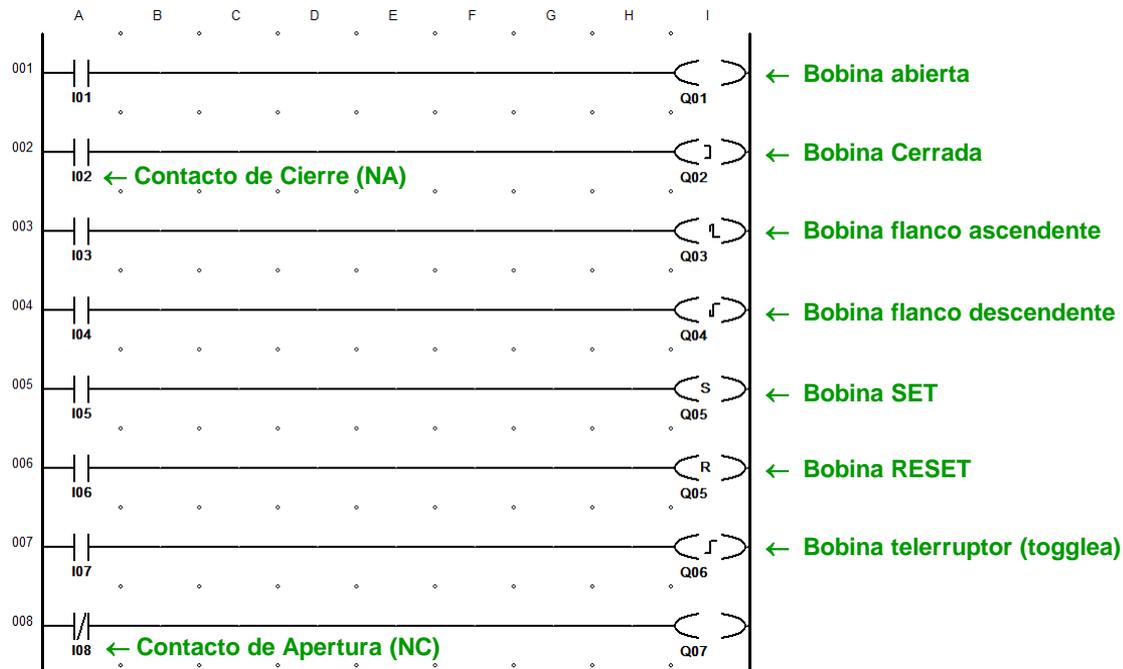
Contacto

de cierre

de apertura

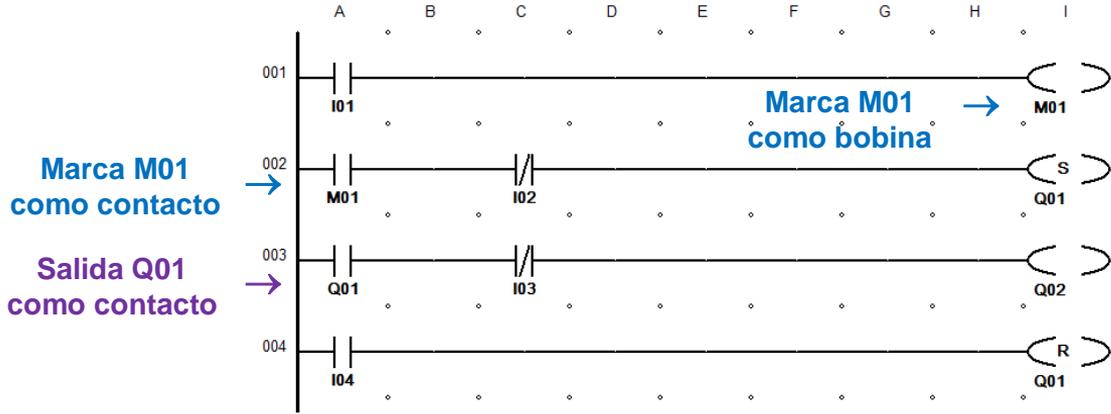
Función de bobina

Tipo de Bobina



Easy822-DC-TC: Programación

Ej2: Marcas y Salidas como Contactos



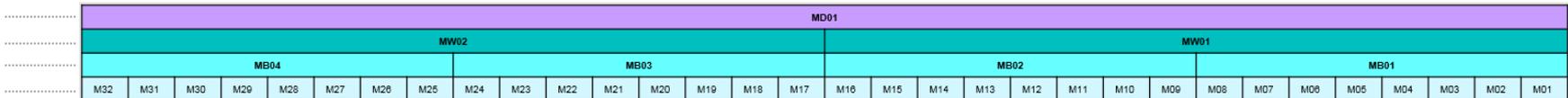
Salidas como contactos: Las salidas del PLC pueden asignarse a contactos en el circuito. Esto permite realizar la realimentación de las salidas del PLC, en distintas partes del circuito.

Tipos de Marcas

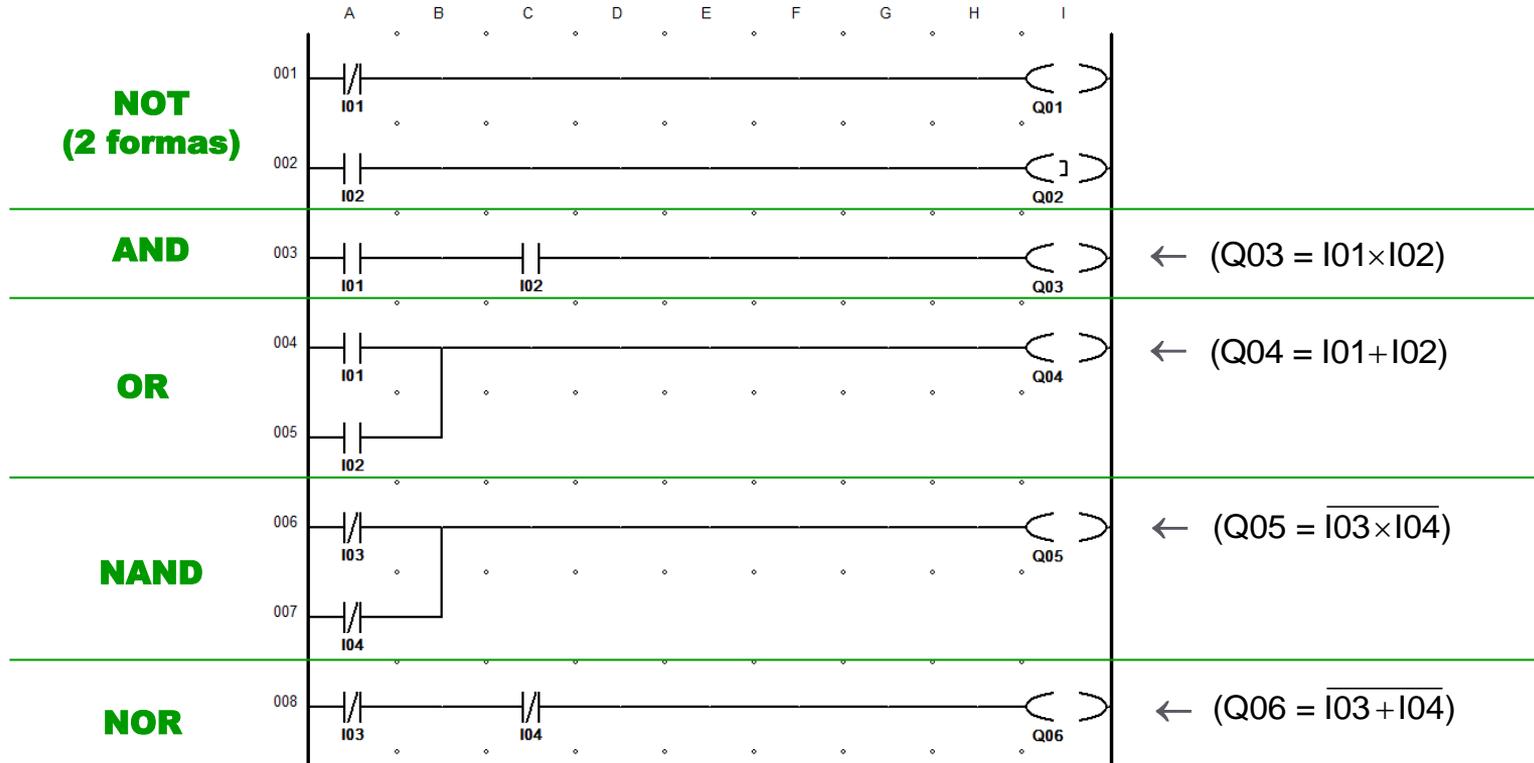
| Marca | Indicación easy800 | Número | Margen de valores |
|---------------------------------|--------------------|-----------|-------------------|
| Marca 32 bits | MD | 01...96 | 32 bits |
| Marca 16 bits | MW | 01...96 | 16 bits |
| Marca 8 bits | MB | 01...96 | 8 bits |
| Marca 1 bit | M | 0...96 | 1 bit |
| Aparato base de entradas analó- | IA X | X=01...04 | 10 bits |
| Salida analógica | QA X | X=01 | 10 bits |

Marcas: Son bits o palabras internas (memoria de datos) que pueden utilizarse en forma auxiliar. En el caso de los bits, como contactos o bobinas auxiliares.

Organización interna de las marcas

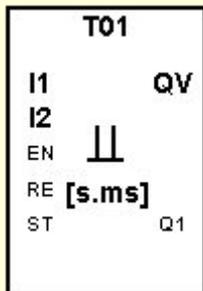


Ej3: Operaciones Lógicas



Relé Temporizador

Operación: Este bloque funcional es configurable para operar de distintas formas: Retardo al encendido, retardo al apagado, retardo al encendido y al apagado, monoestable y astable. Todas estas opciones son aplicadas a la salida **Q1** del bloque, la cual debe asociarse a un contacto. El relé inicia la temporización activando la bobina asociada a la entrada de disparo **EN (enable)** y puede desactivar la misma a través de la bobina asociada a la entrada de reinicio **RE (reset)**. Mediante una tercera bobina asociada a la entrada **ST (stop)** puede detenerse la temporización.



| Entradas | |
|--|--|
| I1 | Valor consigna de tiempo 1 (palabra de 32 bits). |
| I2 | Valor consigna de tiempo 2, sólo para algunos modos de operación (palabra de 32 bits). |
| EN | Enable. Con un uno inicia el relé temporizador (bobina de disparo). |
| RE | Reset. Con un uno resetea el relé temporizador (bobina de reseteo). |
| ST | Stop. Con un uno detiene el relé temporizador (bobina de detención). |
| Salidas | |
| QV | Valor real transcurrido (palabra de 32 bits). |
| Q1 | Contacto de salida. |
| Operación | |
| Temporización de Trabajo = Retardo al encendido. Temporización de Reposo = Retardo al apagado. Temporización de Trabajo/Reposo = Retardo al encendido y al apagado (requiere I1 e I2). Pulso = Monoestable. Oscilador = Astable. Temporización de Reposo c/Reactivación = Retardo al apagado redispensible. | |

Relé Temporizador

Elemento del esquema de conexiones | Parámetro

T: 1 | Comentario: Comentario

Nº de Relé Temporizador

Contacto: Q1 - E

Función de bobina:

de cierre (NA)
 de apertura (NC)

Ventana para configurar contactos (salida Q1)

Elemento del esquema de conexiones | Parámetro

T: 1 | Comentario: Comentario

Contacto:

Función de bobina:

Selección de bobina (EN;RE;ST) EN

Bobina abierta

Tipo de bobina

de cierre
 de apertura

Ventana para configurar bobinas (entradas EN, RE y ST)

Elemento del esquema de conexiones | Parámetro

T: 1 | Comentario: Comentario

Ventana para configurar el Relé Temporizador

Entradas de módulo

| V/NU | Part. | Operando Nº |
|--------|-------|-------------|
| I1: NU | | |
| I2: | | |

Constante: 0 . 000

Salida de módulo

| Part. | Operando Nº |
|-------|-------------|
| QV: | MB - t 1 |

Modo de funcionamiento: Temporización de trabajo

Margen de tiempo: S - 000.000 Resolución 5 m

Pantalla de parámetros: Llamada posible

Asignación de operandos a las palabras de entrada I1 e I2. Pueden ser constante (NU-Constante) o variable (Ej. IA-Entrada analógica)

Asignación de operandos a la palabra de salida QV. Puede ser alguna marca (MB; MW; MD) o la salida analógica (QA)

Configuración del modo de operación.

Tiempo (sólo para NU-Constante)

Margen de tiempo
S – Segundos (resolución 5ms)
M:S – Min y Seg (resolución 1s)
H:M – Hora y Min (resolución 1m)

Relé Temporizador (ejemplos)

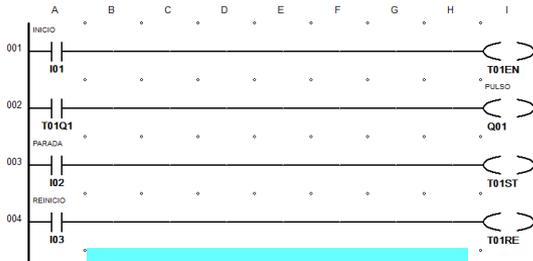
Ej4: Operación como Monoestable

Observando el bloque, el T01 se ha configurado con:

- Operación como monoestable (ver símbolo).
- Temporización de 10s con resolución de 5ms.
- La palabra de salida Qv no es asignada a otra del PLC.

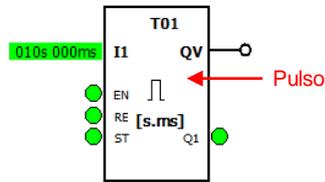
Según la configuración indicada, en el programa LADDER se puede observar:

- Cuando I01 = 1, arranca el pulso de temporización.
- La salida Q1 del módulo, está vinculada a la salida Q01 del PLC mediante el contacto T01Q1. Entonces en esta salida del PLC se puede apreciar el pulso de temporización.
- Cuando I02 = 1, la temporización se detiene.
- Cuando I03 = 1, la temporización se resetea.

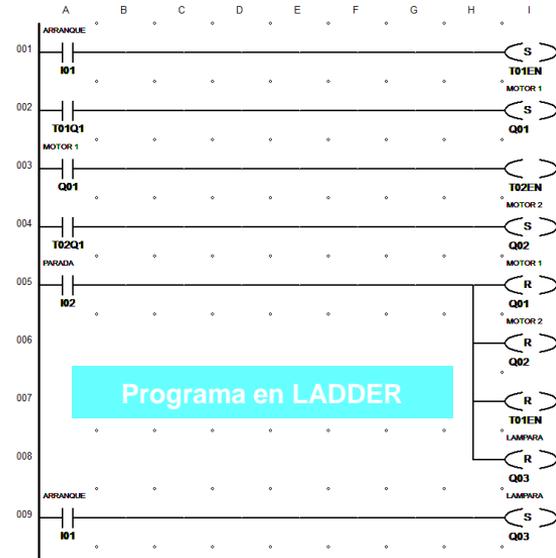


Programa en LADDER

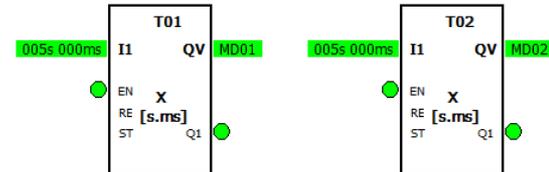
Vista del bloque T01



Ej5: Operación como Retardo al Encendido (Arranque secuencial Q03 → Q01 → Q02)



Vista de los bloques T01 y T02



Relé de Contaje

Operación: Este bloque funcional permite contar cada flanco positivo en la entrada **C_**, la cuenta se almacena en la palabra **QV**. Dependiendo del estado de la entrada **D_** el conteo puede ser ascendente o descendente. A través de las entradas **SE** y **RE** se puede cargar y borrar el conteo respectivamente. El relé también posee valores límites de conteo superior **SH** e inferior **SL**, los cuales permiten indicar el estado del conteo mediante las salidas **OF** y **FB**.

| | |
|-----------|------------|
| SH | C01 |
| SL | QV |
| SV | OF |
| C_ | FB |
| D_ | CY |
| SE | ZE |
| RE | |

| Entradas | |
|-----------|---|
| SH | Valor consigna superior (palabra de 32 bits). |
| SL | Valor de consigna inferior (palabra de 32 bits). |
| SV | Valor real predefinido, Preset (palabra de 32 bits). |
| C_ | Con cada flanco positivo cuenta (bobina de contaje). |
| D_ | Dirección del conteo. Conteo asc.: 0; Conteo desc.: 1. (bobina de dirección) |
| SE | Con cada flanco positivo carga el valor real de conteo QV con SV (bobina de preset) |
| RE | Con un uno reinicia a 0 el valor real del conteo (bobina de reseteo). |
| Salidas | |
| QV | Valor real del conteo (palabra de 32 bits). Puede ser un valor $-2^{31} \leq QV \leq +2^{31}-1$ (*) |
| OF | Overflow. En estado uno cuando $QV \geq SH$ (contacto de OV). |
| FB | Fall Below. En estado uno cuando $QV \leq SL$ (contacto de FB). |
| CY | Carry. En estado uno cuando QV sobrepase los límites (*) (contacto de CY). |
| ZE | Zero. En estado uno cuando $QV = 0$ (contacto de ZE). |

Relé de Contaje

Elemento del esquema de conexiones | Parámetro

C: 1 | Comentario: Comentario

Selección de contacto (OF;FB;CY;ZE)

de cierre (NA)
de apertura (NC)

Ventana para config. contactos (salidas OF; FB; CY; ZE)

Nº de Relé de Contaje

Elemento del esquema de conexiones | Parámetro

C: 1 | Comentario: Comentario

Selección de bobina (C_;D_;SE;RE)

Bobina abierta

Tipo de bobina

Ventana para config. bobinas (entradas C_;D_;SE;RE)

Elemento del esquema de conexiones | Parámetro

C: 1 | Comentario: Comentario

| Entradas de módulo | | Salida de módulo | |
|--------------------|-------------|------------------|-------------|
| Part. | Operando N° | Part. | Operando N° |
| SH: | NU - (10 | QV: | MB - (1 |
| SL: | NU - (4 | | |
| SV: | NU - (7 | | |

Ventana para config. Palabras del Relé de Contaje

Asignación de operandos a las palabras de entrada SH, SL y SV. Pueden ser constante (NU-Constante) o variable (Ej. IA-Entrada analógica)

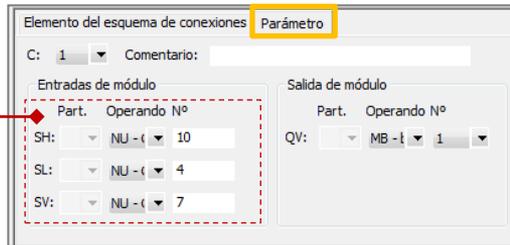
Asignación de operandos a la palabra de salida QV. Puede ser alguna marca (MB; MW; MD) o la salida analógica (QA)

Relé de Contaje (ejemplo)

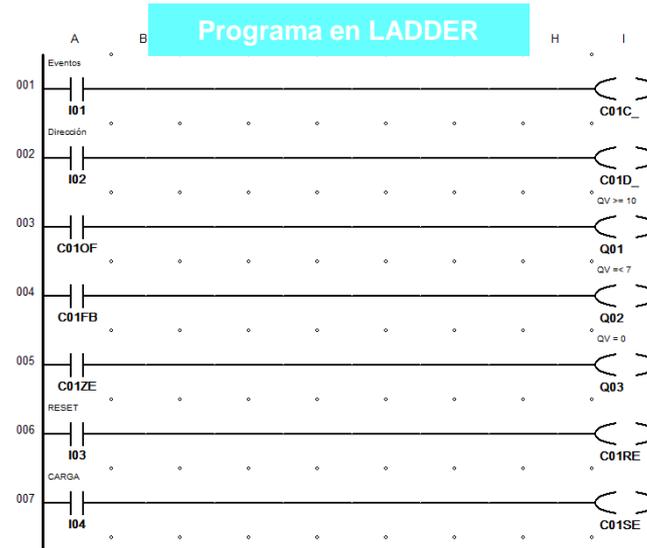
Ej6: Operación del relé de contaje

Observando el bloque se ha configurado el relé de contaje C01 con: SH = 10, SL = 4, SV = 7 y QV = MB01 (Palabra de 8bits, de 0 a 255). Para este ejemplo, cada vez que la entrada I01 tiene un flanco ascendente, la palabra QV = MB01 (conteo) se incrementa en 1. Esto es así siempre que I02 = 0. Pero si I02 = 1, el conteo realizado es descendente. A partir de la configuración indicada, se observan las siguientes condiciones de funcionamiento:

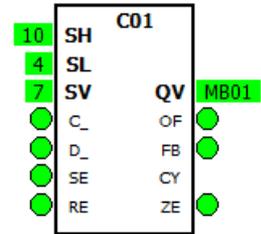
- Mientras QV = 0 se tiene Q03 = 1.
- Cuando $QV \leq 4$, tenemos Q02 = 1.
- Cuando $QV \geq 10$, tenemos Q01 = 1.
- Cuando se hace I03 = 1, se resetea el contador (QV = 0).
- Si I04 = 1, se hace QV = 7.



Valores de los Límites
Cada uno toma un
valor UN-Constante
diferente



Vista del bloque C01



Comparador

Operación: Permite comparar variables y constantes que representan a tiempos, cuentas, entradas analógicas, etc. Para esto el bloque dispone de las entradas **I1** e **I2** y las salidas **LT**, **EQ** y **GT** para indicar el estado de la comparación.

| CP01 | |
|-----------|----|
| I1 | LT |
| | EQ |
| I2 | GT |

| Entradas | |
|-----------|---|
| I1 | Valor de comparación 1 (palabra de 32 bits). |
| I2 | Valor de comparación 2 (palabra de 32 bits). |
| Salidas | |
| LT | Se pone en uno cuando $I1 < I2$ (contacto de LT). |
| EQ | Se pone en uno cuando $I1 = I2$ (contacto de EQ). |
| GT | Se pone en uno cuando $I1 > I2$ (contacto de GT). |

Elemento del esquema de conexiones Parámetro

CP: 1 Comentario: Comentario

Contacto

LT - E_s

de cierre (NA)

de apertura (NC)

Selección de contacto (LT;EQ;GT)

Ventana para config. contactos (salidas LT; EQ; GT)

N° de Comparador

Elemento del esquema de conexiones Parámetro

CP: 1 Comentario: Comentario

Entradas de módulo

| Part. | Operando N° |
|-------|-------------|
| I1: | |
| I2: | |

Pantalla de parámetros

+ Llamada posible

Ventana para config. palabras del Comparador (entradas I1 e I2)

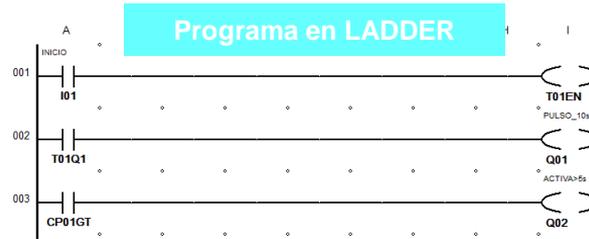
Asignación de operandos a las palabras de entrada I1 e I2. Pueden ser asignadas a: Un valor constante (NU-Constante); Una entrada analógica (IA); Un relé de contaje (C). Un relé temporizador (T); etc.

Comparador (ejemplos)

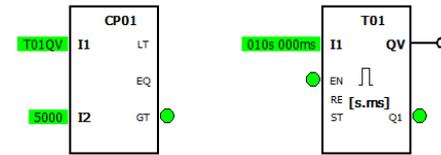
Ej7: Comparación de Tiempo

Se utiliza el temporizador (T01) y comparador (CP01). El T01 está configurado como monoestable, con temporización de 10s. El módulo T01 posee la entrada I1 asociada al valor de tiempo transcurrido T01QV del temporizador, mientras que la entrada I2 es constante de valor 5000 (5s). Para CP01 se utiliza el contacto CP01GT (condición $I1 > I2$). Con esta configuración, el programa opera de la siguiente forma:

- Cuando se hace $I01 = 1$, inicia el pulso de temporización. El pulso se aprecia en la salida Q01 del PLC.
- Cuando se hace $T01QV > 5000$ (5s), la salida Q02 se pone en "1".



Vista de los bloques CP01 y T01

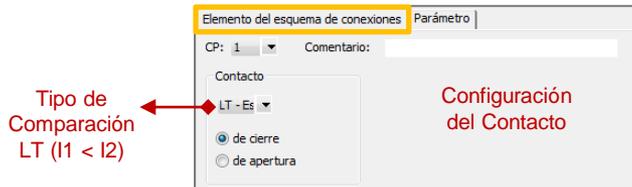
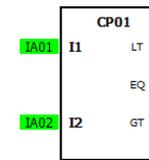


Ej8: Comparación de Entradas Analógicas

El comparador CP01 se ha configurado para comparar dos entradas analógicas (IA01 e IA02), las cuales pueden variar de 0 a 10V. La salida Q01 del PLC está asociada al contacto CP01LT. Por lo tanto, cuando se cumple la condición $I1 < I2$ la salida Q01 = 1.



Vista del bloque CP01

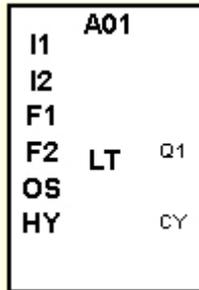


I1 = Entrada Analógica IA1
I2 = Entrada Analógica IA2

Nota: La variación de 0-10V, corresponde a una variación de 0-1023 en la entrada del bloque.

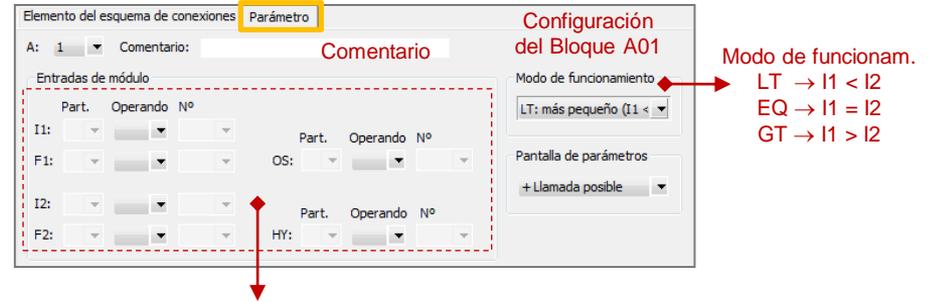
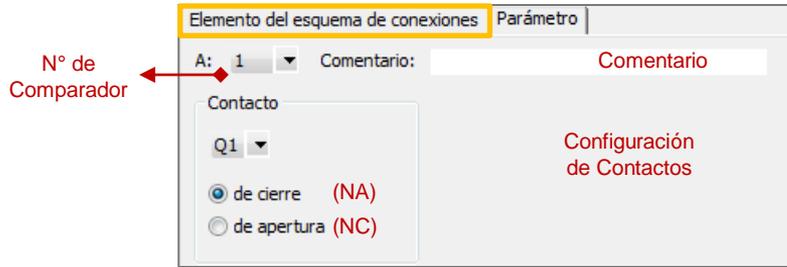
Comparador Analógico

Operación: Con este módulo pueden realizarse comparaciones entre variables y constantes correspondientes a las entradas **I1** e **I2**. Estas estradas pueden multiplicarse por los factores **F1** y **F2** para adaptar las mismas a partir del valor real. La entrada **OS** puede utilizarse como offset de la entrada **I1**. La entrada **HY** actúa como histéresis de conexión/desconexión de la entrada **I2**. La salida **Q1** actúa cuando se cumple la condición comparación seleccionada.



| Entradas | |
|--|--|
| I1 | Valor de comparación 1 (palabra de 32 bits). |
| I2 | Valor de comparación 2 (palabra de 32 bits). |
| F1 | Factor de multiplicación para I1 ($I1 = F1 * \text{valor real de I1}$) (palabra de 32 bits). |
| F2 | Factor de multiplicación para I2 ($I2 = F2 * \text{valor real de I2}$) (palabra de 32 bits). |
| OS | Offset para valor de I1 ($I1_{OS} = OS + \text{valor real de I1}$) (palabra de 32 bits). |
| HY | Histéresis de conexión/desconexión para I2 ($I2_{HY} = \text{valor real de I2} + HY$; $I2_{HY} = \text{valor real de I2} - HY$) (palabra de 32 bits). |
| Salidas | |
| Q1 | Se pone en uno cuando se cumple la condición de comparación configurada (contacto Q1). |
| CY | Se pone en uno cuando se excede el margen de valores admisible indicado sobre el módulo (contacto CY). |
| Operación | |
| LT: ($I1 < I2$); EQ: ($I1 = I2$); GT: ($I1 > I2$) | |

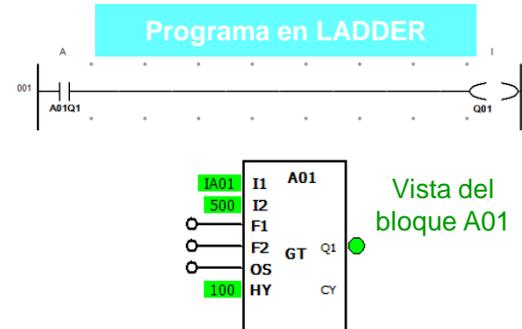
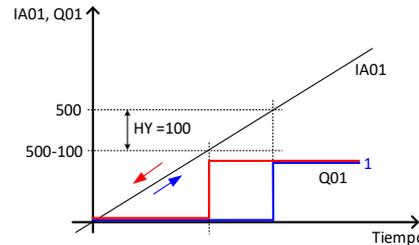
Comparador Analógico



Asignación de operandos a las entradas I1, I2, F1, F2, OS y HY. Se les puede asignar: Un valor constante (NU-Constante); Una entrada analógica (IA); Un relé de contaje (C); Un relé temporizador (T).etc.

Ej9: Comparación con Histéresis

En este ejemplo el comparador analógico A01 se ha configurado con la entrada I1 vinculada a la entrada analógica IA01 del PLC. La entrada I2 es fija en 500 (≈5V) con una histéresis HY = 100 (≈1V). La salida Q1 del comparador está asociada la salida Q01 del PLC. El modo de funcionamiento de A01 es Q1 = 1 cuando I1 > I2 (considerando la histéresis). De esta forma, cuando la entrada analógica IA01 varía de 0V a 10V la salida Q01 pasa a "1" cuando el valor analógico supera los 5V (500 ≈ 5V). Luego, cuando la entrada IA01 pasa de 10V a 0V, la salida Q01 pasa a "0" cuando el valor analógico es inferior a los 4V (500 - 100 = 400 ≈ 4V).

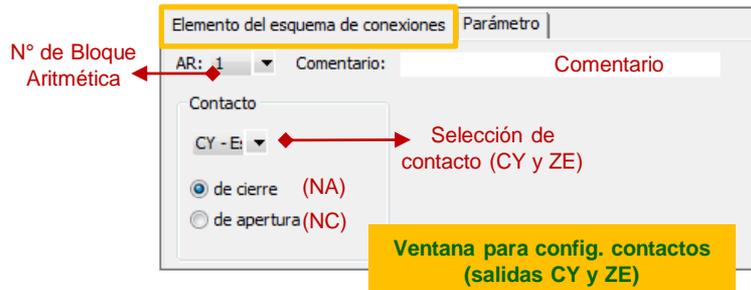


Aritmética

Operación: Con este bloque funcional puede realizarse operaciones de suma, resta, multiplicación y división entre variables y constantes. Las entradas **I1** e **I2** permiten el ingreso de los operandos y el resultado se obtiene en la palabra **QV**.

| AR01 (ADD) | |
|------------|-----------|
| I1 | QV |
| | CY |
| I2 | ZE |

| Entradas | |
|---|--|
| I1 | Primer valor de entrada (palabra de 32 bits). Márgenes de valores $-2^{31} \leq I1 \leq +2^{31}-1$ |
| I2 | Segundo valor de entrada (palabra de 32 bits). Márgenes de valores $-2^{31} \leq I2 \leq +2^{31}-1$ |
| Salidas | |
| QV | Contiene el resultado del cálculo (palabra de 32 bits). Márgenes de valores $-2^{31} \leq QV \leq +2^{31}-1$ (*) |
| CY | Se pone en uno cuando se excede el margen de valores admisible indicado arriba (*) (contacto CY). |
| ZE | Se pone en uno cuando el resultado de la operación es $QV = 0$ (contacto ZE). |
| Operación | |
| ADD: $QV = I1 + I2$; SUB: $QV = I1 - I2$; MUL: $QV = I1 * I2$; DIV: $QV = I1 / I2$ | |



Asignación de operandos a las palabras de entrada I1 e I2.
Pueden ser constante (NU-Constante) o variable (Ej. IA-Entrada analógica)

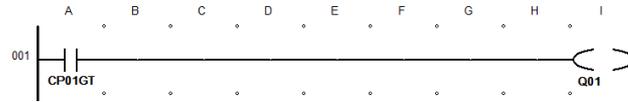
Asignación de operandos a la palabra de salida QV. Puede ser alguna marca (MB; MW; MD) o la salida analógica (QA)

Aritmética (ejemplo)

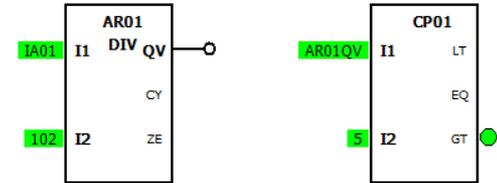
Ej10: Comparación con Entrada Analógica Escalada

En este ejemplo el bloque aritmético AR01 tiene asociado la entrada I1 a la entrada analógica IA1, mientras que la entrada I2 se asocia al valor constante 102. El bloque AR01 está configurado para realizar la división, por lo cual opera realizando $QV = IA1/102$. El comparador CP01 tiene asociada la entrada I1 a la salida QV y la entrada I2 a un valor constante 5. La salida GT ($I1 > I2$) está asociada a la salida Q01 del PLC. De esta forma, el programa opera realizando la comparación de la entrada analógica IA1 escalada con la constante 5 y si dicha entrada es mayor a la constante, se activa la salida Q01.

Programa en LADDER



Vista de los bloques AR01 y CP01



Nota: En el esquema de contactos no se observa el bloque AR01 debido a que no se utilizan sus contactos. El bloque AR1 sólo aparece en la vista esquema de bloques.

Configuración Comparador CP01

I1 = Entrada Analógica IA1.
I2 = NU-Constante = 102.

I1 = Salida QV del bloque AR01.
I2 = NU-Constante = 5.

Operaciones Lógicas

Operación: Con este bloque funcional puede realizarse operaciones lógicas entre variables y constantes. Las entradas **I1** e **I2** permiten el ingreso de los operandos y el resultado se obtiene en la palabra **QV**.

| | |
|-------------------|-----------|
| BV01 (AND) | |
| I1 | QV |
| I2 | ZE |

| Entradas | |
|--|---|
| I1 | Primer valor de entrada (palabra de 32 bits). |
| I2 | Segundo valor de entrada (palabra de 32 bits). |
| Salidas | |
| QV | Contiene el resultado del cálculo (palabra de 32 bits). |
| ZE | Se pone en uno cuando el resultado de la operación es $QV = 0$ (contacto ZE). |
| Operación | |
| AND: $QV = I1 \text{ and } I2$; OR: $QV = I1 \text{ or } I2$; XOR: $QV = I1 \text{ xor } I2$; NOT: $QV = \neg I1$ | |

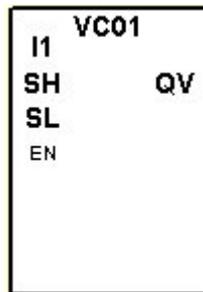


Asignación de operandos a las palabras de entrada I1 e I2.
Pueden ser constante (NU-Constante) o variable (Ej. IA-Entrada analógica)

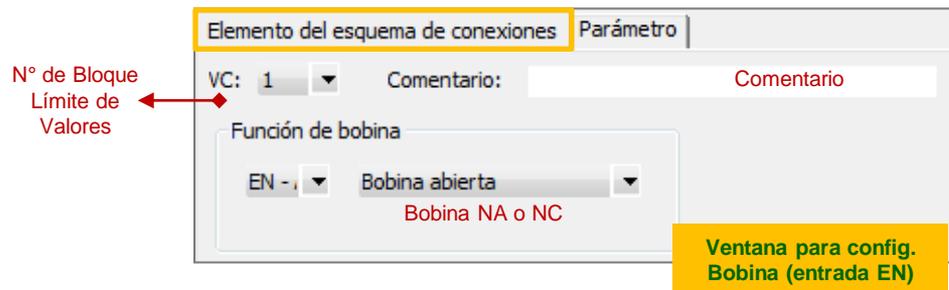
Asignación de operandos a la palabra de salida QV. Puede ser alguna marca (MB; MW; MD) o la salida analógica (QA)

Límite de Valores

Operación: En este bloque funcional, la palabra de salida **QV** sigue a la palabra de entrada **I1**, siempre que la misma se encuentre dentro de los límites **SL** y **SH**. El bloque funciona siempre que la entrada **EN** = 1.



| Entradas | |
|----------|--|
| I1 | Valor de entrada (palabra de 32 bits). |
| SH | Valor del límite superior (palabra de 32 bits). |
| SL | Valor del límite inferior (palabra de 32 bits). |
| EN | Con EN = 1 activa el bloque (bobina EN). |
| Salidas | |
| QV | Dentro de los límites SH y SL, indica el valor que se halla en la entrada I1 (palabra de 32 bits). Si $I1 > SH$, entonces $QV = SH$. Si $I1 < SL$, entonces $QV = SL$. |



Asignación de operandos a las palabras de entrada I1, SH y SL. Pueden ser constante (NU-Constante) o variable (Ej. IA-Entrada analógica)

Asignación de operandos a la palabra de salida QV. Puede ser alguna marca (MB; MW; MD) o la salida analógica (QA)

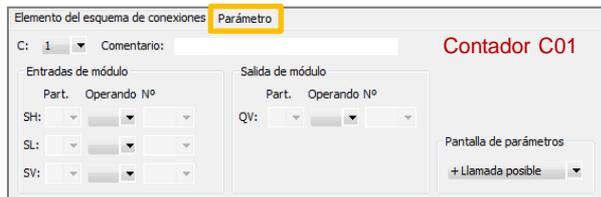
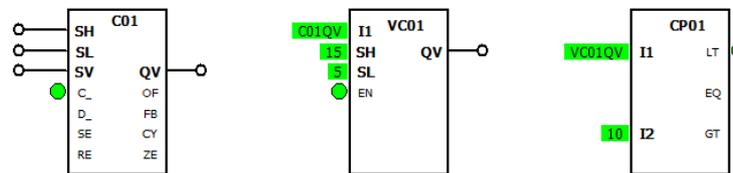
Límite de Valores (ejemplo)

Ej11: Conteo de eventos con limitación de valores y comparación

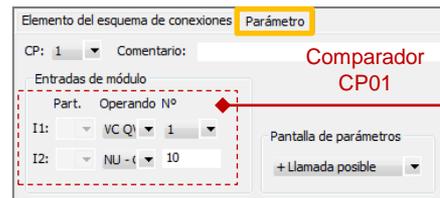
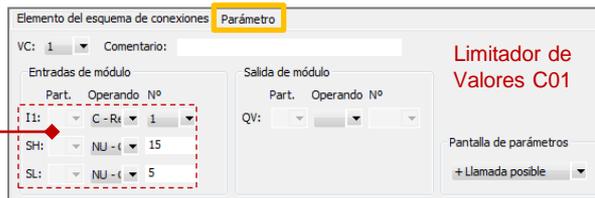
Este ejemplo en su programa posee un contador C01, un limitador de valores VC01 y comparador CP01. La entrada de conteo de C01 está asociada a la entrada I01 del PLC. El limitador de valores VC01 tiene asociada la palabra de entrada I1 a la salida QV del contador C01, mientras que los límites son valores constantes SH = 15 y SL = 5. El bloque VC01 se encuentra habilitado en forma permanente a través de la marca M01 (contacto NC). El comparador CP01 tiene asociada la palabra de entrada I1 a la salida QV del limitador de valores VC01, mientras que la palabra de entrada I2 está asociada al valor constante 10. El bloque CP01 también tiene asociada la salida LT a la salida Q01 del PLC. A partir de estas configuraciones, el comparador sólo recibe el conteo cuando el mismo es $5 \leq \text{conteo} \leq 15$ y cuando el mismo es inferior a 10, la salida Q01 = 1.



Vista de los bloques C01, VC01 y CP01



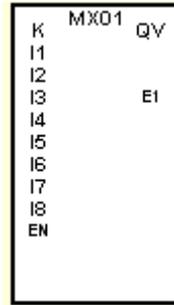
I1 = Salida QV del bloque C01.
SH = NU-Constante = 15.
SL = NU-Constante = 5.



I1 = Salida QV del bloque VC01.
I2 = NU-Constante = 10.

Multiplexor de Datos

Operación: Con este bloque funcional se puede seleccionar un valor de entre 8 valores de entrada **I1...I8**. El bloque pone a disposición el valor de una de las entradas en la salida **QV**. La entrada **K** (número de canal, de 0 a 7) permite seleccionar la entrada que pasa a la salida **QV**.



| Entradas | |
|----------------|---|
| K | Número de canal seleccionado (de 0 a 7). |
| I1...I8 | Valor de entrada (palabra de 32 bits). Márgenes de valores $-2^{31} \leq I2 \leq +2^{31}-1$ |
| EN | Con EN = 1 la entrada seleccionada Ix a la salida QV (bobina EN). Ninguna conexión entre entrada y salida con EN = 0. Al cambiar EN de 1 a 0, la salida QV se vuelve a colocar en el valor 0. Con EN fijado a 1, puede modificarse K y por tanto conectar otro valor de entrada a la salida QV. (bobina EN) |
| Salidas | |
| QV | Valor de salida del canal seleccionado (palabra de 32 bits). Márg. de valores $-2^{31} \leq I2 \leq +2^{31}-1$ |
| E1 | Salida de error. E1 = 1 en caso de especificación de parámetros incorrecta. (contacto E1) |

Nº de Bloque
Límite de
Valores

| Part. | Operando | Nº | Part. | Operando | Nº |
|-------|----------|----|-------|----------|----|
| K: | | | 15: | | |
| I1: | | | 16: | | |
| I2: | | | 17: | | |
| I3: | | | 18: | | |
| I4: | | | | | |

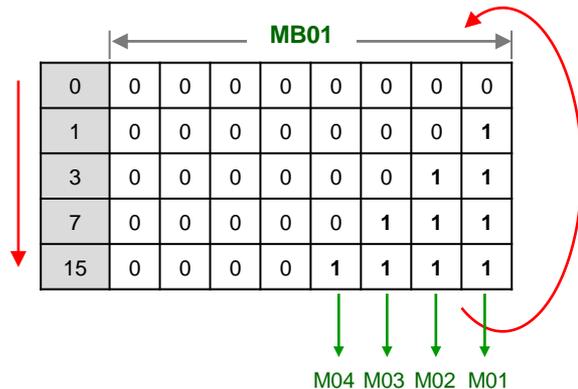
Asignación de operandos a las palabras de entrada K, I1..I8. Pueden ser constante (NU-Constante) o variable (Ej. IA-Entrada analógica)

Asignación de operandos a la palabra de salida QV. Puede ser alguna marca (MB; MW; MD) o la salida analógica (QA)

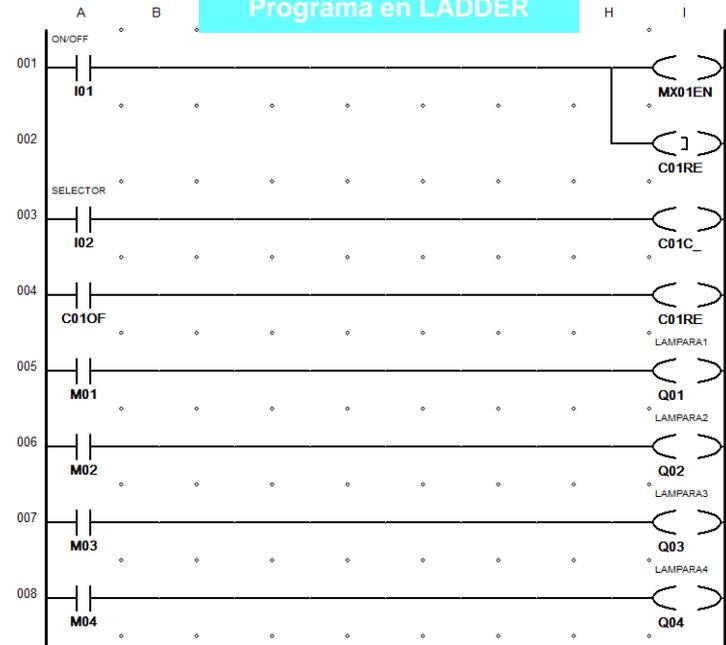
Multiplexor de Datos (ejemplo)

Ej12: Encendido Secuencial de Salidas (manual)

En este ejemplo utiliza un relé de conteo C01 y un multiplexor de datos MX01. El bloque C01 tiene la entrada de conteo C_ asociada al la entrada I02 del PLC, también la entrada de reseteo RE (bobina NC) está asociada a la entrada I01 del PLC. El relé de conteo también posee su contacto de salida de overflow OF ligado a la bobina de reseteo RE, para efectuar un autoreseteo cuando la salida de conteo QV alcanza el límite superior SH, este último asociado a un valor constante de 5. El multiplexor de datos MX01 tiene la entrada selector de canal K asociada a la salida QV del relé de conteo C01, sus palabras de entrada I1, I2, I3, I4 e I5 están cargadas con los valores constantes 0, 1, 3, 7 y 15 respectivamente. La entrada de habilitación E del bloque MX01 está asociada a la entrada I01 del PLC, mientras que su salida QV está asociada a la marca de 8 bits MB01 que contiene a las marcas de bits (contactos auxiliares) M01, M02,...,M08. Las marcas de bits M01, M02, M03 y M04 están asociadas a la salidas Q01, Q02, Q03 y Q04 del PLC. A partir de las configuraciones indicadas, manteniendo activada la entrada I01 del PLC a través de una llave, con cada accionamiento de un pulsador NA conectado a la entrada I02, la marca MB01 cumple con la siguiente secuencia:



Programa en LADDER



Vista de los bloques C01 y MX01

