UNIDAD 1
BITS, BYTE, WORDS

PLC Control Continuo

TECSUP
Pasión por la Tecnología

Índice

- Objetivos
  1. Sistema binario
  2. Sistema decimal
  3. BYTE
  4. WORD
  5. Comparadores
  6. Transferencias
- Bibliografía

OBJETIVOS

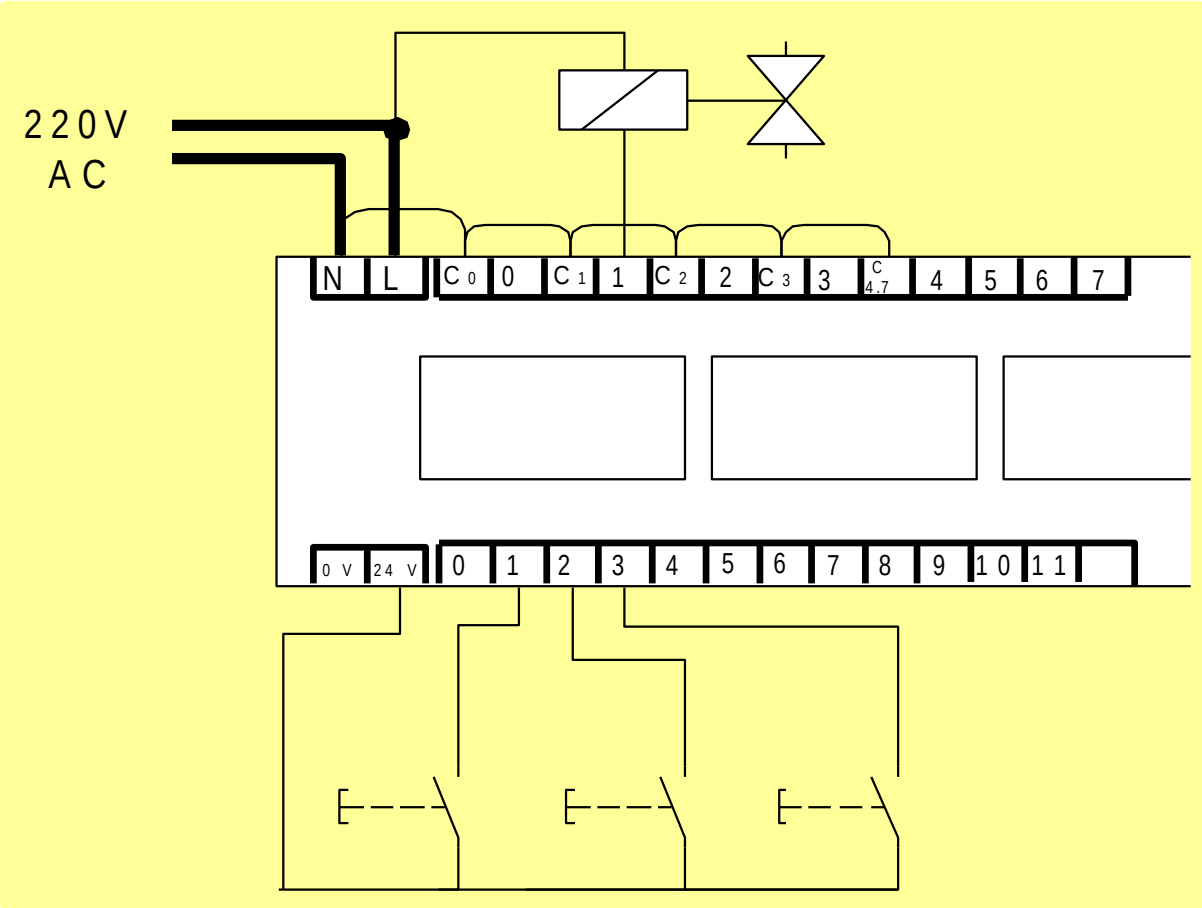
- Diferenciar el sistema de base decimal y binario.
- Reconocer el principio de funcionamiento de la función lógica de comparación.
- Reconocer el principio de funcionamiento de la operación de transferencia.

CONTENIDO

- Sistema de numeración binario
- Función lógica de Comparación
- Operación de transferencia

Señales

EL PLC recibe señales eléctricas de los sensores y emite señales eléctricas a los actuadores.



Señales Binarias

En la lógica del PLC estas entradas y salidas se asocian a Bits de entradas y salidas que tienen los niveles lógicos de 0 o 1.

Ejemplo:

- nivel lógico 0 para señal de 0 Voltios.
- nivel lógico 1 para señal de 24 Voltios.

El Bit

- Un Bit es la cantidad mínima de información manipulable por el sistema lógico del PLC.

- El bit puede tomar únicamente dos niveles lógicos “0” ó “1”.

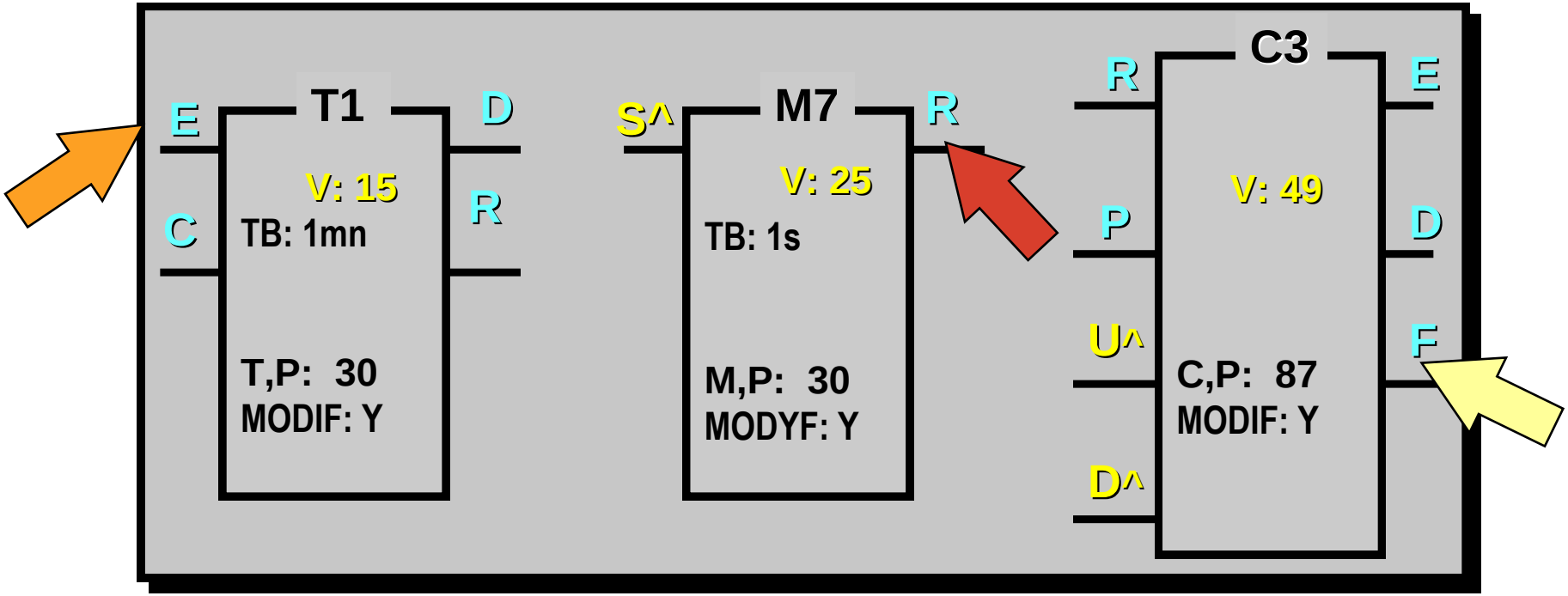
El Bit

En el PLC a parte de los bits asociados a las entradas y salidas, tenemos también bits asociados al estado de las entradas y salidas de los temporizadores, y de los contadores.

El Bit

Estos bits, se pueden consultar en cualquier parte del programa, las veces que sean necesarias.

T1,E T1,C T1,D T1,R M7,R C3,R C3,P C3,F



¡Pero!…¿Que más hay?

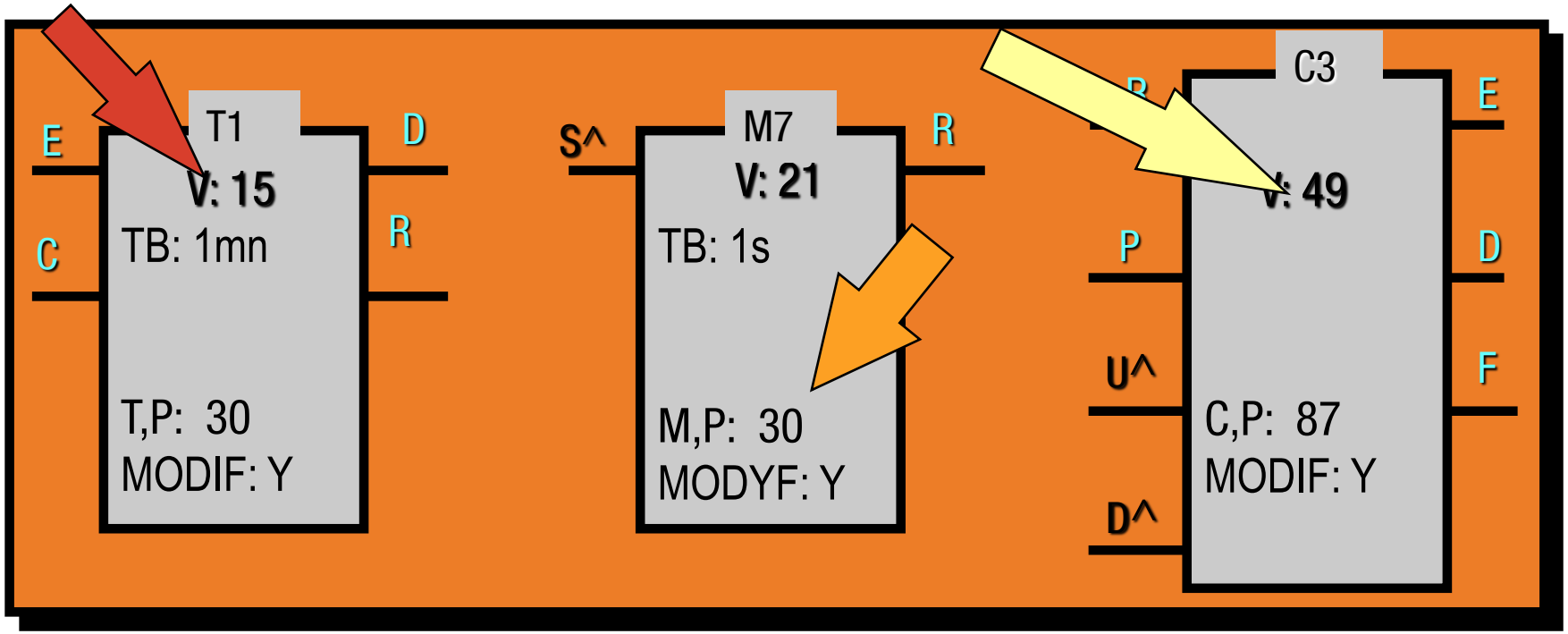
En el PLC existen también valores que no son solo 0 y 1 y se les denomina ***PALABRA***.

Por ejemplo:

- Los valores Preset del; timer **T1,P** , monoestable **M7,P** , contador **C3,P**.
- EL valor corriente del; timer **T1,V**, monoestable **M7,V** y contador **C3,V**.
- Además de la base de tiempo.

¿Como los vemos?...

Estos valores los ingresamos y vemos en el Programador (PC) en valores decimales: T1,V=15 M7,P=30 C3,V=49



¡PALABRA!

- El procesador del PLC solo trabaja con ceros y unos, mas no con números decimales.
- Para trabajar estos valores lo hace a través de paquetes de bits, los que se denominan ***PALABRAS*.**

¿Que es una PALABRA?

Una PALABRA es un conjunto de 16 bits, cada uno de los bits puede únicamente tomar los valores lógicos “0” ó “1”

0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

También se tiene el termino BYTE, que es un conjunto de 8 bits.

1	0	1	0	1	0	1	0

RESUMIENDO:

Un BIT, puede únicamente tomar los valores lógicos “0” ó “1”

1

Un BYTE, es un conjunto de 8 bits.

0	0	1	1	0	1	1	1

Una PALABRA es un conjunto de 16 bits, se dice también que equivale a 2 BYTE´s.

1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0

¿Que puede contener una palabra?

- Las palabras utilizadas en los PLC permiten producir valores numéricos o informaciones lógicas en diferentes códigos de numeración:
  - código *decimal*, base 10
  - código *binario*, base 2
  - código *hexadecimal*, base 16

¿Números binarios?

Hagamos un paréntesis para explicar como es esto...

SISTEMA BINARIO

- **Explicare los sistemas binarios usando un juego de PESAS de 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64,128 gramos.**

SISTEMA BINARIO

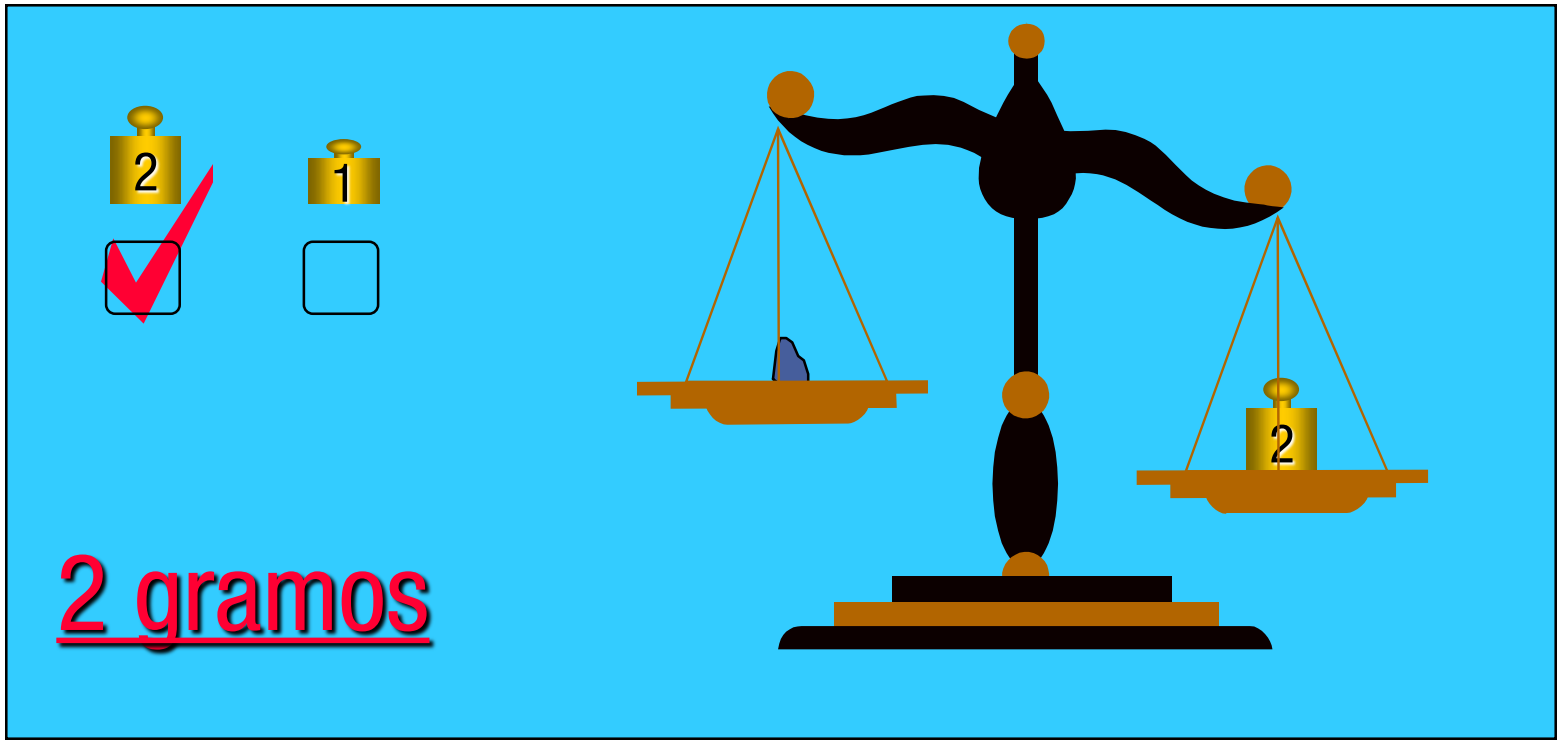
- **Este juego de pesas me permitirá pesar gramo a gramo combinando adecuadamente las pesas.**

SISTEMA BINARIO

- **Por ejemplo para pesar 1 gramo basta la pesa de un gramo.**

SISTEMA BINARIO

- **Por ejemplo para pesar 2 gramos se requiere solo de la pesa de 2 gramos.**

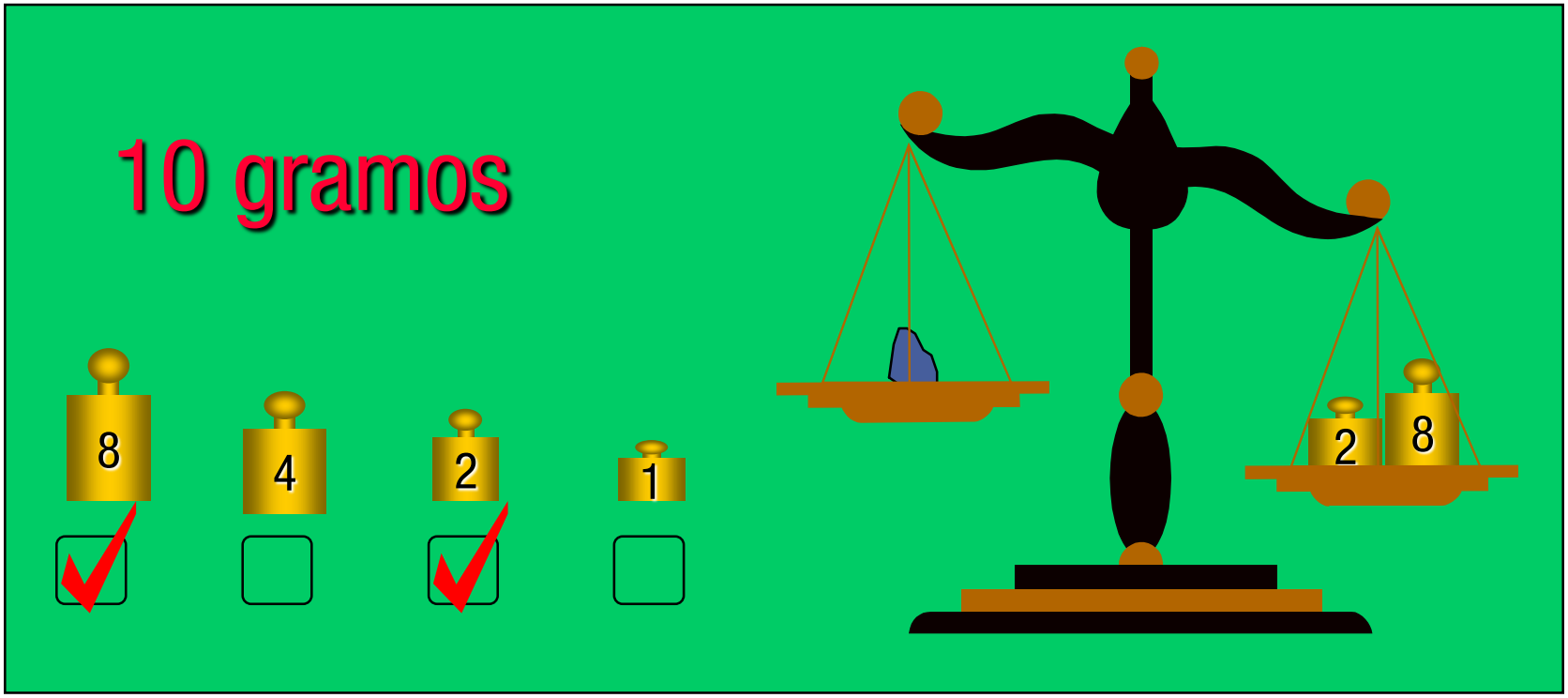


SISTEMA BINARIO

- **Por ejemplo para pesar 3 gramos se necesita de las pesas de 1 gramo y la de 2 gramos.**

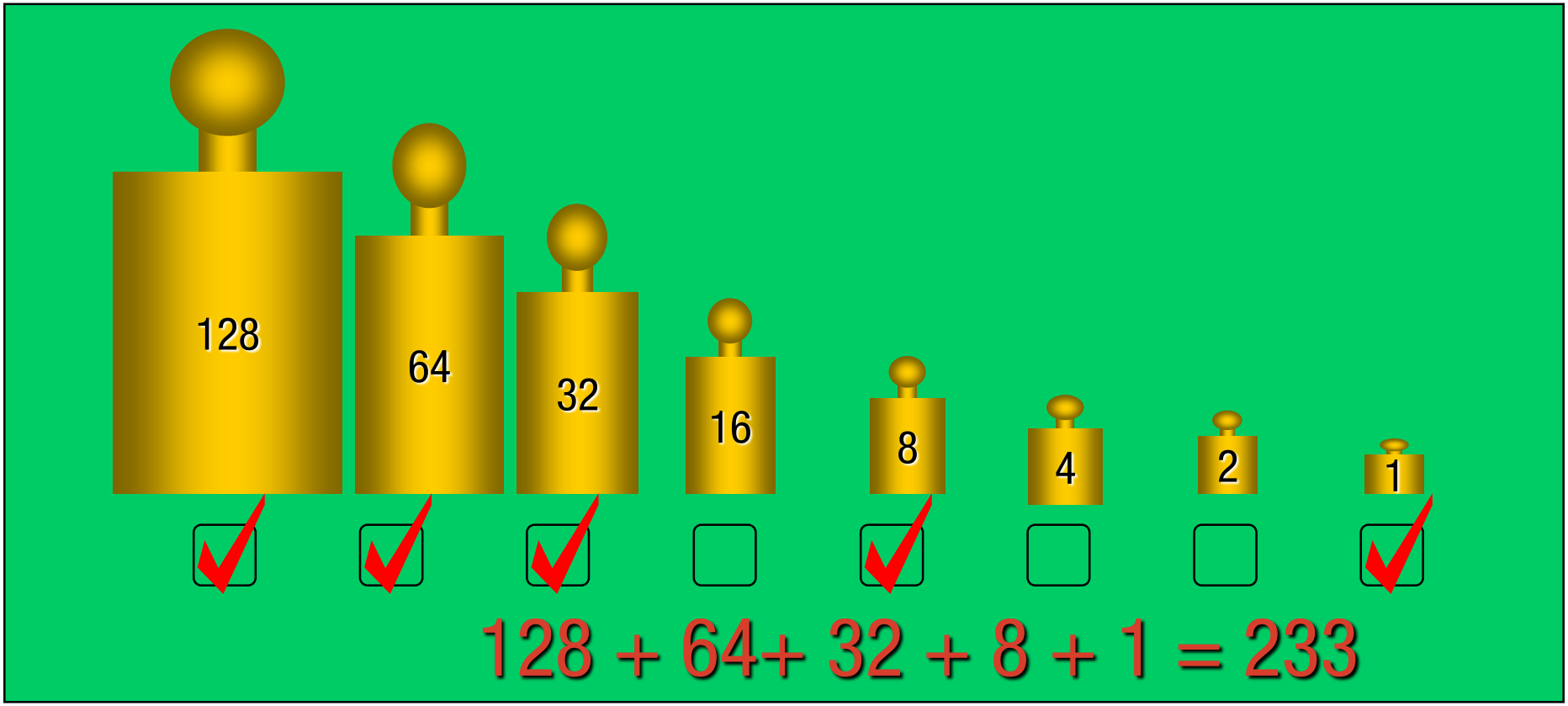
SISTEMA BINARIO

- **Para pesar 10 gramos solo se juntan la pesa de 8 y la de 2.**



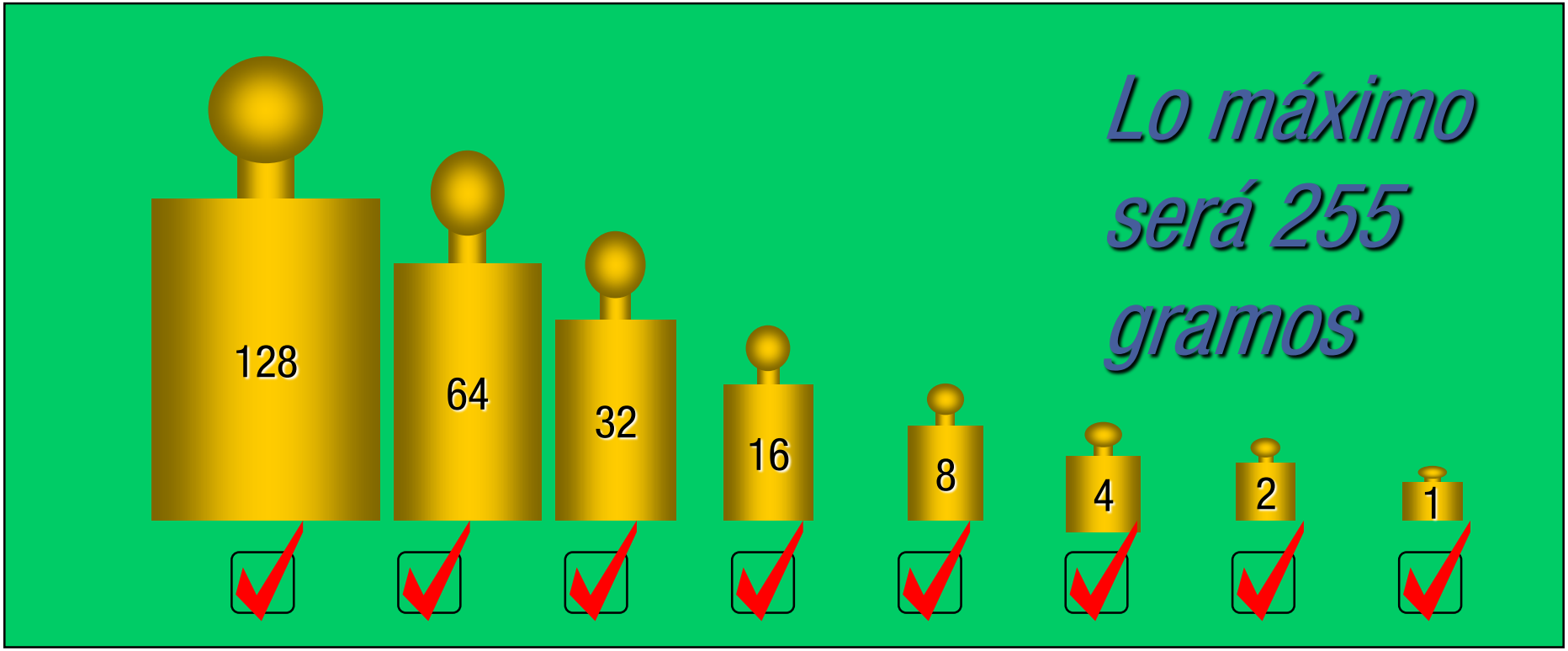
SISTEMA BINARIO

- Si deseamos obtener 233 gramos tendré que usar...



SISTEMA BINARIO

- **Hasta cuantos gramos podré pesar con este juego de 8 pesas.**

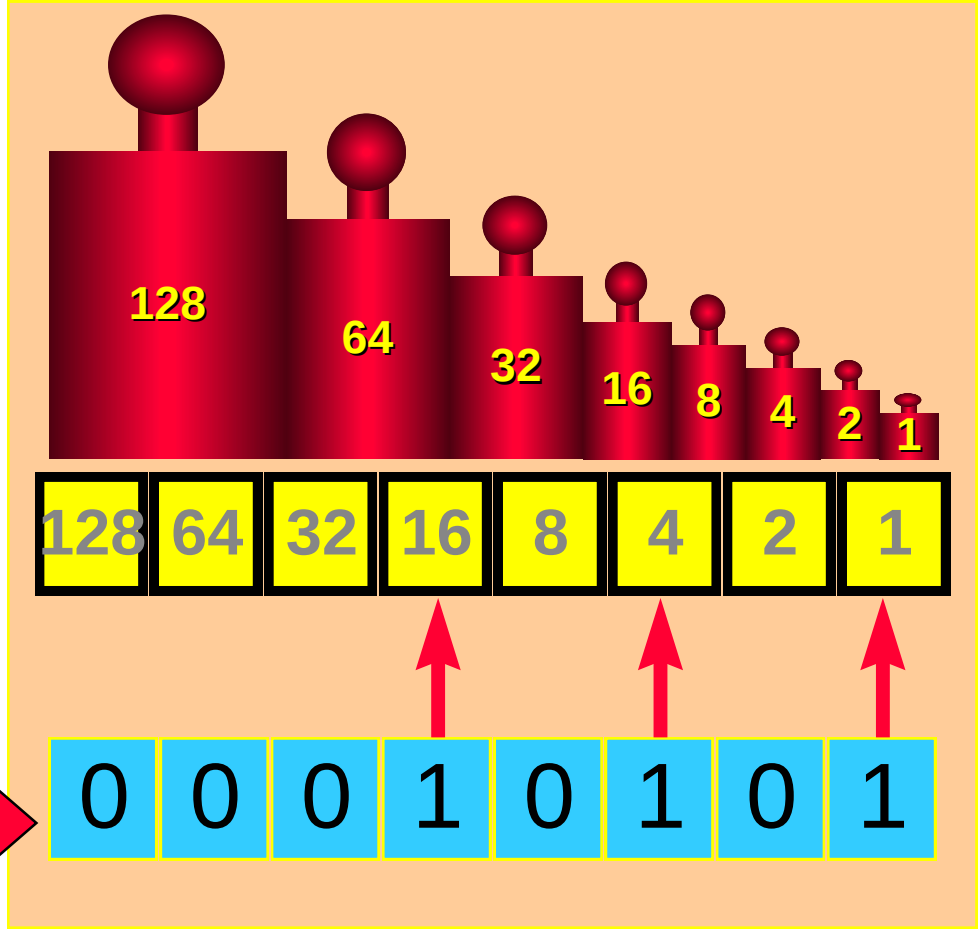


SISTEMA BINARIO

En el sistema binario, cada bit tiene un peso, y este depende de su ubicación dentro del byte.

En este caso el valor es:

16 +4+1 =21

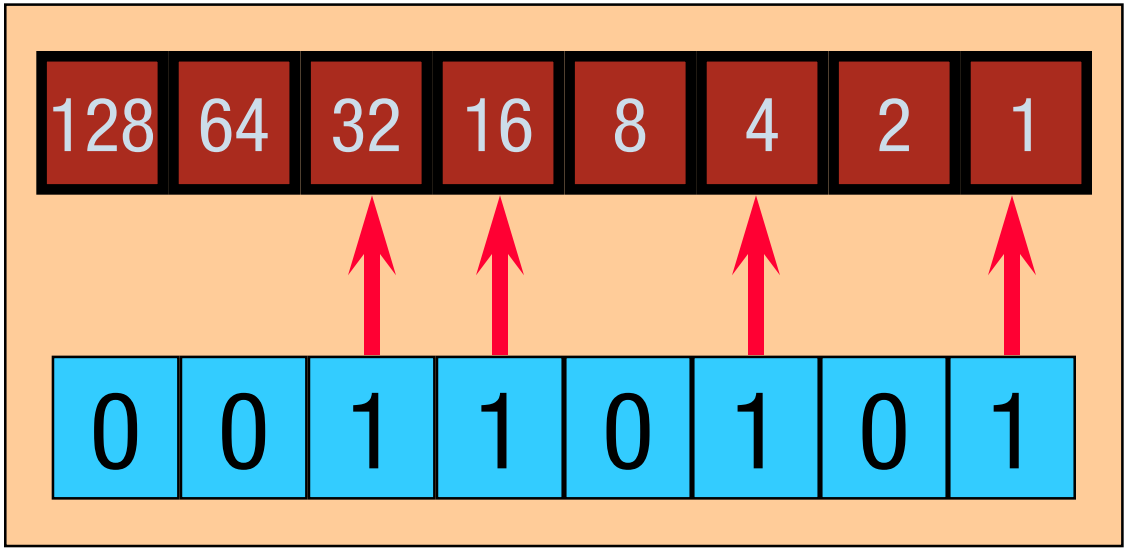


SISTEMA BINARIO

- Tengo este numero binario:

1 1 0 1 0 1

- ¿Cual es su valor?
- En este caso el valor es: 32+16 +4+1 =53



SISTEMA BINARIO

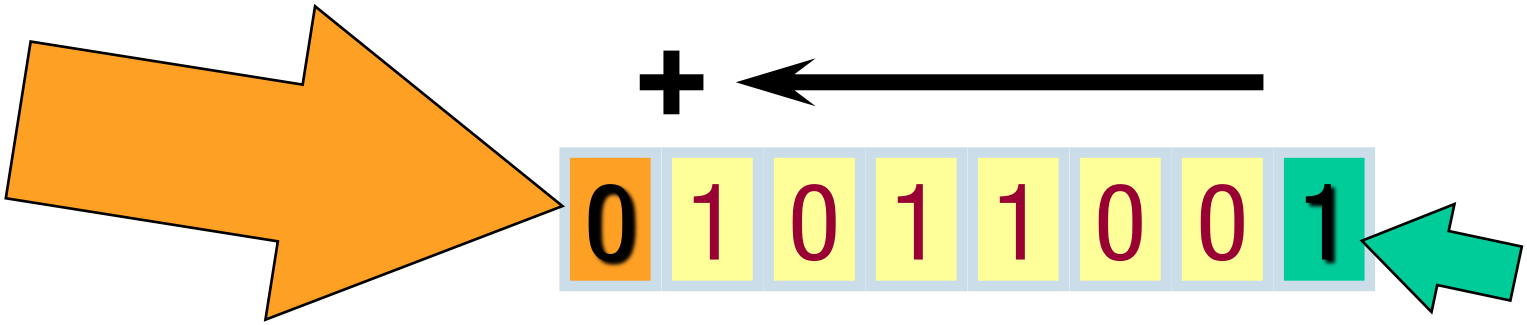
- **Para expresar los números decimales del 0 al 15 bastan solo 4 bits**

Número decimal	Número binario
0	0 0 0 0
1	0 0 0 1
2	0 0 1 0
3	0 0 1 1
4	0 1 0 0
5	0 1 0 1
6	0 1 1 0
7	0 1 1 1

Número decimal	Número binario
8	1 0 0 0
9	1 0 0 1
10	1 0 1 0
11	1 0 1 1
12	1 1 0 0
13	1 1 0 1
14	1 1 1 0
15	1 1 1 1

MAS SIGNIFICATIVO

- Si se tiene una cadena de Bits:
- Se dice que el BIT de la izquierda
- es el bit más significativo. Pesa mas.



- y el de la derecha es el bit
- menos significativo. Pesa menos

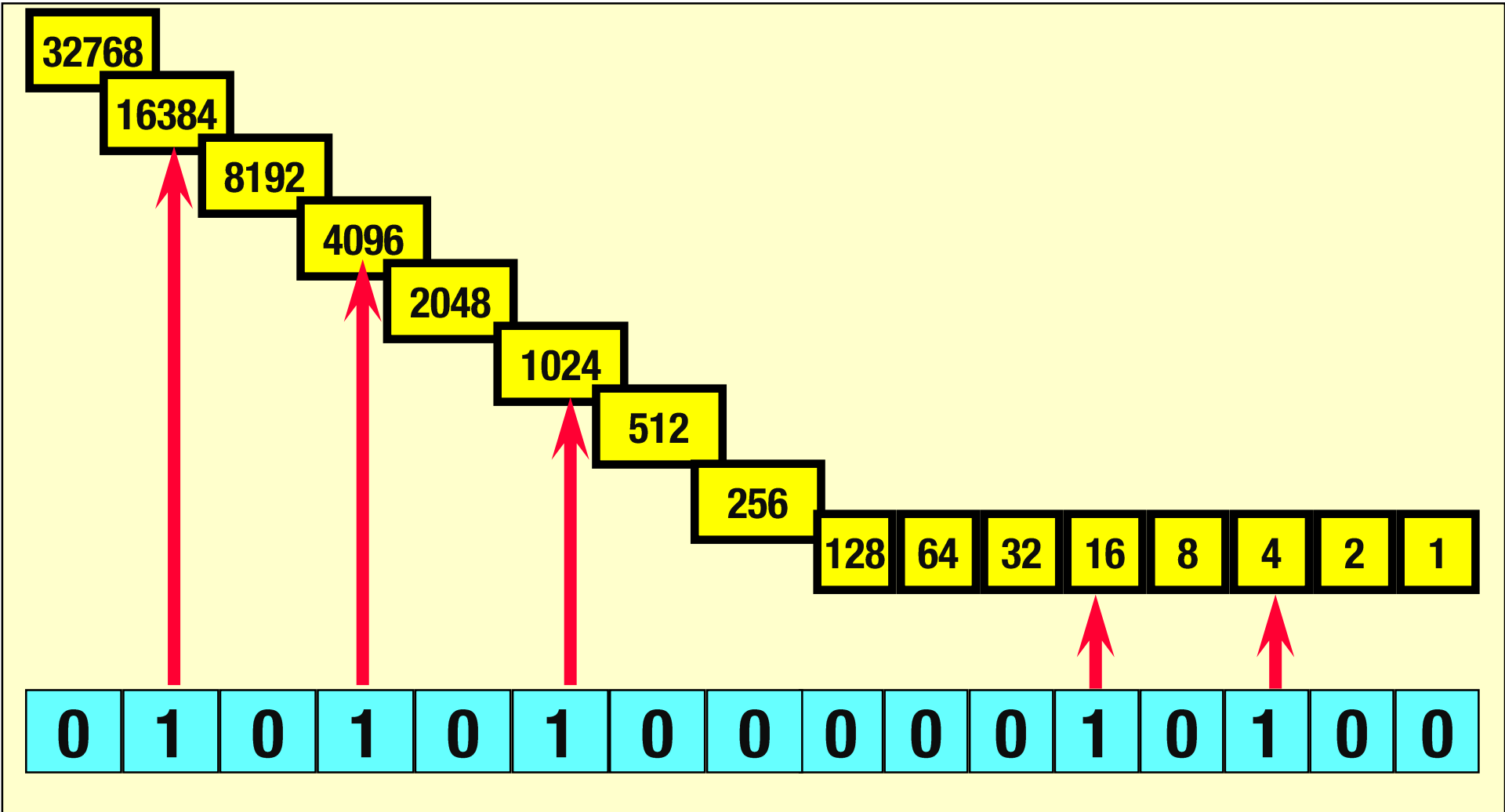
SISTEMA BINARIO

- Si tengo este numero binario:

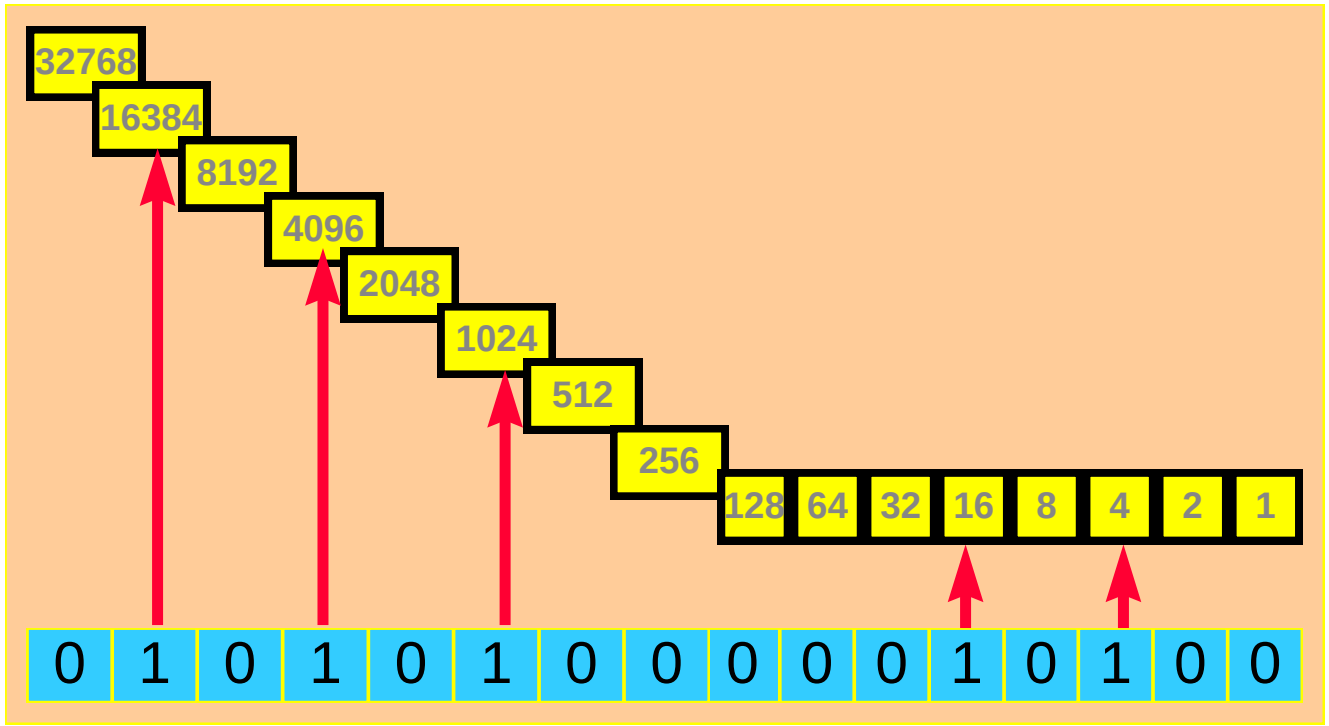
0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0

- Son 16 BITS, donde el cero de la izquierda no vale.
- Se tendrá que encontrar el peso de los demás bits. El siguiente es el doble que el anterior.

¡Tanto pesan...!


32768
16384
8192
4096
2048
1024
512
256
128
64
32
16
8
4
2
1
0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0

SISTEMA BINARIO



16384+
4096+
1024+
16+
4+
= 21524

1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 =21524

MAS SIGNIFICATIVO

- Si se tiene una palabra:
- Se dice que el BYTE de la izquierda
- es el byte más significativo. Mayor peso,

+

0	1	0	1	1	0	0	1

−

0	1	0	1	1	0	0	1

- … y el de la derecha
- es el byte menos significativo.

¿Que pasa con las palabras?

- Todas las instrucciones alfanuméricas (caracteres y cifras) en el terminal de programación (PC), finalmente se transmiten al PLC en forma de palabras codificadas en binario.

¿Que aplicaciones tienen las palabras?

- La diferencia de los primeros PLC con respecto a los actuales es precisamente el uso y aprovechamiento de las palabras.
- En esta sesión veremos una de estas funciones a nivel de palabras , es la función de COMPARACIÓN.

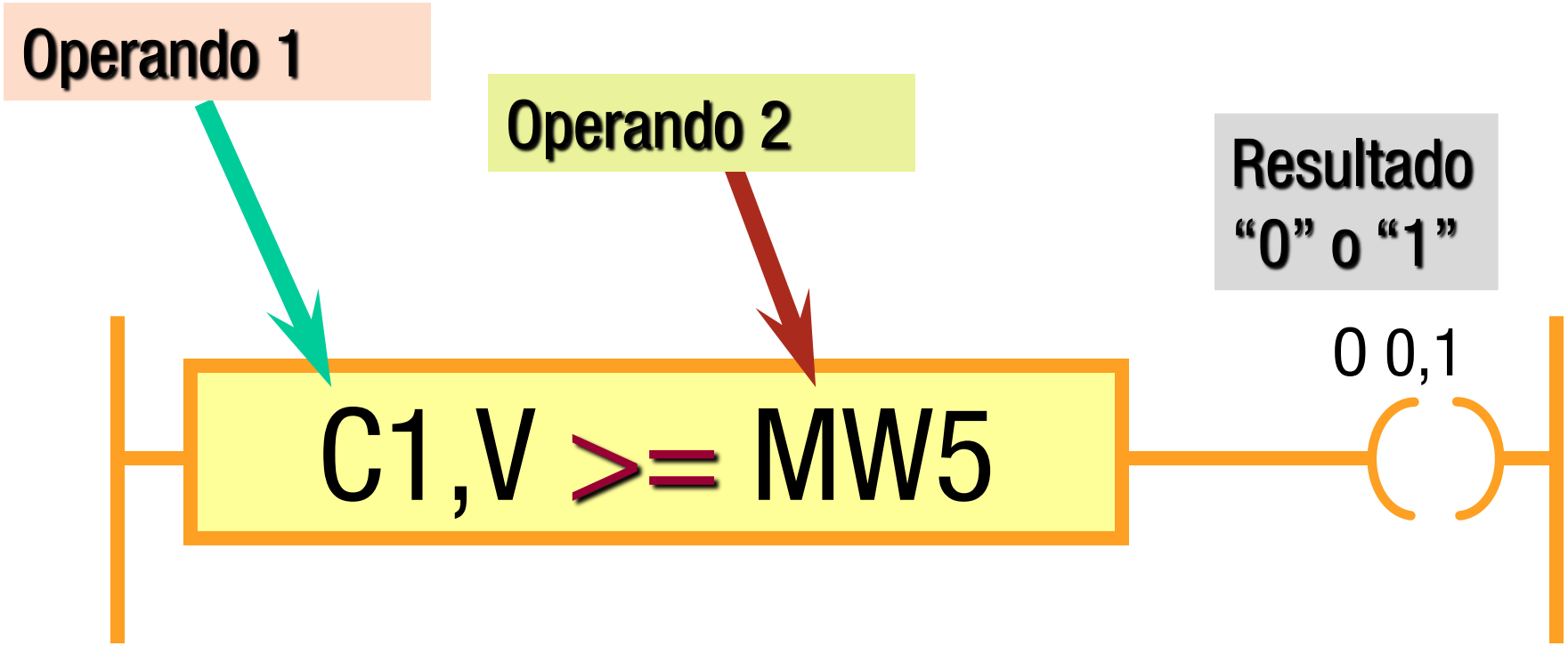
COMPARADORES

COMPARADORES

- La función comparación permite efectuar las siguientes pruebas:
  - Mayor que: >
  - Menor que: <
  - Igual: =
  - Diferente: <>
  - Mayor o igual que: >=
  - Menor o igual que: <=

COMPARADORES

- Se comparan DOS PALABRAS, y el resultado es un BIT
- Ejemplo en un PLC TELEMECANIQUE:



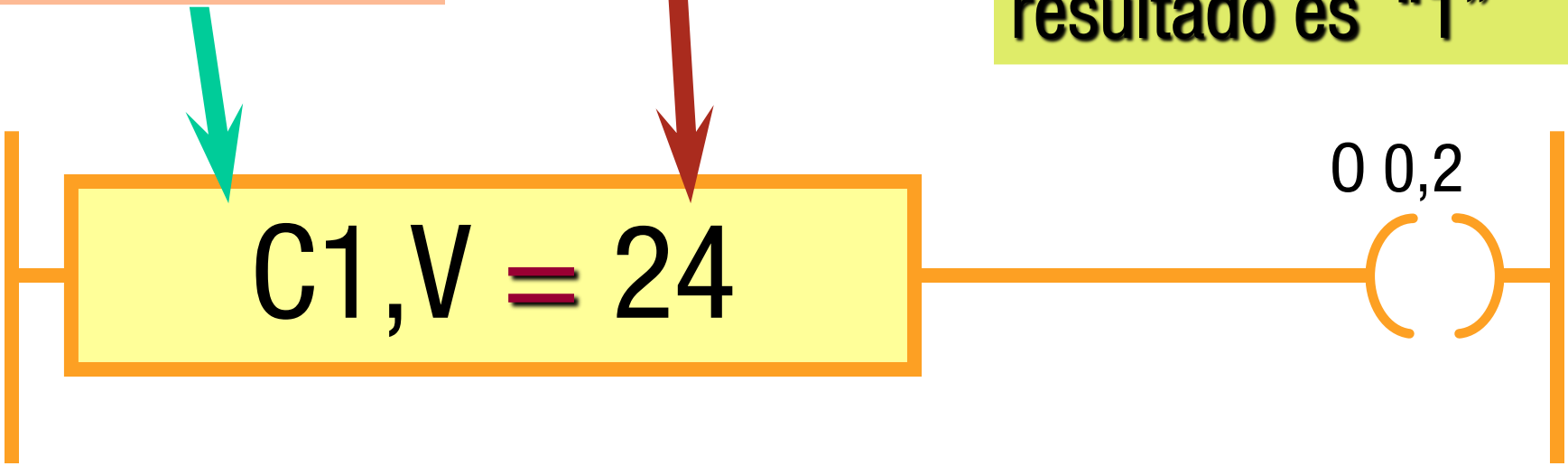
COMPARADORES

- Comparando una palabra de un contador con un valor decimal.

Valor corriente del contador 1

Valor decimal

Si son iguales el resultado es "1"

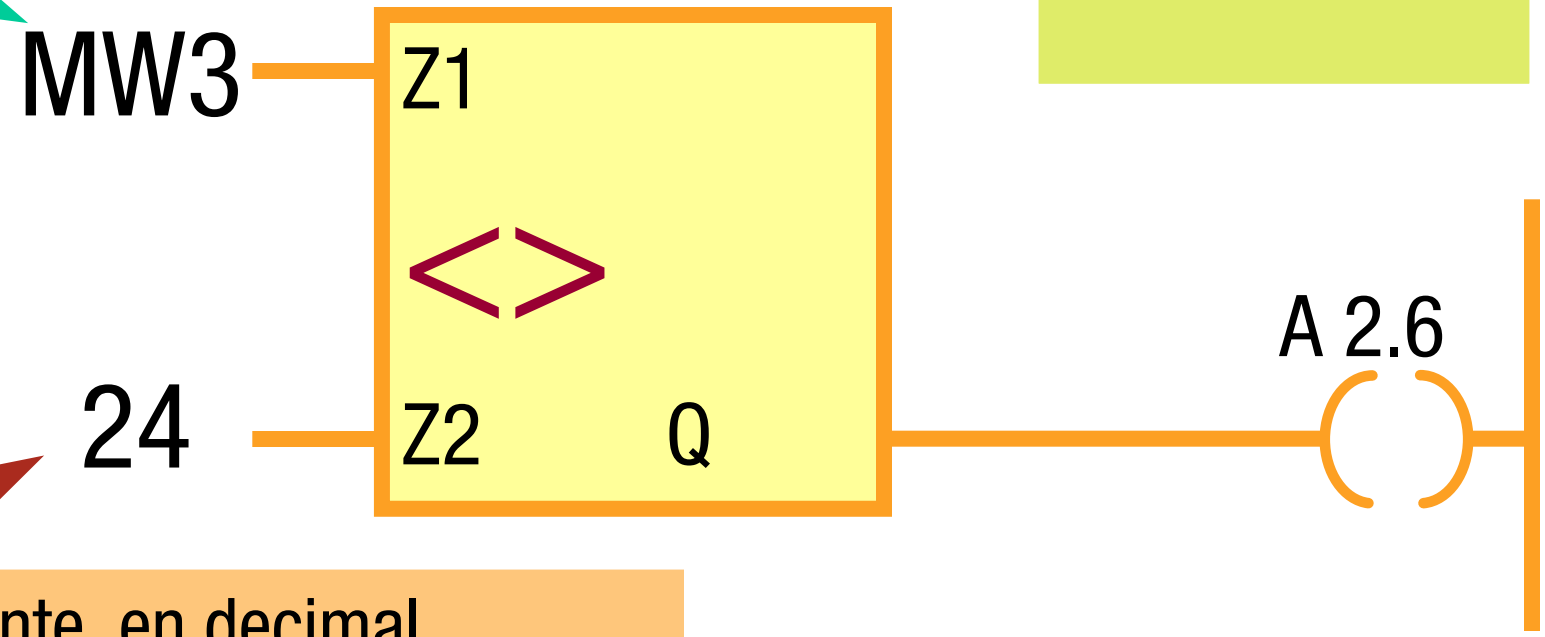


COMPARADORES

En un PLC SIEMENS:

Palabra de MARCA 3

Si son diferentes, el resultado es “1”



Valor constante, en decimal

COMPARADORES

- Comparando una palabra de un contador con una palabra interna.
- La función de estas palabra internas (W0, W1, W2, …W127) es similar a la de los bits internos (B0, B1, B2,…), pero en este caso guardan valores numéricos de 16 bits.

Palabras internas

- Hay PLC´s que las 128 palabra internas W0 a W127 son directamente accesibles, y se usan como memorias de trabajo.

W0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
W1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
W2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
W3	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
W4	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
W5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1

COPARADORES

Comparador		
EQ	CMP ==	= igual a
NE	CMP <>	<> diferente a
GT	CMP >	> mayor a
LT	CMP <	< menor a
GE	CMP >=	>= mayor igual a
LE	CMP <=	<= menor igual a

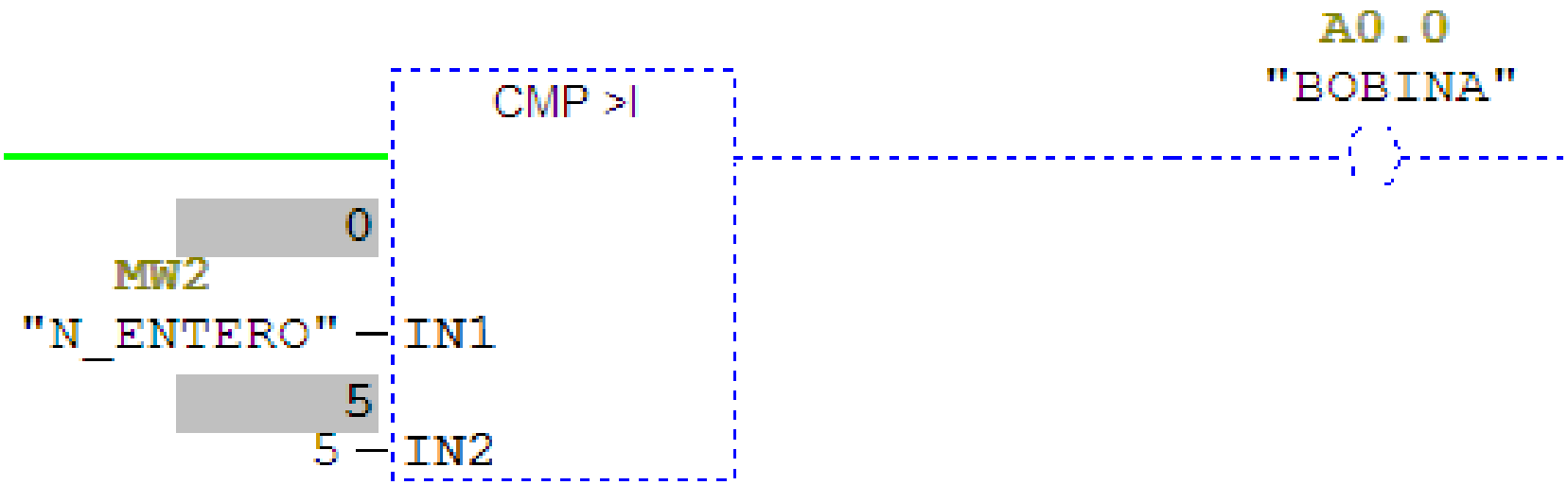
CMP ? I Comparar enteros (16 Bit)

CMP ? D Comparar enteros dobles (32 Bit)

CMP ? R Comparar números en coma flotante

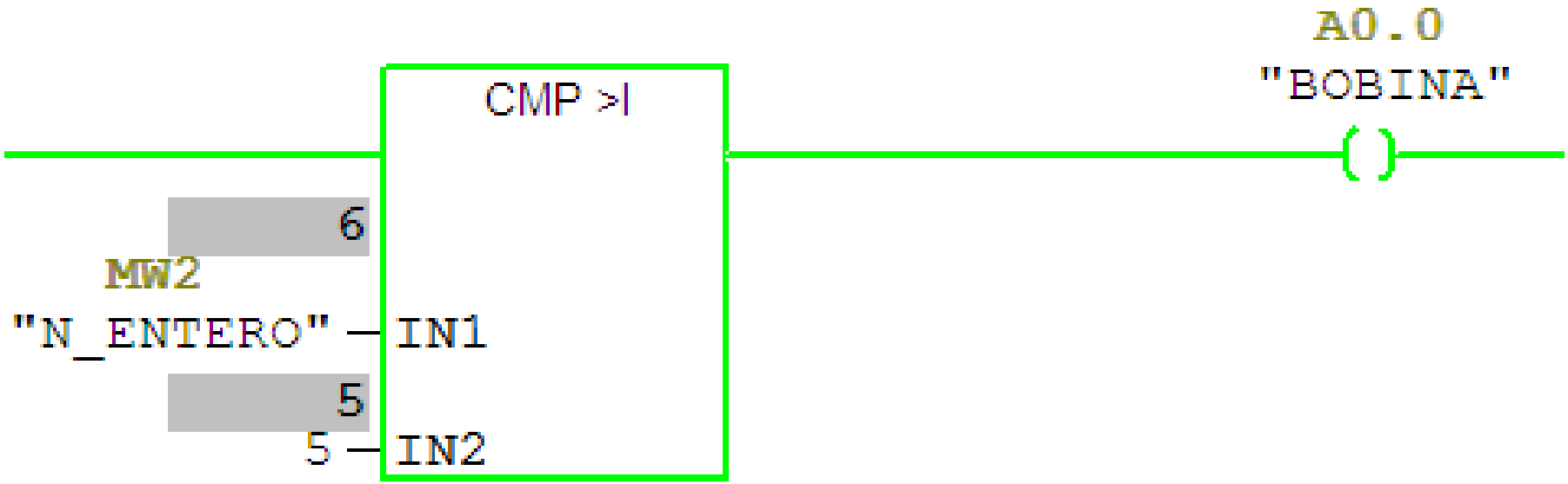
Siemens cuenta con comparadores de acuerdo a sus tipos de datos. Estos comparadores pueden terminar en _I (para datos tipo INT), _D (para datos tipo DINT) y _R (para datos tipo REAL).

COMPARADORES: ejemplo



Para el presente ejemplo estamos utilizando el GT_I (mayor a INT). Compararemos MW2 con 5, en la primera figura el valor de MW2 es 0 por lo que la salida es 0 debido a que aún **NO** se cumple la condición **MW2>5**.

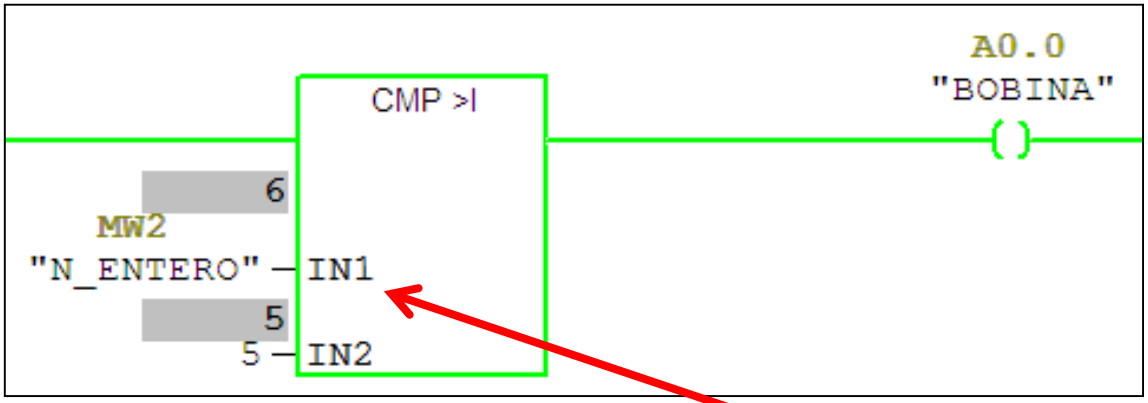
COMPARADORES: ejemplo

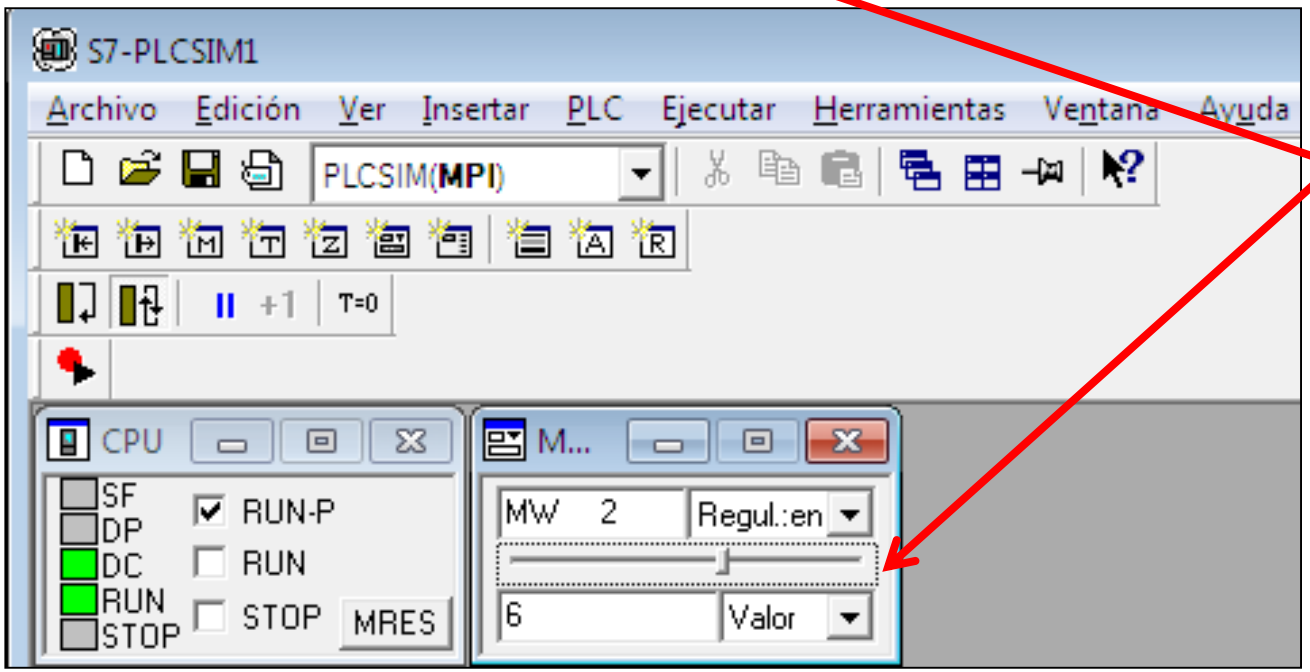


Para el segundo caso el valor de MW2 es 6 por lo que la salida es 1 debido a que ahora **SI** se cumple la condición **MW2>5**.

COMPARADORES: ejemplo

Con el simulador **PLCSim**



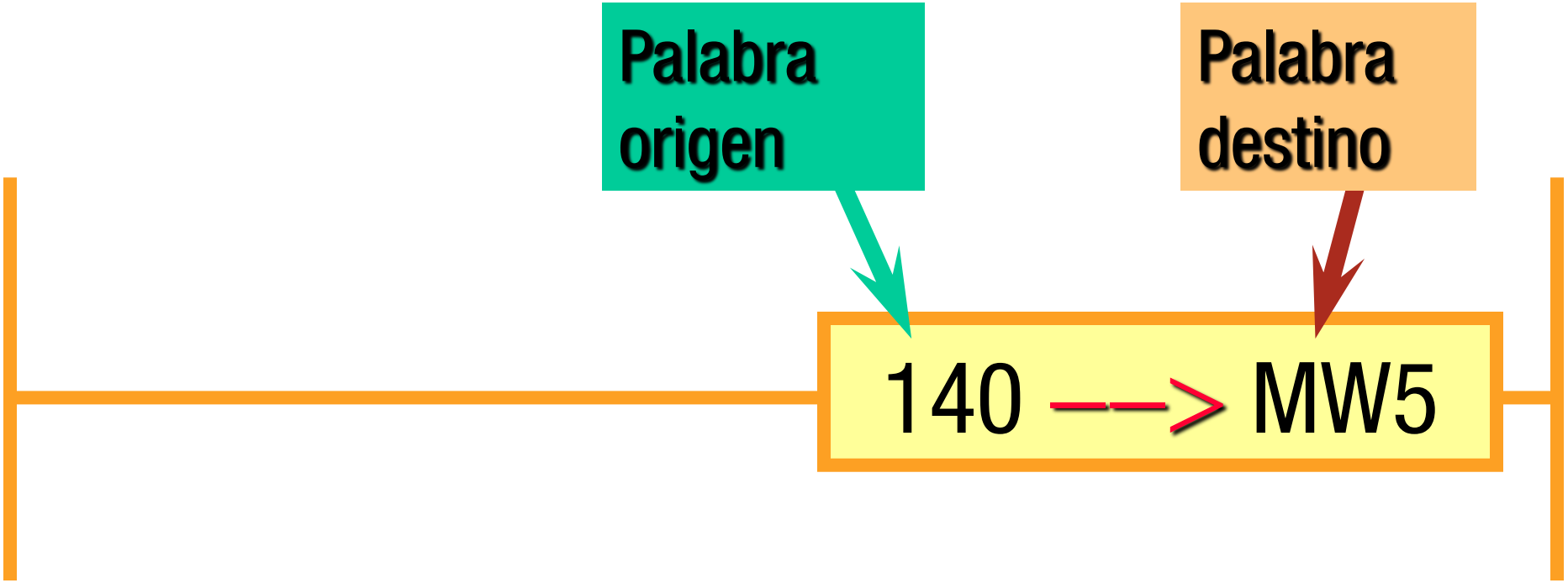


Regula el valor de MW2

TRANSFERENCIA O MOVE

OPERACIÓN DE TRANSFERENCIA

- La operación de transferencia, consiste en ordenar una variable Origen tipo palabra en otra palabra Destino.

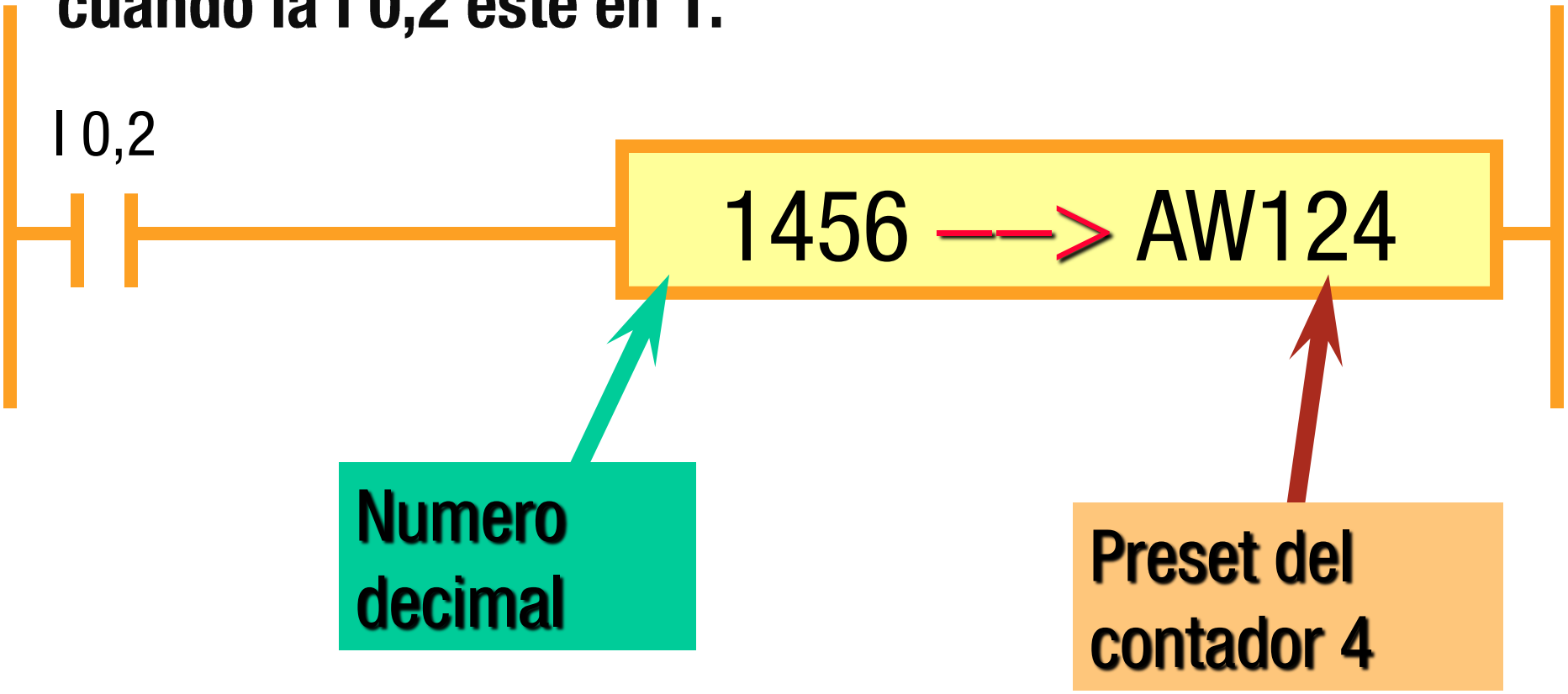


OPERACIÓN DE TRANSFERENCIA

- Estas palabras cuyo valor este definido en código decimal, hexadecimal o binario, pueden ser Cadena de 16 bits de salidas, entradas o internas:
  - Palabra interna (MW).
  - Palabra de entradas o salidas (EW, AW).

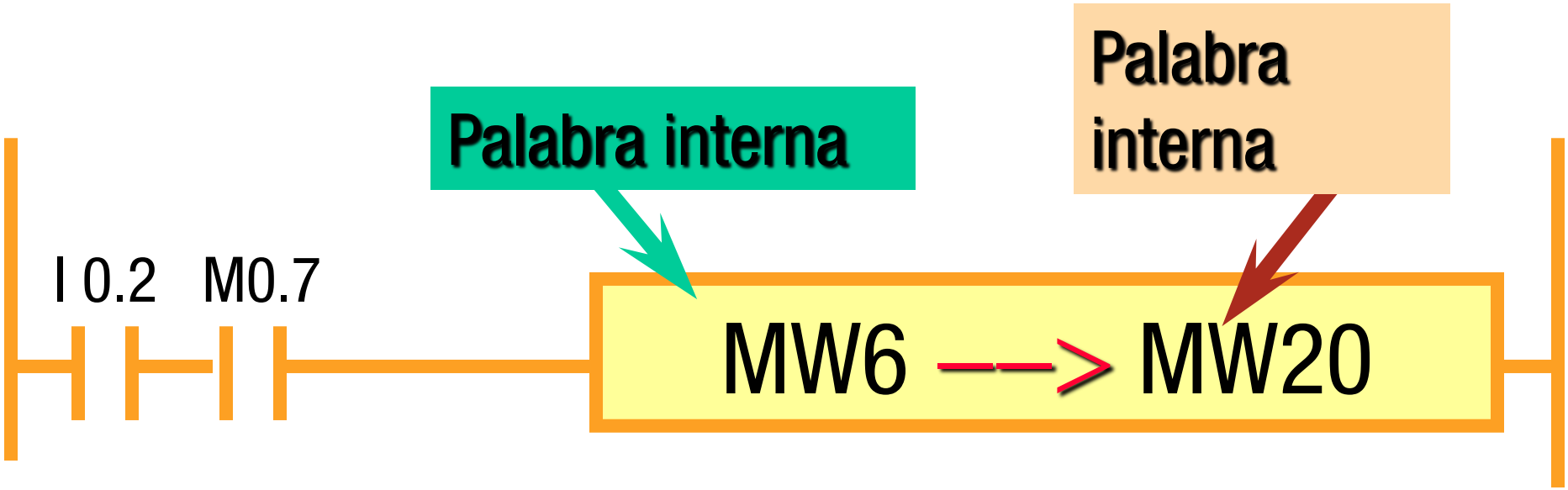
OPERACIÓN DE TRANSFERENCIA

- **La operación de transferencia se ejecuta siempre y cuando la I 0,2 este en 1.**



OPERACIÓN DE TRANSFERENCIA

- El valor corriente del monoestable se transfiere en binario a las salidas del PLC.

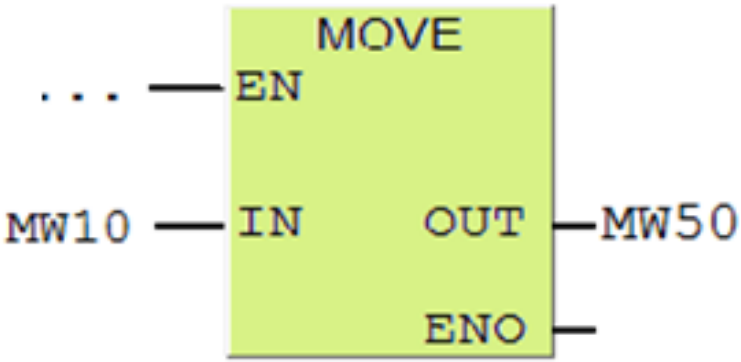


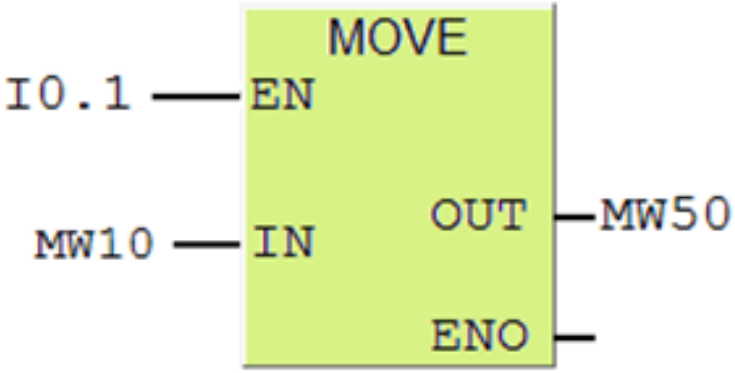
Esta operación se ejecuta si la I 0.2 y el M0.7 estén en 1

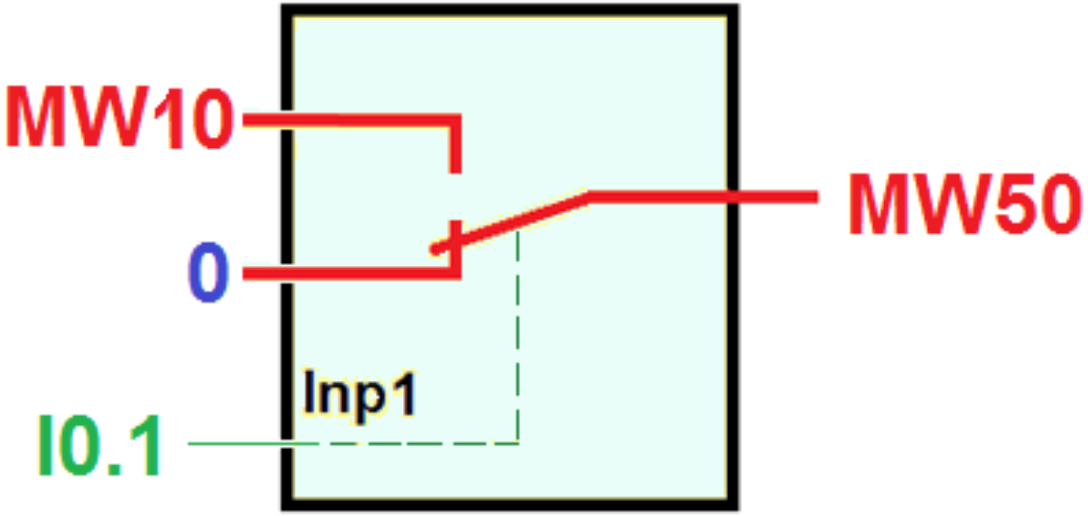
OPERACIÓN DE TRANSFERENCIA

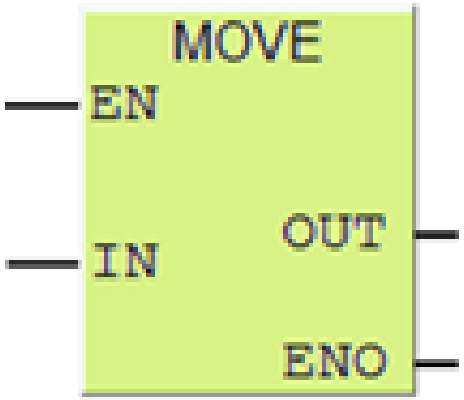
- **Movimiento incondicional.**
  En cada scan de programa se da la operación de mover la data de la MW10 a la MW50.

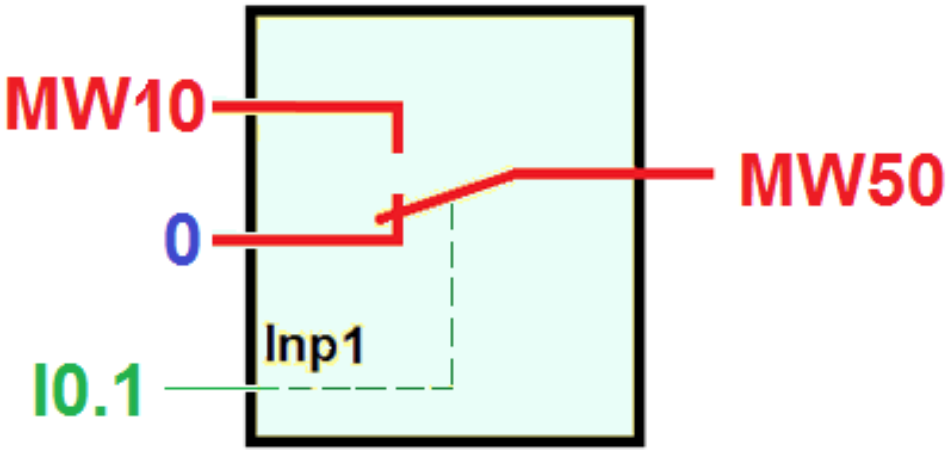
- **Movimiento condicional.**
  Solo si la entrada I0.1=1 se mueve la data de la MW10 a la MW50.

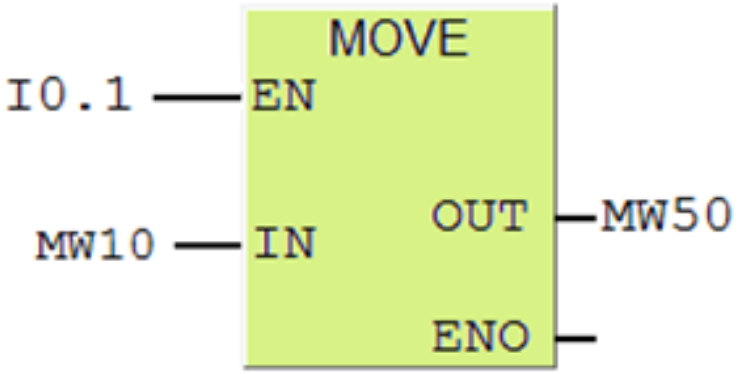


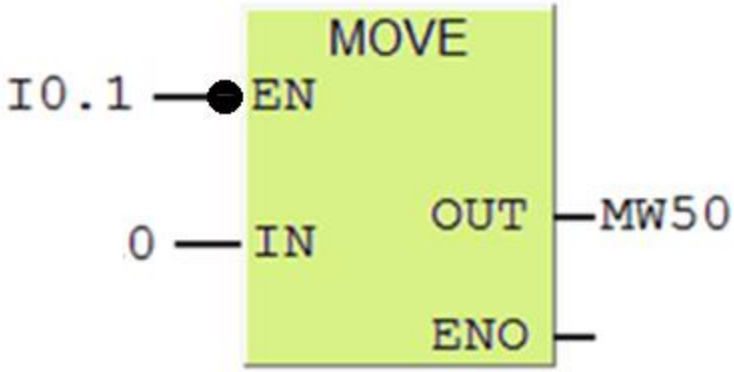


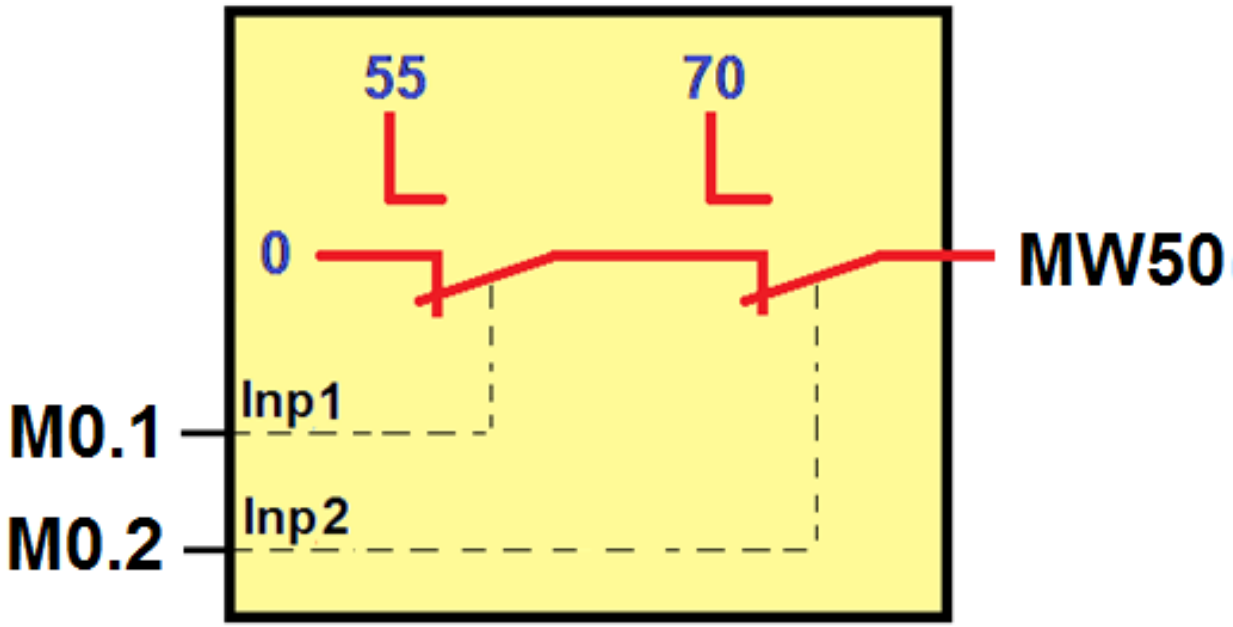

MW10
0
I0.1
Inp1
MW50

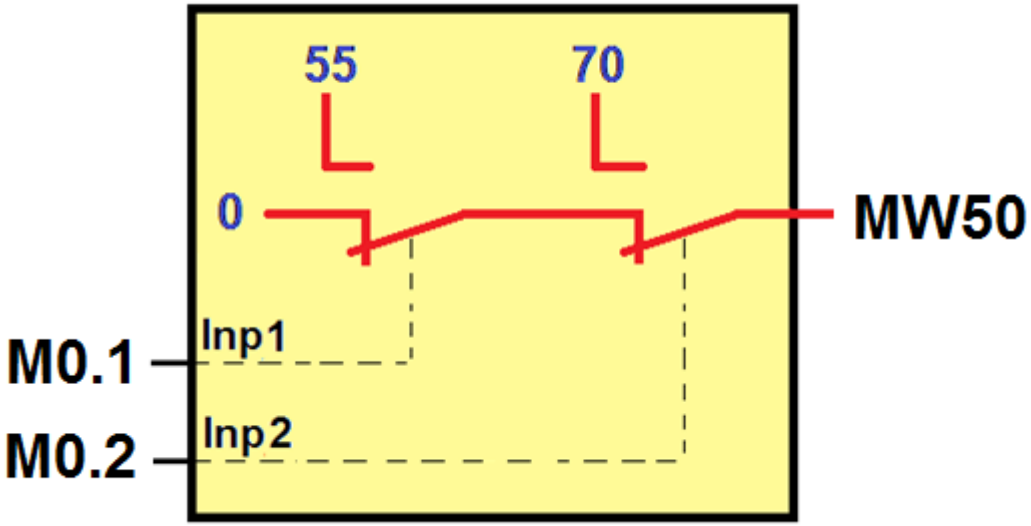

MOVE
EN
IN
OUT
ENO

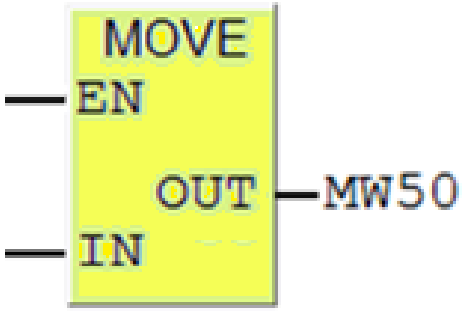

MW10
0
I0.1
Inp1
MW50

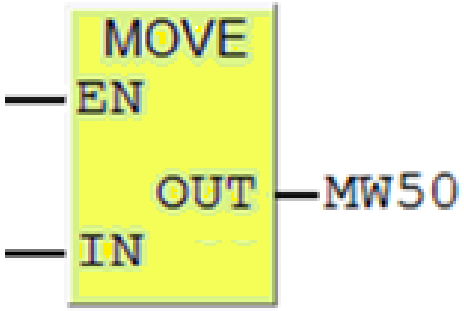

MOVE
I0.1
EN
MW10
IN
OUT
MW50
ENO

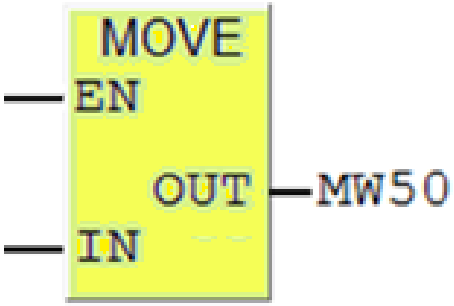

MOVE
I0.1
EN
0
IN
OUT
MW50
ENO

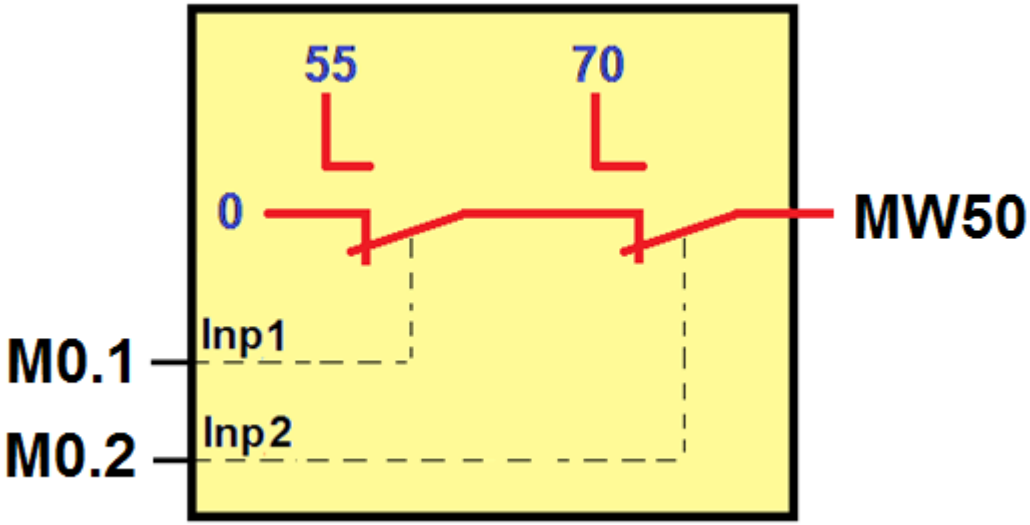

55
70
0
MW50
M0.1
Inp1
M0.2
Inp2

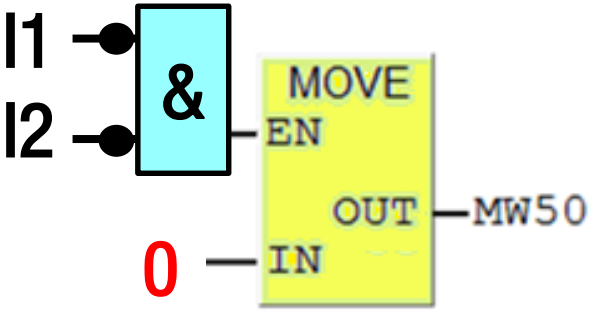

55
70
0
MW50
M0.1
Inp1
M0.2
Inp2

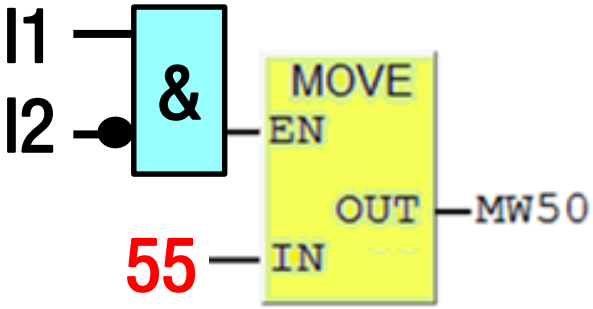

MOVE
EN
OUT
MW50
IN

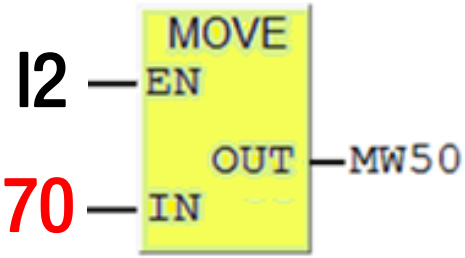

MOVE
EN
OUT
MW50
IN


MOVE
EN
OUT
MW50
IN


55
70
0
MW50
M0.1
Inp1
M0.2
Inp2


I1
I2
&
MOVE
EN
OUT
MW50
0
IN

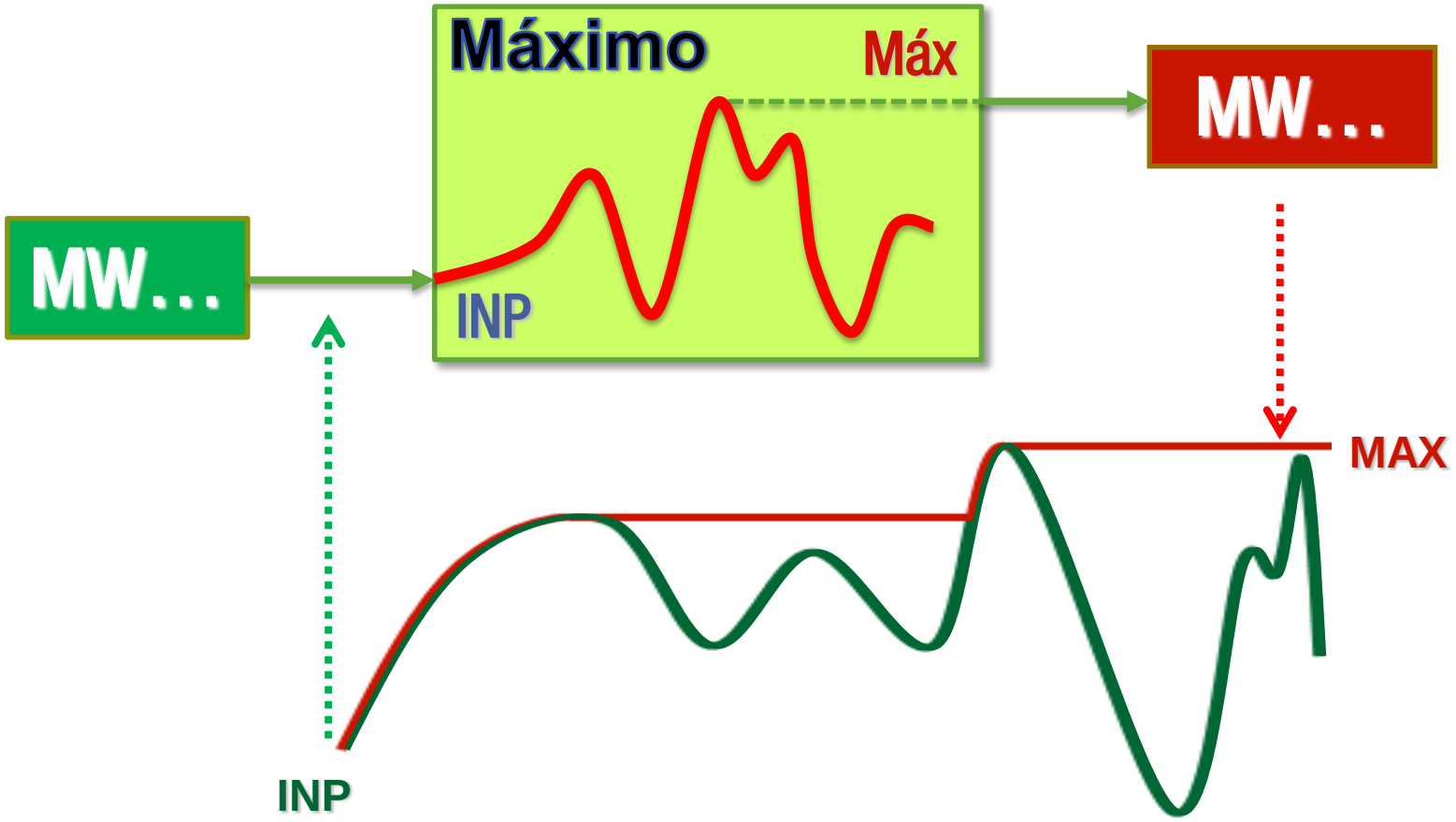

I1
I2
&
MOVE
EN
OUT
MW50
55
IN


MOVE
I2
EN
OUT
MW50
70
IN

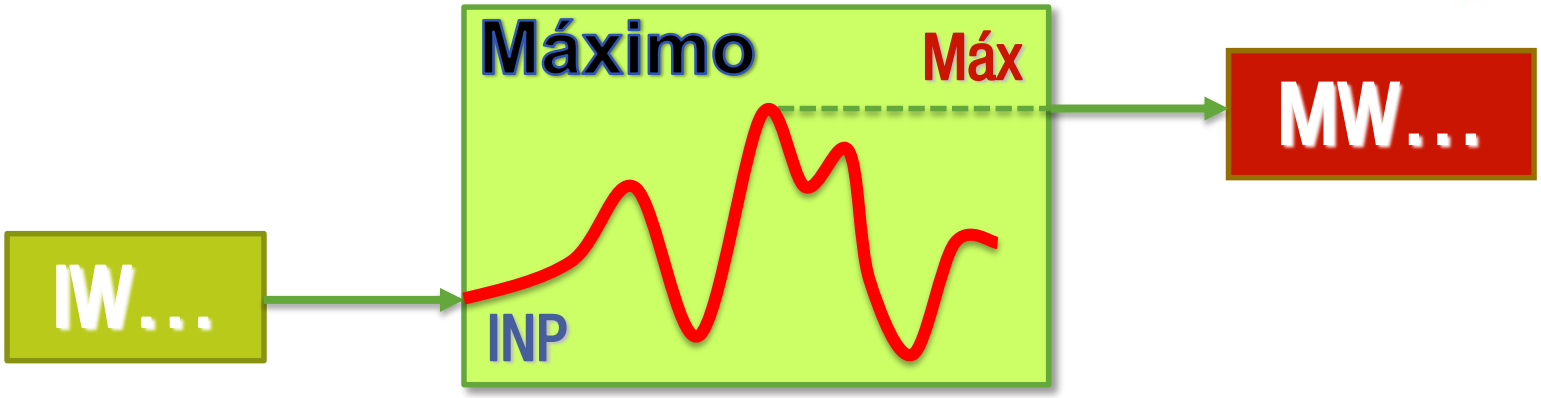
Ejemplos

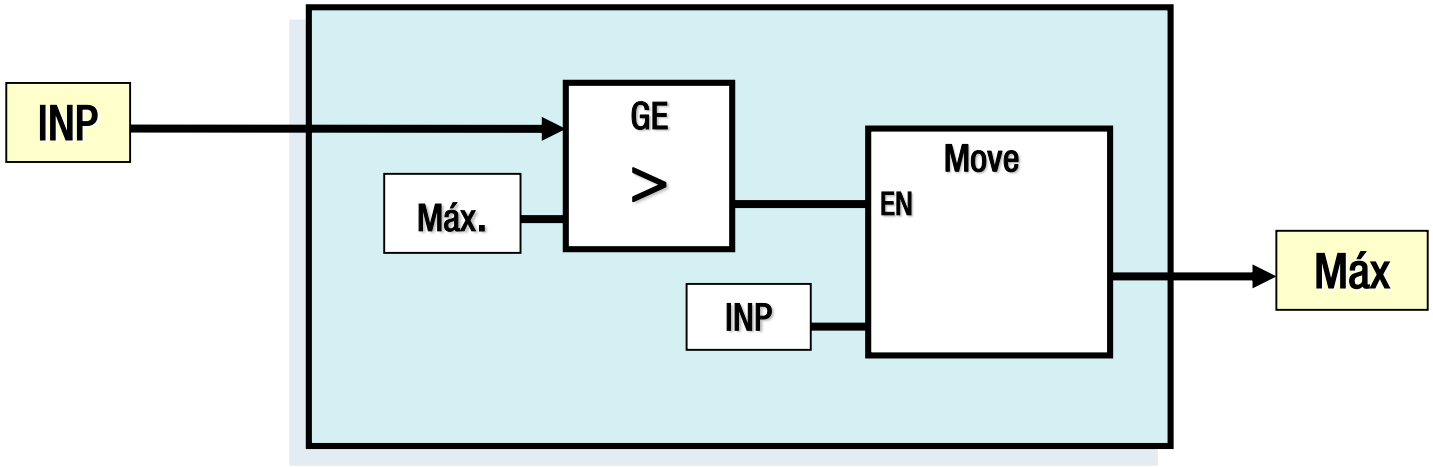
Valor MAXIMO

Muestra el máximo valor de la variable de entrada.

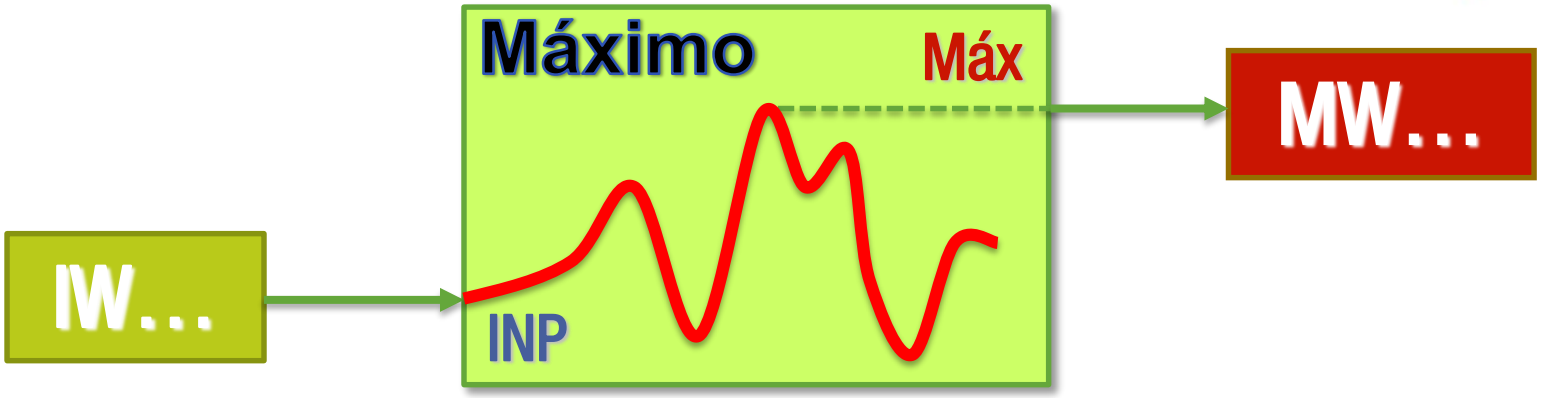


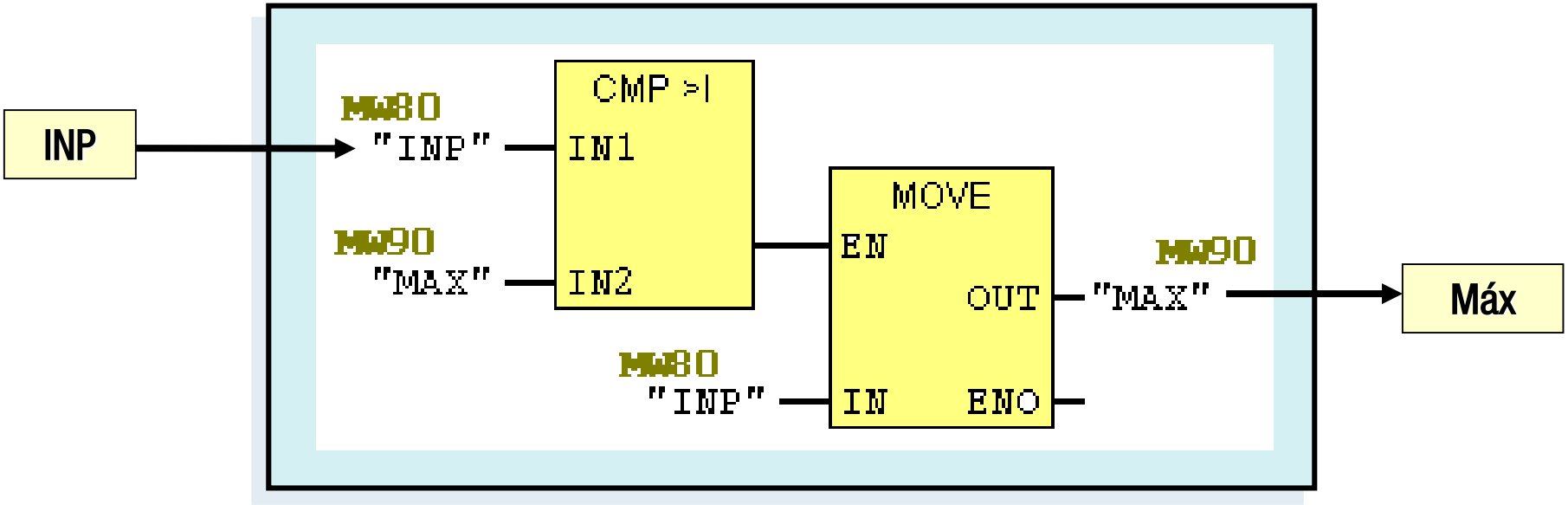
Indicar el valor Máximo.



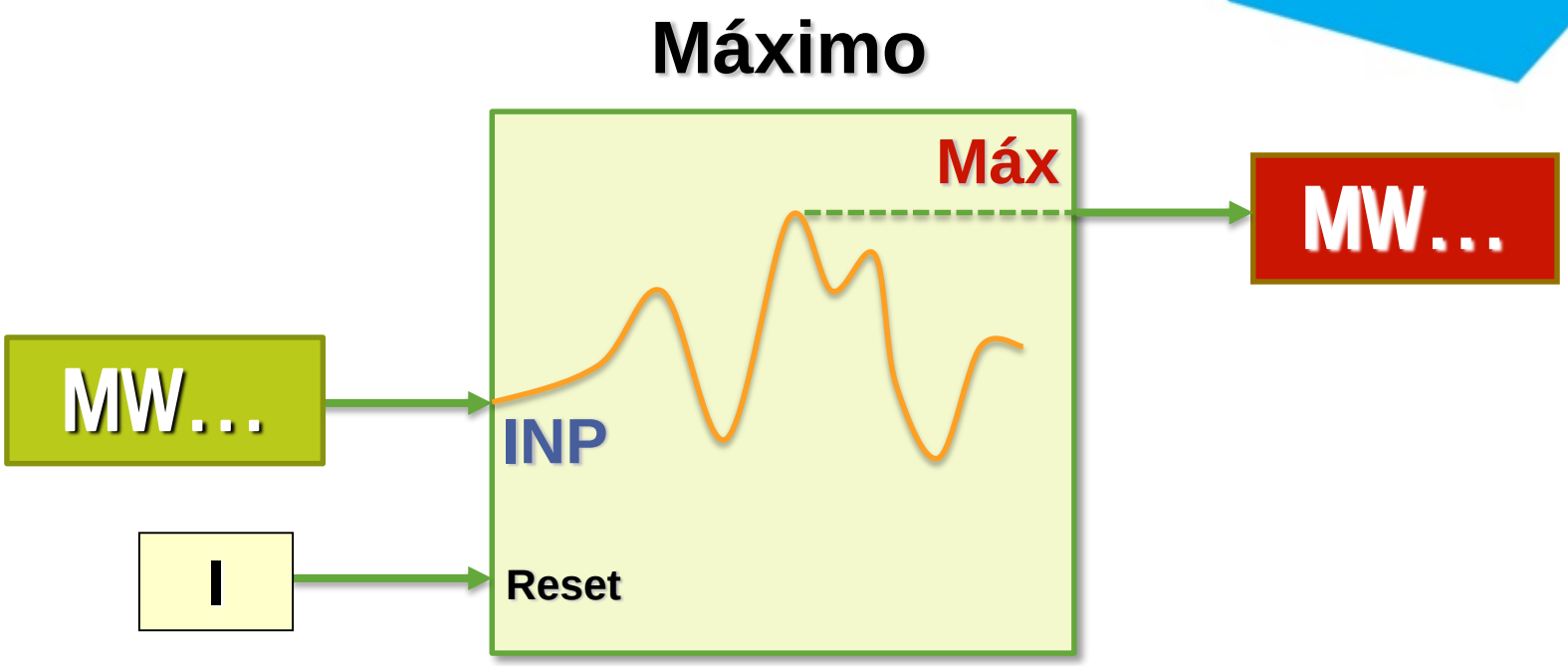


Indicar el valor Máximo en SIEMENS.

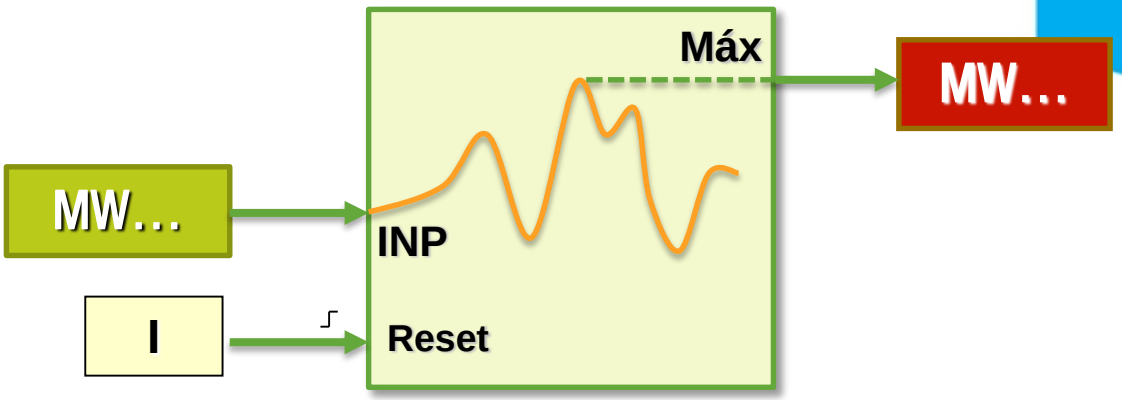


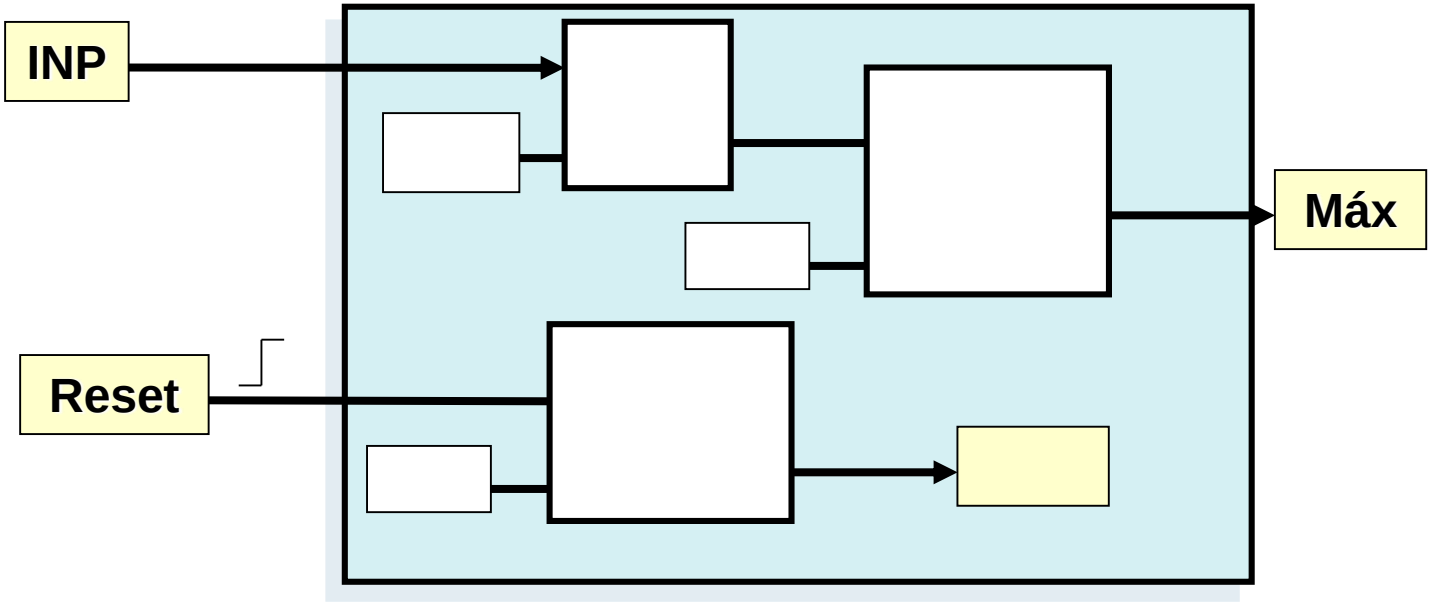


Indicar el valor Máximo, con Reset.

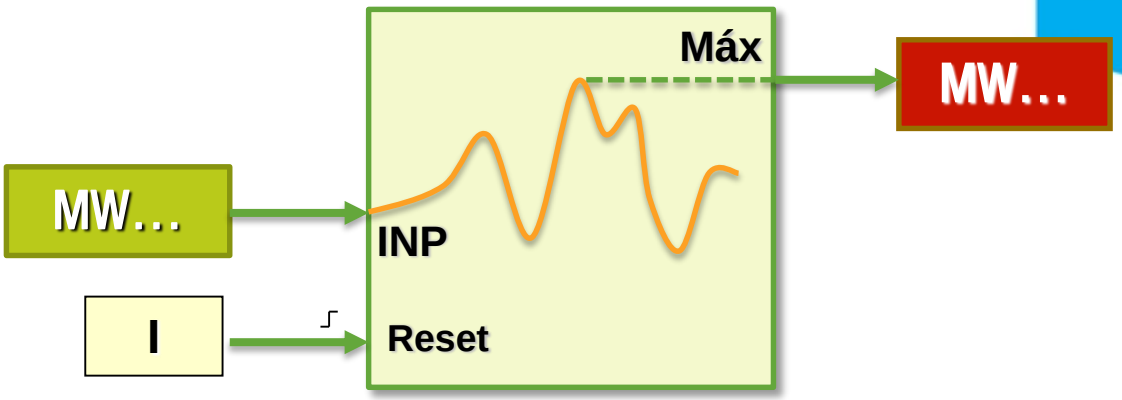


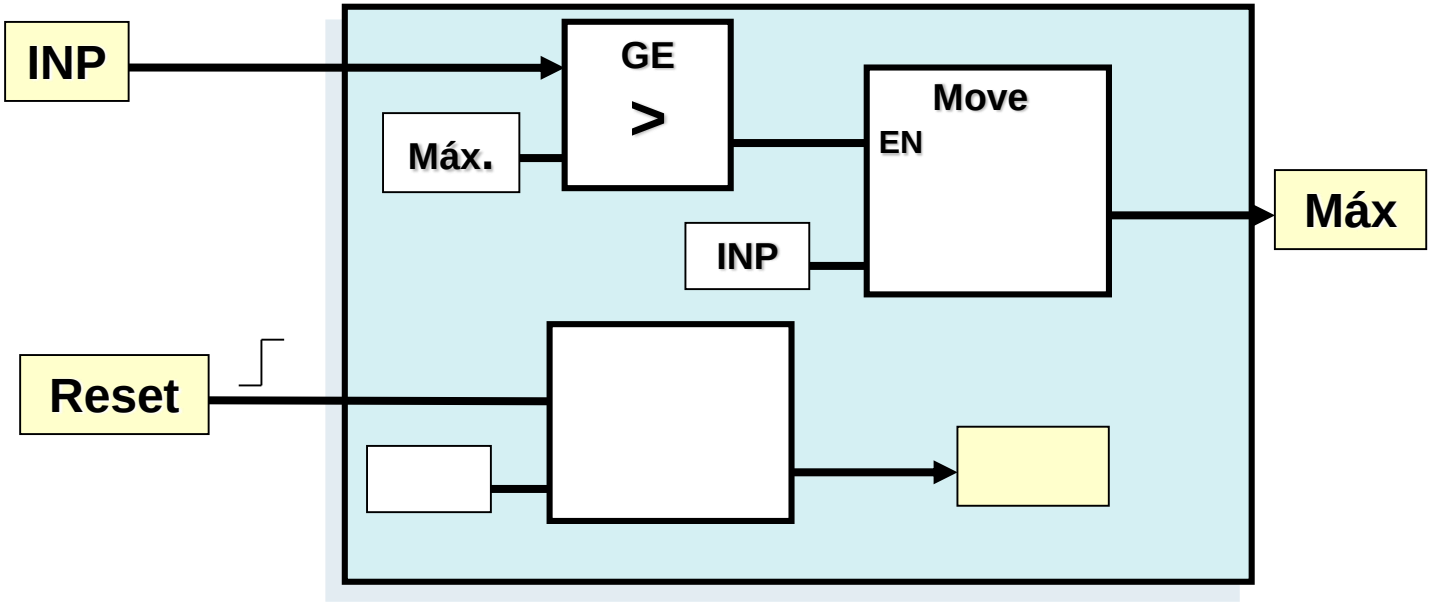
Máximo



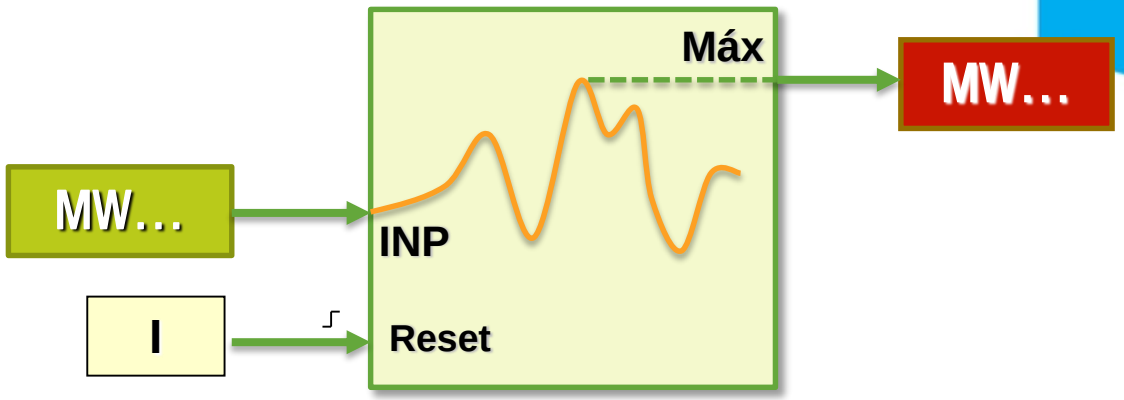


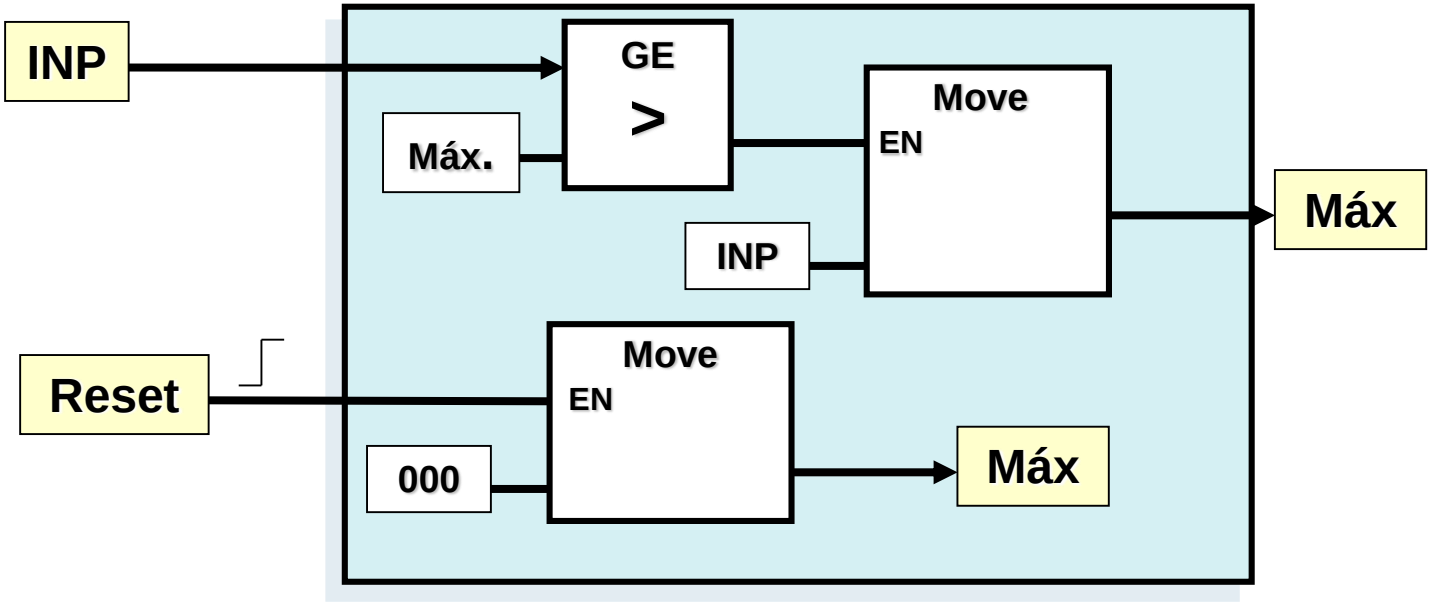
Máximo





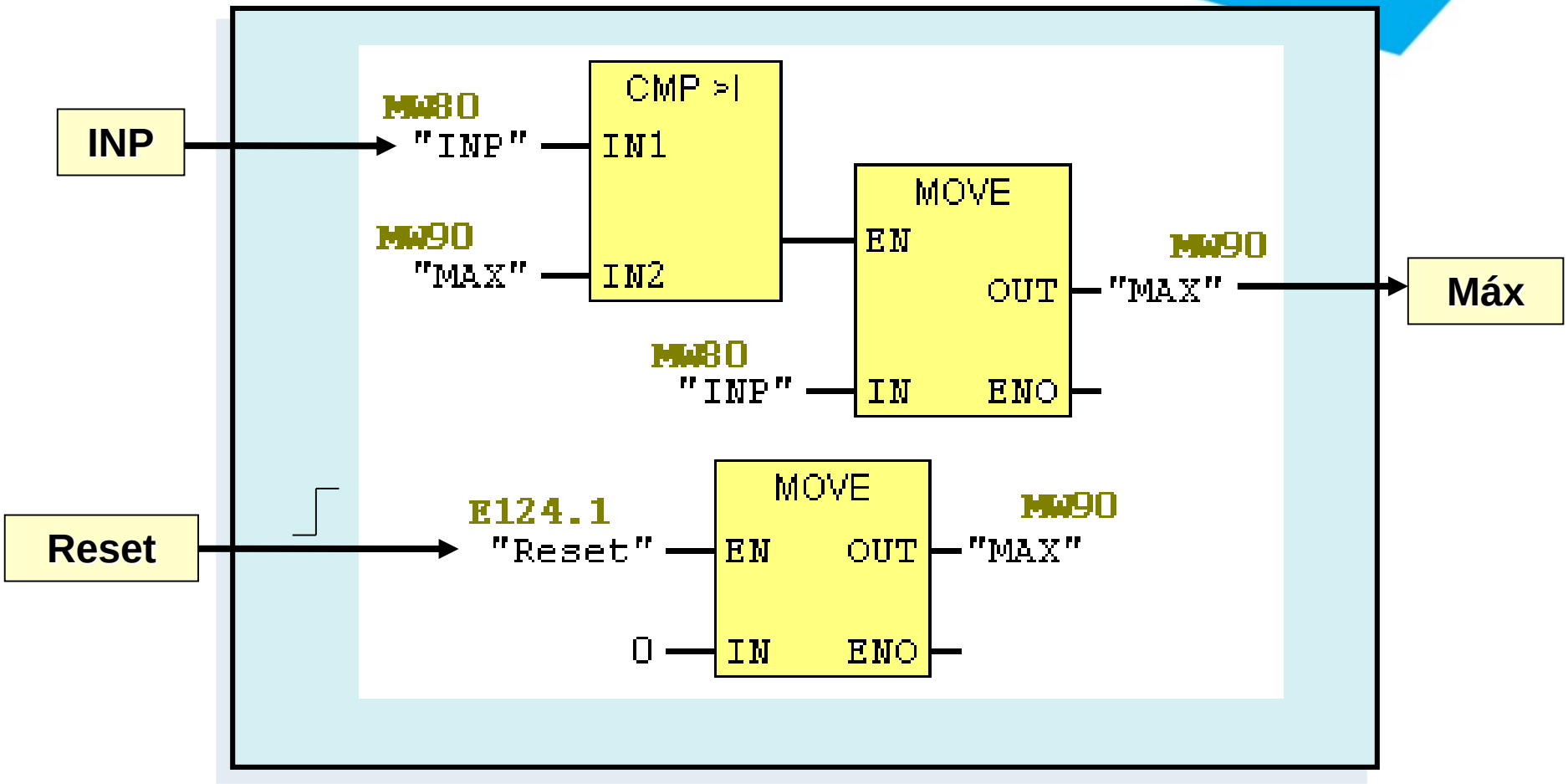
Máximo


Máx
MW…
MW…
INP
I
Reset

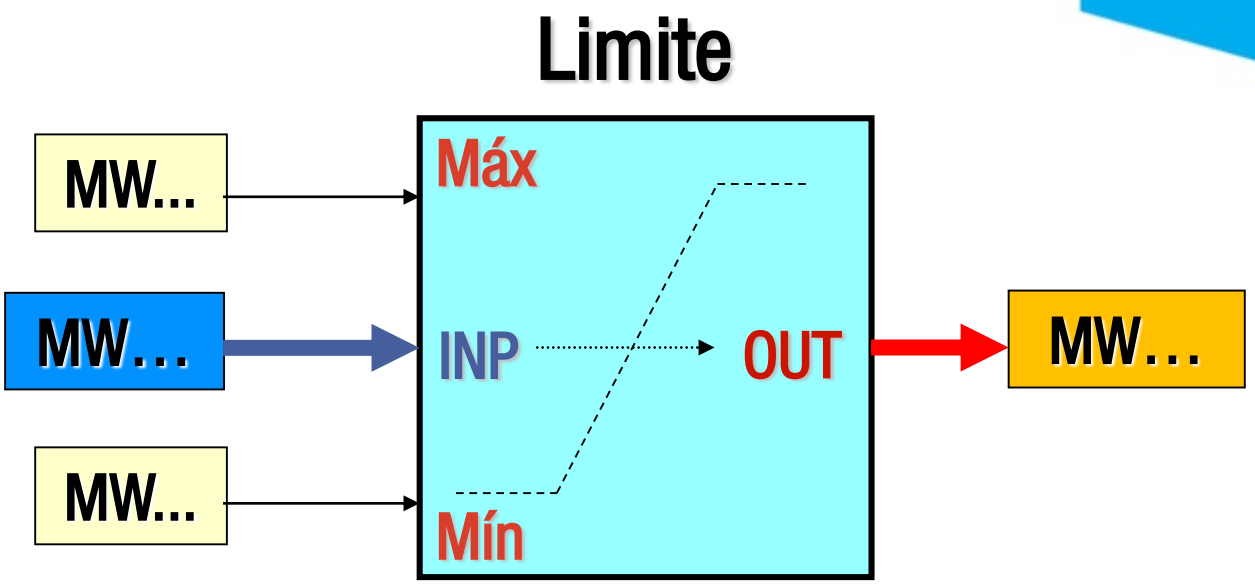

INP
GE
>
Máx.
Move
EN
INP
Máx
Reset
Move
EN
000
Máx

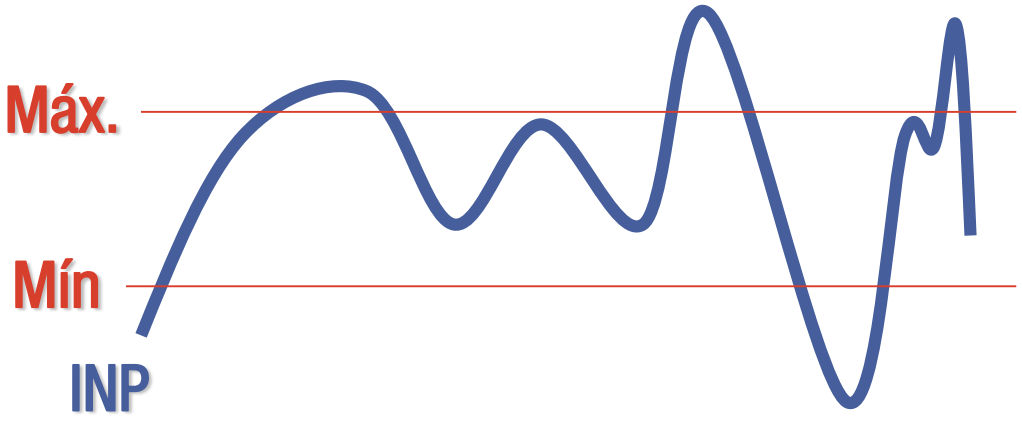
Indicar el valor Máximo.

Máximo

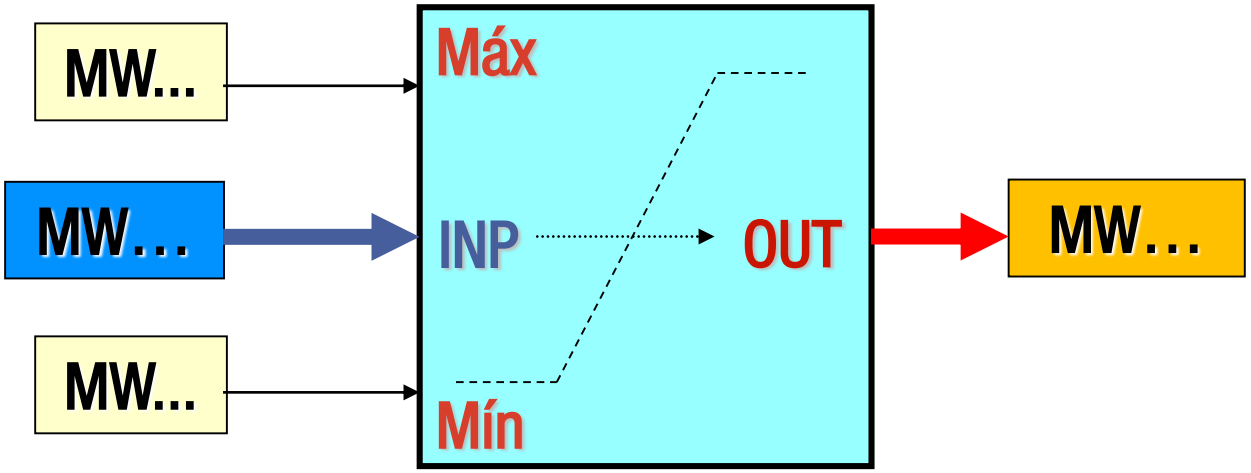


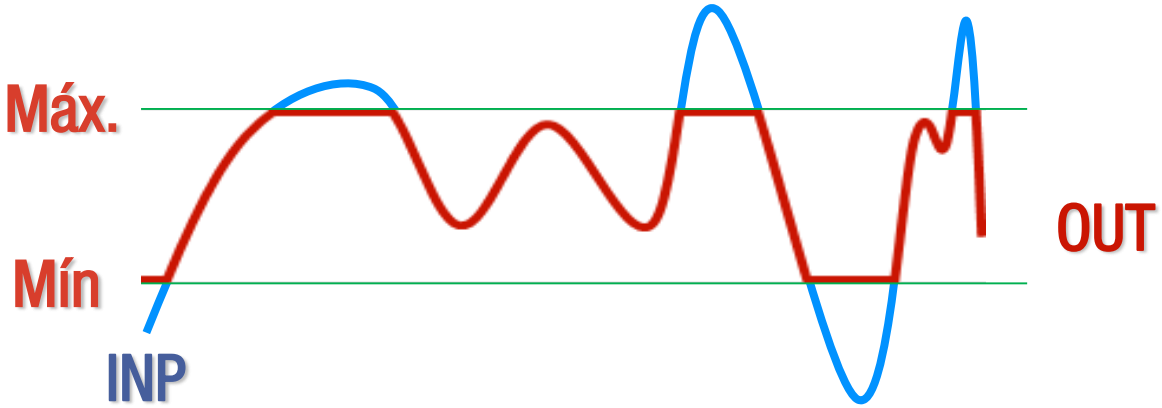
Programa con función LIMITE.

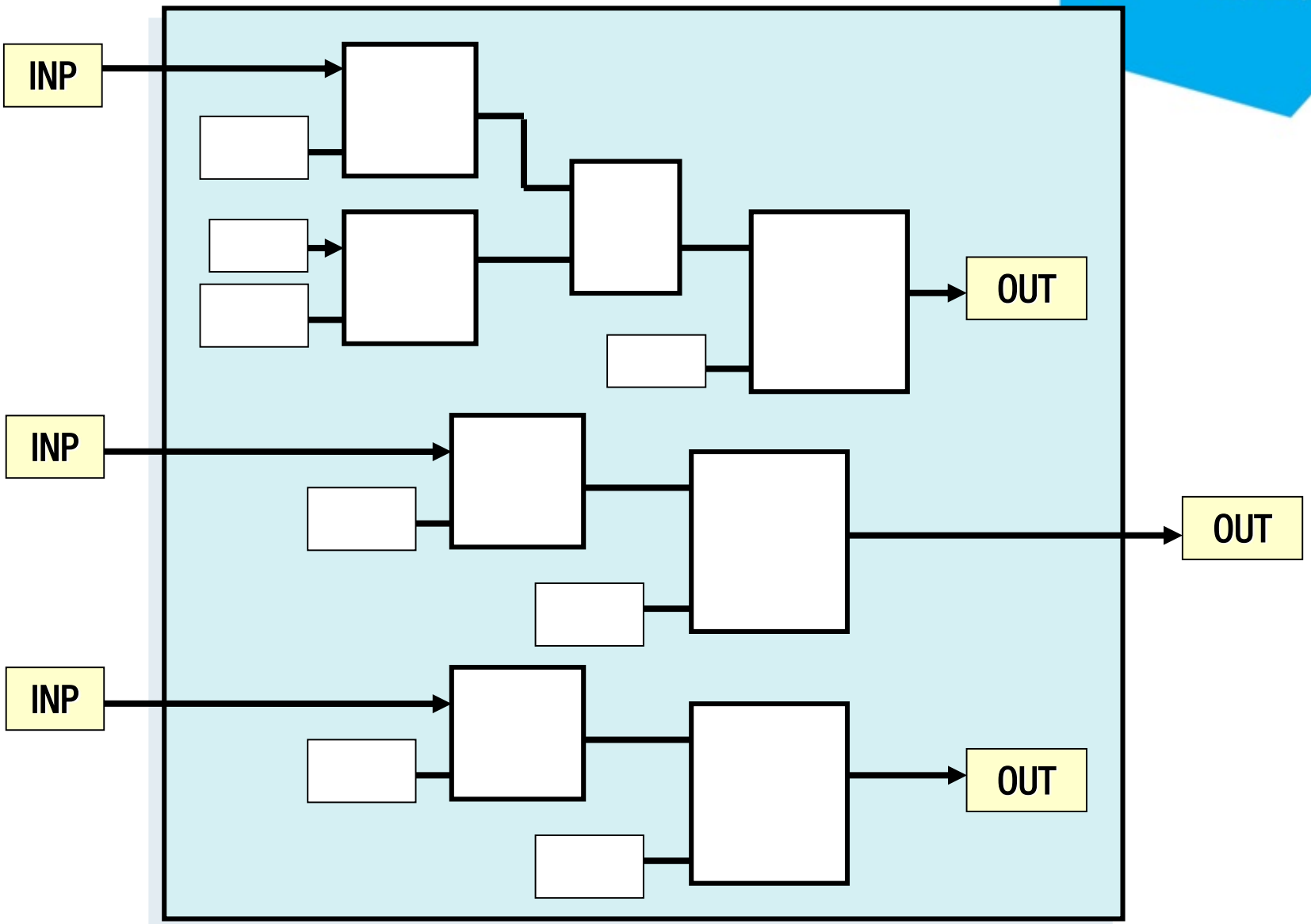




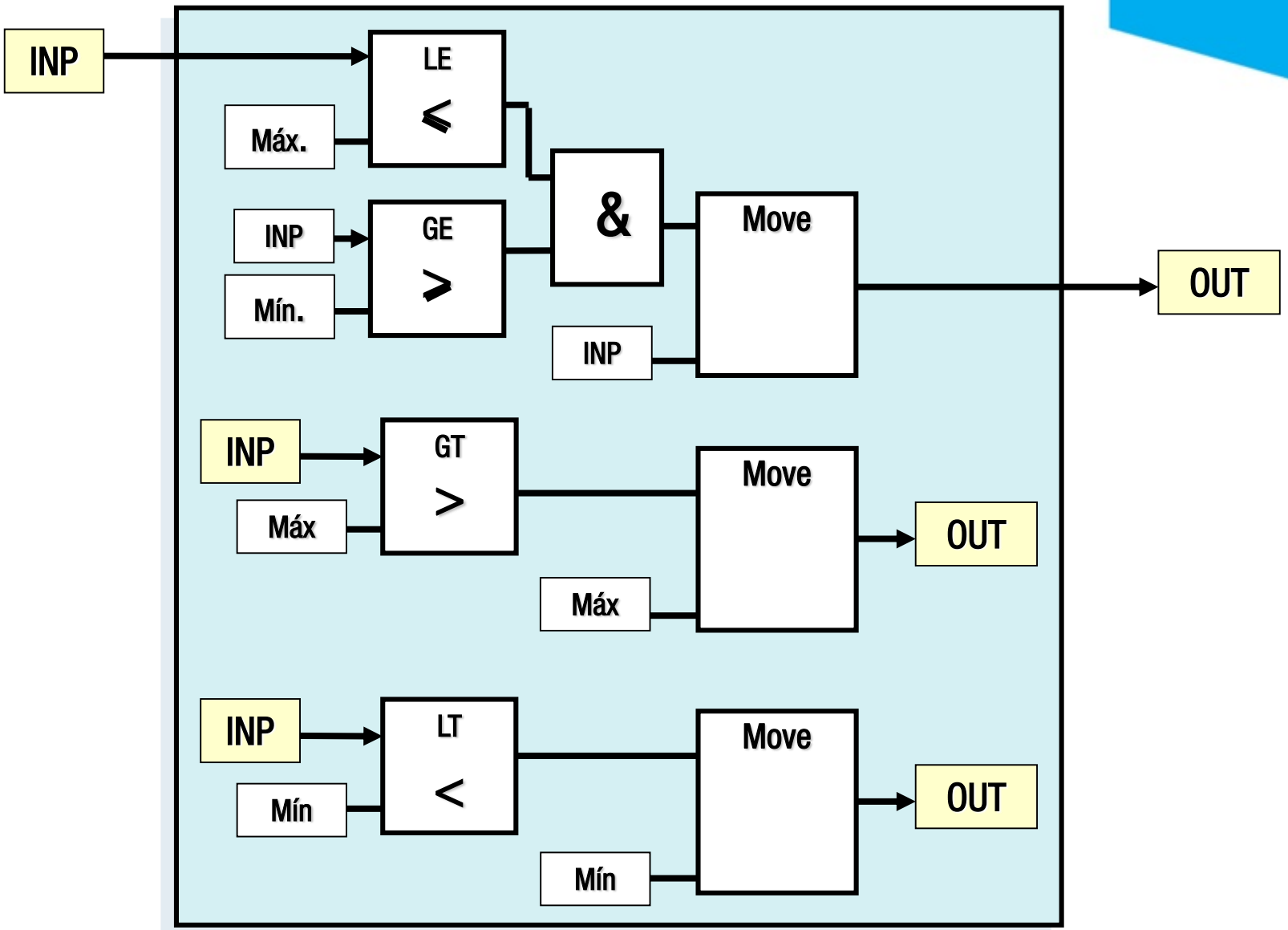
Programa con función LIMITE.






INP
INP
INP
OUT
OUT
OUT

Programa con función LIMITE.



Bibliografía

- Allen, Bradley (2001) Controllogix 5000 controllers common procedures programming manual. New York: Allen Bradley. (629.8PLC/A-2).
- Ramírez Quiroz, Elmer (1997) Controladores lógicos programables. Lima: CONCYTEC. (629.8PLC/R21)
- Siemens A.G. (1988) Autómata programable.

  (S5-100u) Simatic S5. Alemania.

  Siemens. (629.8PLC/S-199)

Fin de la unidad

TECSUP
Pasión por la Tecnología