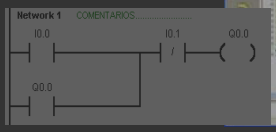
# Programación de Autómatas

STEP 7

Esquema de Contactos (KOP)






# ÍNDICE

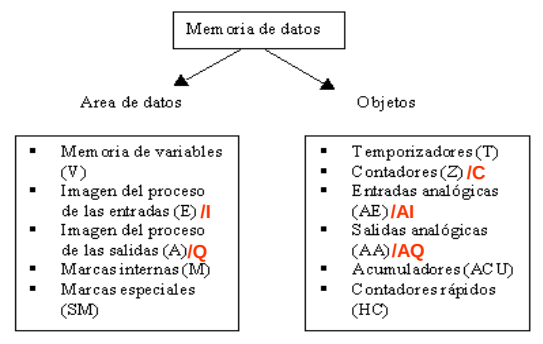
# Distribución de la memoria

- Memoria de programa
  - La memoria de programa contiene las operaciones de esquema de contactos (KOP) o de lista de asignación (AWL), que ejecuta el autómata programable para la aplicación deseada.
- Memoria de parámetros
  - La memoria de parámetros permite almacenar determinados parámetros configurables, tales como contraseñas, direcciones de estaciones e informaciones sobre las áreas remanentes

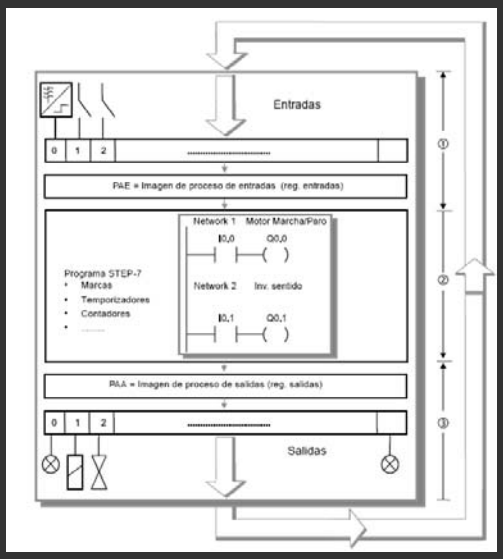


# Distribución de la memoria

- Memoria de datos
  - La memoria de datos es el área de trabajo a la que accede el programa de aplicación (también denominado programa de usuario).



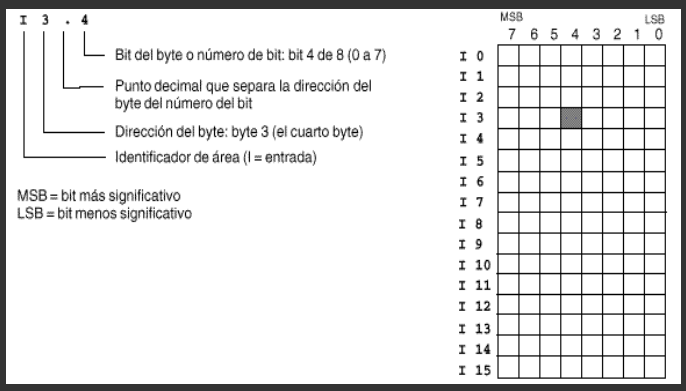
# Ciclo de ejecución del autómata





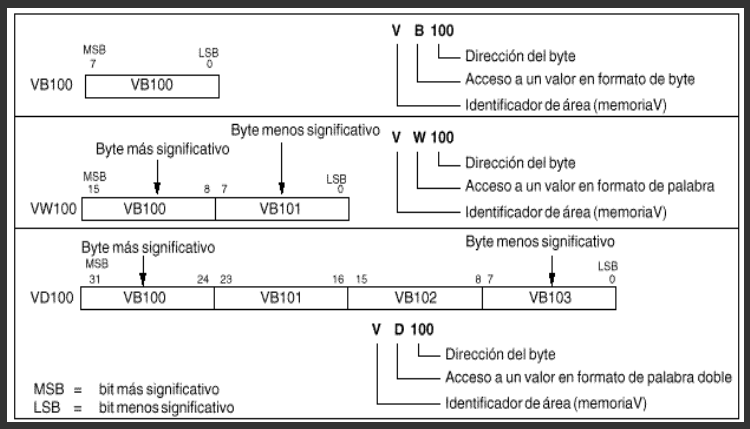

# Direccionamiento de la Memoria

- Acceso a un bit
  - "Identificador de area" "dirección del byte" . "nº del bit"
    Ejemplo I 0.0 el bit 0 del byte 0 de las entradas



# Direccionamiento de la Memoria

- Se puede acceder a diversas áreas de la memoria de la CPU (V, I, Q, M, SM) en formato byte, palabra y palabra doble






# Direccionamiento de la Memoria

- Direccionamiento de la imagen del proceso de las entradas (**I/E**)
  - Formato:
    - Bit — I [módulo].[direcc. del bit] — I0.1
    - Byte/word/double — I [tamaño][direcc. del byte inicial] — IB4
- Direccionamiento de la imagen del proceso de las salidas (**Q/A**)
  - Formato:
    - Bit — Q [módulo].[direcc. del bit] — Q1.1
    - Byte/word/double — Q [tamaño][direcc. del byte inicial] — QB5
- Direccionamiento del área de marcas (**M**)
  - Las marcas internas (área de marcas M) se pueden utilizar como relés de control para almacenar el estado intermedio de una operación u otras informaciones de control
  - Formato:
    - Bit — M [direcc. del byte].[direcc. del bit] — M26.7
    - Byte/word/double — M [tamaño][direcc. del byte inicial] — MD20

# Direccionamiento de la Memoria

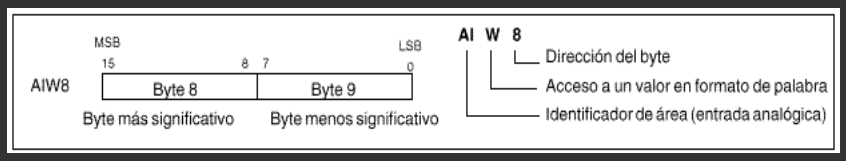
- Direccionamiento de las marcas especiales (**SM**)
  - Las marcas especiales permiten intercambiar datos entre la CPU y el programa. Dichas marcas se pueden utilizar para seleccionar y controlar algunas funciones especiales de la CPU S7-200, tales como:
    - Un bit que se activa sólo en el primer ciclo. **SM0.1**
    - Un bit que está siempre activado (autómata en marcha) **SM0.0**
    - Bits que se activan y se desactivan en determinados intervalos. **SM0.4** **SM0.5**
    - Bits que muestran el estado de operaciones matemáticas y de otras operaciones. **SM1.0** **(bit sp: saltos condicionales)**
  - Formato:
    - Bit **SM [direcc. del byte].[direcc. del bit]** **SM0.1**
    - Byte,palabra,p. Doble **SM [tamaño][direcc. del byte inicial]** **SMB86**

- Direccionamiento de la memoria de variables (**V**)
  - Formato:
    - Bit V [direcc. del byte].[direcc. del bit] V10.2
    - Byte, palabra, p. Doble V [tamaño][direcc. del byte inicial] VW100



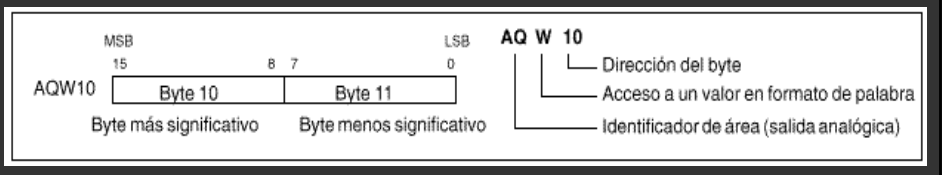
# Direccionamiento de la Memoria

- Direccionamiento de las entradas analógicas (**AI**)
  - La CPU S7-200 convierte valores reales analógicos (p.ej. temperatura, tensión, etc). en valores digitales en formato de palabra (de 16 bits).
    - Puesto que las entradas analógicas son palabras que comienzan siempre en bytes pares (p.ej. 0, 2, 4, etc)., es preciso utilizar direcciones con bytes pares (p.ej. AIW0, AIW2, AIW4, etc)
  - Formato:
    - AIW [dirección del byte inicial] AIW4



# Direccionamiento de la Memoria

- Direccionamiento de las salidas analógicas (AQ)
  - La CPU S7-200 convierte valores digitales en formato de palabra (de 16 bits) en valores reales analógicos (p.ej. corriente o voltaje), proporcionales al valor digital.
    - Puesto que las salidas analógicas son palabras que comienzan siempre en bytes pares (p.ej. 0, 2, 4, etc)., es preciso utilizar direcciones con bytes pares (p.ej. AQW0, AQW2, AQW4, etc.) para acceder a las mismas.
  - Formato:
    - AQW [dirección del byte inicial] AQW4

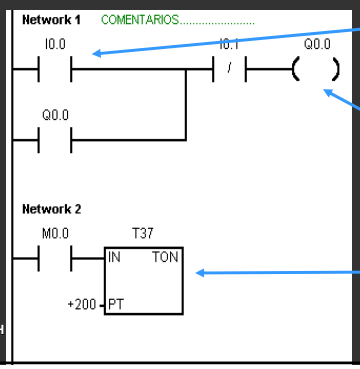





# ÍNDICE

# Lenguaje KOP

- Esquema de Contactos KOP
  - la lógica se divide en unidades pequeñas y de fácil comprensión llamadas “segmentos" o “networks”
  - El programa se ejecuta segmento por segmento, de izquierda a derecha y luego de arriba a abajo.
  - Tras alcanzar la CPU el final del programa, comienza nuevamente en la primera operación del mismo



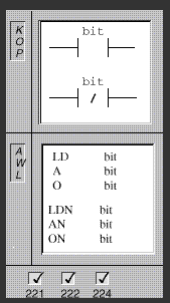

Contactos representan condiciones lógicas de "entrada" similares a interruptores, botones, condiciones internas, etc.

Bobinas: representan condiciones lógicas de "salida" similares a lámparas, arrancadores de motor, relés interpuestos, condiciones internas de salida, etc.

Cuadros representan operaciones adicionales tales como temporizadores, contadores u operaciones aritméticas.



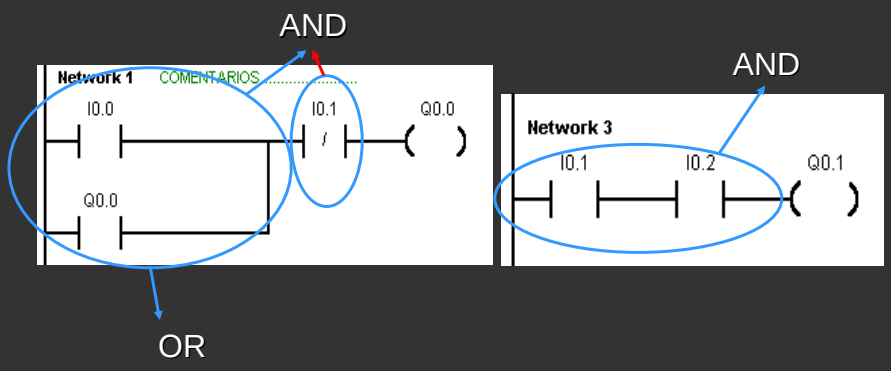
# Operaciones con Contactos




- Contactos estándar
  - El **contacto abierto (-| |-)** se cierra (se activa) si el valor binario de la dirección n = 1.
  - El **contacto cerrado (-| / |-)** se cierra (se activa) si el valor binario de la dirección n = 0
  - Operandos:
    - n: I, Q, M, SM, T, C, V, S

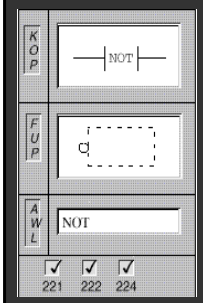
# Operaciones con Contactos

- La operación AND se implementa mediante contactos en serie
- La operación OR se implementa mediante contactos en paralelo



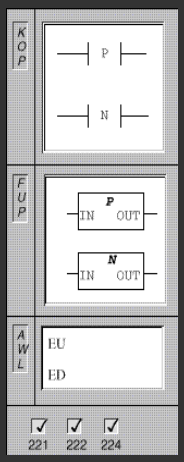



# Operaciones con Contactos




- NOT
  - El contacto **NOT** invierte el sentido de circulación de la corriente. La corriente se detiene al alcanzar el contacto NOT. Si no logra alcanzar el contacto, entonces hace circular la corriente.
  - En otras palabras, si al contacto **NOT** llega un “0” entonces sale un “1” , y si llega un “1” sale un “0”.
  - Operandos:
    - ninguno

# Operaciones con Contactos

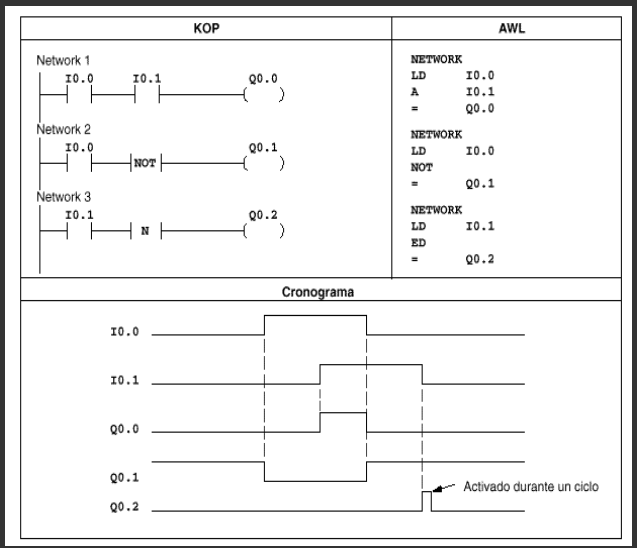



- Detectar flanco positivo y negativo
  - El contacto **Detectar flanco positivo** permite que fluya la corriente durante un ciclo cada vez que se produce un cambio de 0 a 1 (de ”off” a ”on”)
  - El contacto **Detectar flanco negativo** permite que fluya la corriente durante un ciclo cada vez que se produce un cambio de 1 a 0 (de ”on” a ”off”)
  - Operandos:
    - ninguno



# Operaciones con Contactos

- Ejemplos:



# Ejemplo:
## Control del panel de mando de un motor

- Entradas/Salidas
  - Entradas:
    - Interruptor on/off -> I0.0 (On-> 24V, Off-> 0V)
    - Palanca Giro Positivo -> I0.1 (Giro-> 24V, Paro-> 0V)
    - Palanca Giro Negativo -> I0.2 (Giro-> 24V, Paro-> 0V)
  - Salidas:
    - Lámpara Funcionamiento -> Q0.0 (Encendida-> 24V, Apagada-> 0V)
    - Lámpara Sentido Positivo -> Q0.1 (Encendida-> 24V, Apagada-> 0V)
    - Lámpara Sentido Negativo ->Q0.2 (Encendida-> 24V, Apagada-> 0V)
    - Contactor giro positivo motor -> Q0.3 (Giro->cerrado, Paro-> abierto)
    - Contactor giro negativo motor -> Q0.4 (Giro->cerrado, Paro-> abierto)

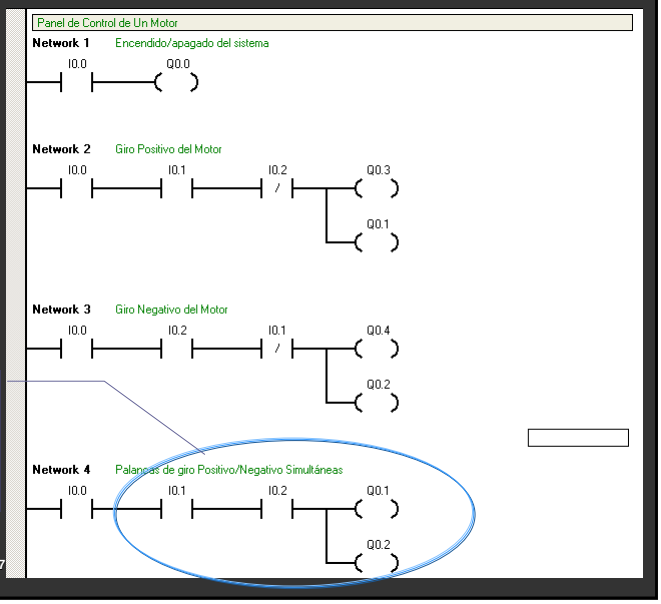



# Ejemplo:
## Control del panel de mando de un motor

- Funcionamiento:
  - El Interruptor on/off pone en marcha o para el sistema y activa la lámpara de funcionamiento
  - La Palanca Giro Positivo hace girar el motor en sentido positivo y se enciende la lámpara indicadora
  - La Palanca Giro Negativo hace girar el motor en sentido negativo y se enciende la lámpara indicadora
  - Si se accionan ambas palancas al mismo tiempo no gira el motor y se activan las dos lámparas indicadoras de giro.

# Ejemplo:
## Control del panel de mando de un motor

- Solución 1:

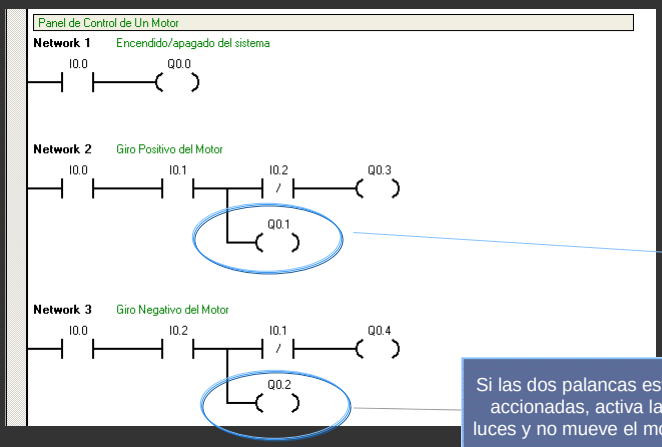



Problema:
Si no se activan las dos palancas las luces se apagan



# Ejemplo:
## Control del panel de mando de un motor

- Solución 2:




Si las dos palancas están accionadas, activa las luces y no mueve el motor

# Ejemplo:
## Control del panel de mando de un motor

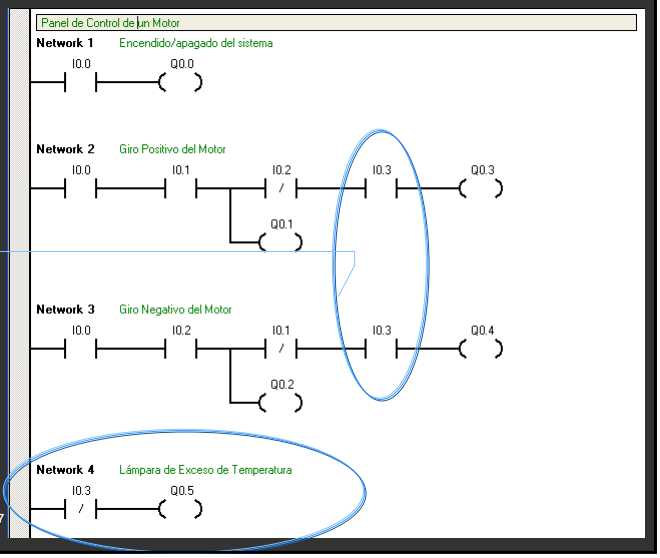
- Funcionamiento Adicional: Sensor de Temperatura del devanado del motor
  - Entradas:
    - Sensor Temperatura -> I0.3 (OK-> 24V, Exceso Tª-> 0V)
  - Salidas:
    - Lámpara Exceso Tª -> Q0.5 (Encendida-> 24V, Apagada (OK)-> 0V)
- Funcionamiento:
  - Si la temperatura es excesiva para el motor



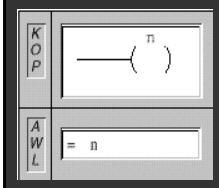
# Ejemplo:
## Control del panel de mando de un motor

- Funcionamiento Adicional: Sensor de Temperatura del devanado del motor

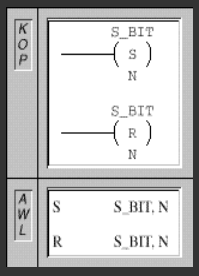
Si la Tª es excesiva (0V) se para el motor



# Operaciones con Salidas




- Asignar
  - Al ejecutar la operación Asignar se activa/desactiva el parámetro indicado (n).
  - Operandos:
    - n: I, Q, M, SM, T, C, V, S

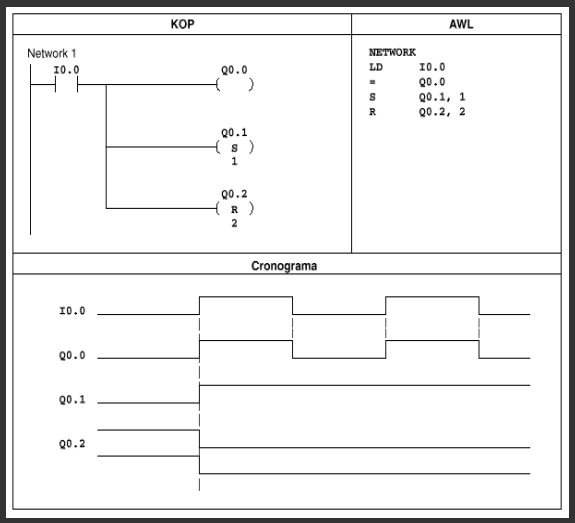



- Poner a 1 (SET), Poner a cero (RESET)
  - Al ejecutar las operaciones **Poner a 1** y Poner a 0, se activa (se pone a 1) o se desactiva (se pone a 0) el número indicado de entradas y/o salidas (N) a partir de S_BIT, respectivamente.
  - Operandos:
    - S_BIT: I, Q, M, SM, T, C, V, S
    - N: IB, QB, MB, SMB, VB, AC, constante (1-255)

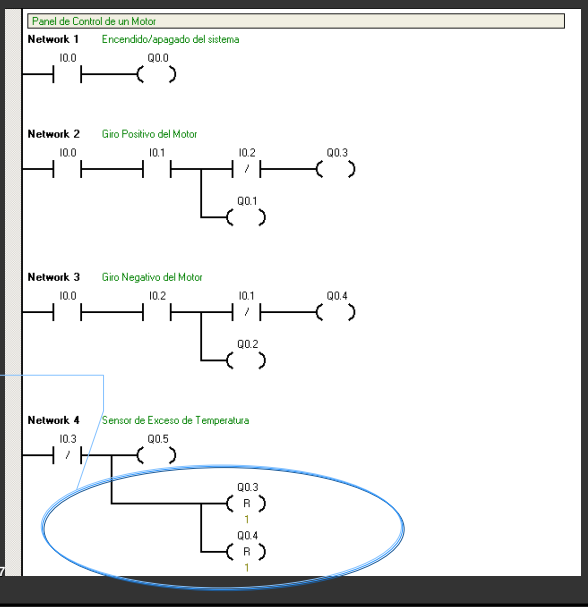


# Operaciones con Salidas

- Ejemplo:



# Ejemplo SET/RESET:
## Control del panel de mando de un motor




Si la Tª es excesiva (0V) se para el motor

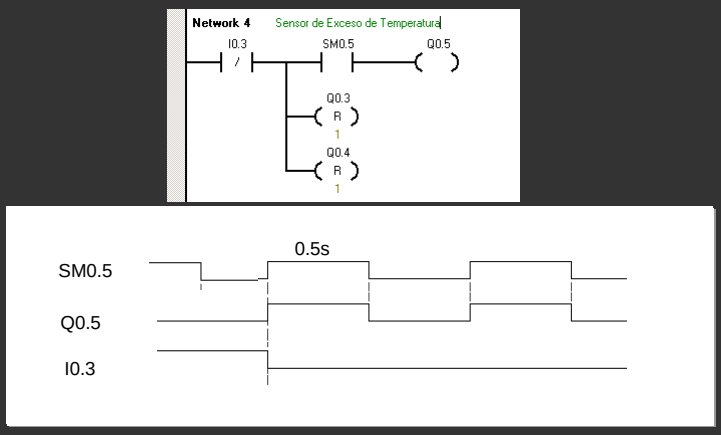


# Marcas

- Equivalen a las variables en otros lenguajes
- Las marcas internas (área de marcas M) se pueden utilizar como relés de control para almacenar el estado intermedio de una operación u otras informaciones de control
  - Permiten almacenar información entre diferentes ciclos de ejecución del autómata
- Direccionamiento del área de marcas (**M**)
  - Formato:
    - Bit — M [direcc. del byte].[direcc. del bit] — M26.7
    - Byte/word/double — M [tamaño][direcc. del byte inicial] — MD20
- Las marcas especiales representas estados internos del firmare del autómata:
  - Un bit que se activa sólo en el primer ciclo. **SM0.1**
  - Bits que se activan de forma periódica. **SM0.5**
  - Bits que muestran el estado de operaciones matemáticas y de otras operaciones. **SM0.0** **(bit sp: saltos condicionales)**

# Ejemplo Marcas Especiales:
## Control del panel de mando de un motor

- Parpadeo del LED de temperatura excesiva
  - Uso de la marca especial SM0.5

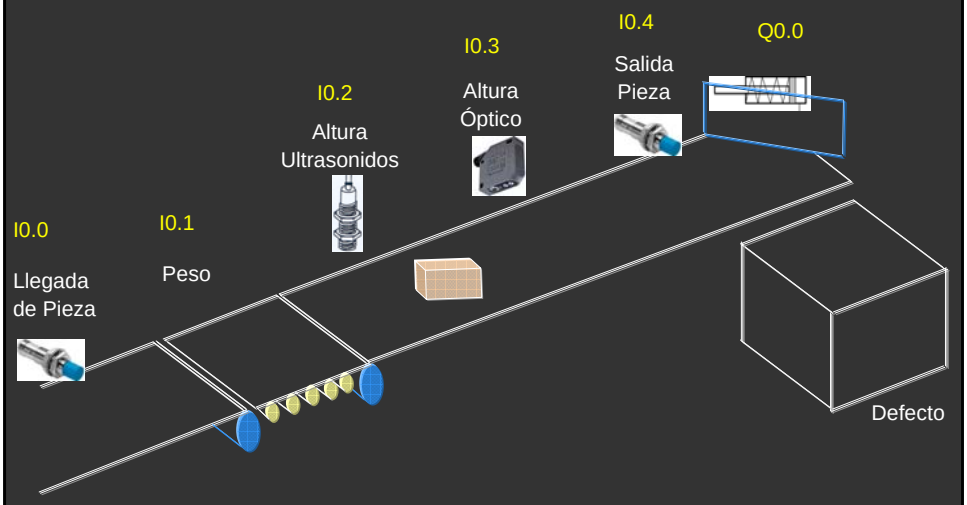





# Ejemplo: uso de Marcas/Biestables

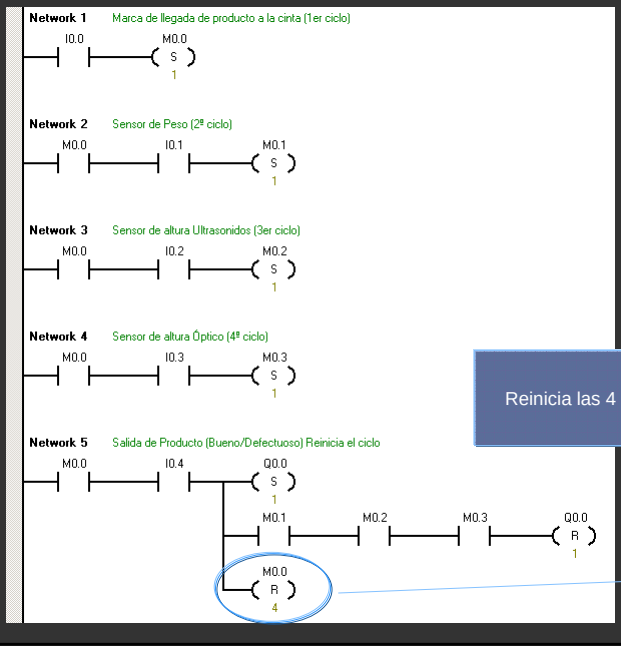
- Cinta transportadora:
  - Se realizan tres medidas sucesivas (en diferentes ciclos de ejecución) de una pieza para determinar si es defectuosa:
    - Entradas:
      - Llegada de pieza entrada I0.0 (Pieza->24V, No pieza->0V)
      - Peso de pieza (célula de carga) I0.1 (OK->24V, Mal->0V)
      - Altura (ultrasonidos) I0.2 (OK->24V, Mal->0V)
      - Altura (óptico) I0.3 (OK->24V, Mal->0V)
      - Llegada de pieza salida I0.4 (Pieza->24V, No pieza->0V)
    - Salidas:
      - Trampilla neumática Q0.0 (Bien>abierto(0V), Mal>Cerrado(24V))

# Cinta Transportadora



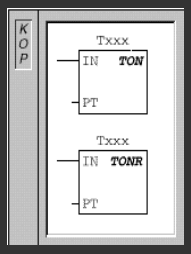


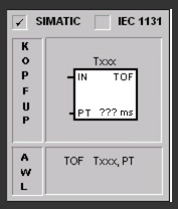

# Ejemplo: uso de Marcas/Biestables




Reinicia las 4 marcas

# Operaciones con Temporizadores

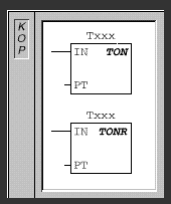



- Temporizador de retardo a la conexión (TON)
- Temporizador de retardo a la conexión memorizado (TONR)
  - Empiezan a contar hasta el valor máximo al ser habilitadas. Si el valor actual (Txxx) es mayor o igual al valor de preselección (PT), se activa el bit de temporización.
  - Cuando se inhibe la operación,
    - el temporizador de retardo a la conexión se pone a 0,
    - el temporizador de retardo a la conexión memorizado se detiene pero no se pone a 0
  - Ambos temporizadores se detienen al alcanzar el valor máximo.
- Temporizador de retardo a la desconexión (TOF):
  - Empieza a contar cuando IN está a nivel bajo. Al pasar a nivel alto se resetea
  - Cuando IN se activa, el bit de temporización es 1. Al superar el valor PT el estado pasa a valor 0



# Operaciones con Temporizadores




- Operandos:

  Txxx:

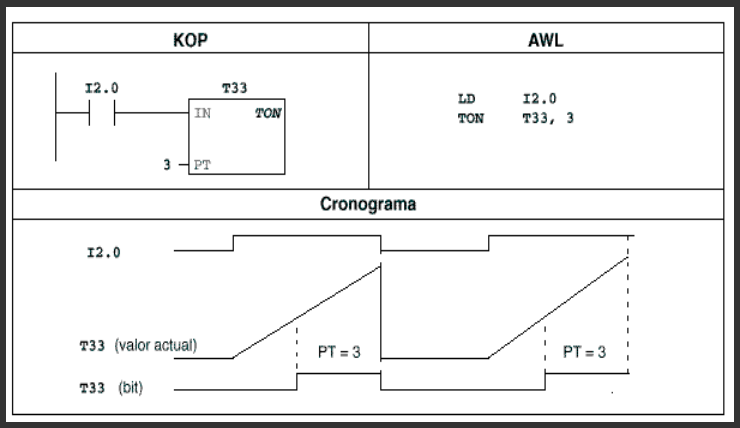
| | TON /TOF | TONR |
|---|---|---|
| 1 ms | T32, T96 | T0, T64 |
| 10 ms | T33 a T36 | T1 a T4 |
| | T97 a T100 | T65 a T68 |
| 100 ms | T37 a T63 | T5 a T31 |
| | T101 a T255 | T69 a T95 |

  PT: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AIW, constante,

- Por ejemplo, el valor de contaje 50 en un temporizador de 100 milisegundos (ms) equivale a 5000 ms = 5 seg.

# Operaciones con Temporizadores

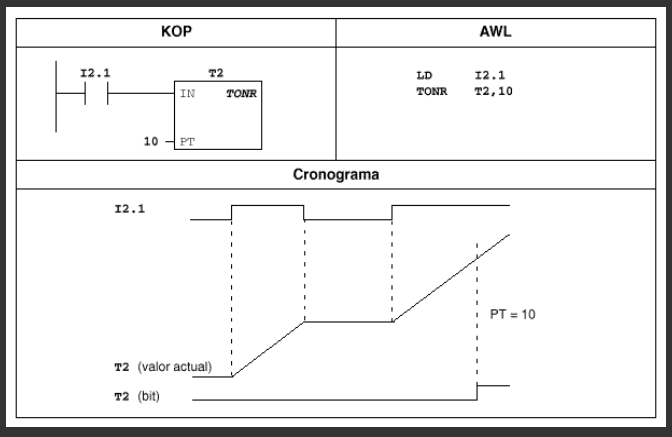
- TON





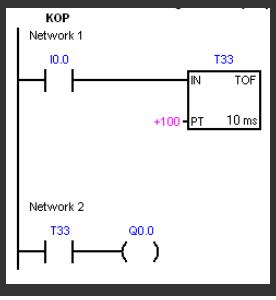

# Operaciones con Temporizadores

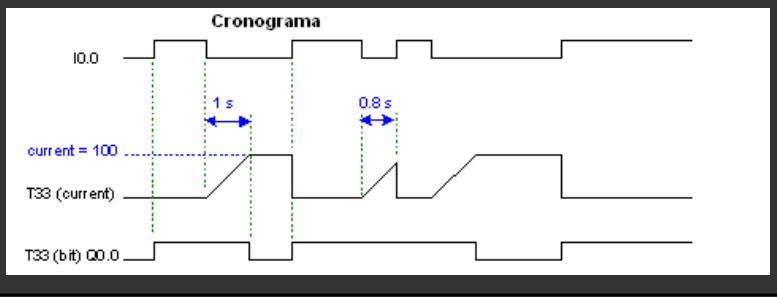
- TONR



# Operaciones con Temporizadores

- TOF



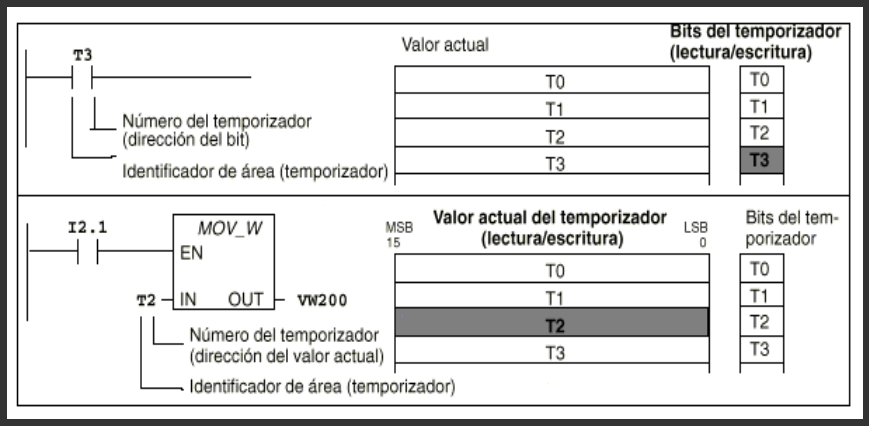



# Operaciones con Temporizadores

- Direccionamiento del área de temporizadores (T)
- Hay dos variables asociadas a los temporizadores:
  - Valor actual: En este número entero de 16 bits con signo se deposita el valor de tiempo contado por el temporizador.
  - Bit del temporizador (bit T): Este bit se activa (se pone a 1) cuando el valor actual del temporizador es mayor o igual al valor predeterminado. (Este último se introduce como parte de la operación).
- A estas dos variables se accede
  - Formato: T [número del temporizador] Ej. T24
- Las operaciones con operandos en formato de bit acceden al bit del temporizador, en tanto que las operaciones con operandos en formato de palabra acceden al valor actual.
- Una operación de RESET sobre un temporizador inicializa el contador

# Operaciones con Temporizadores

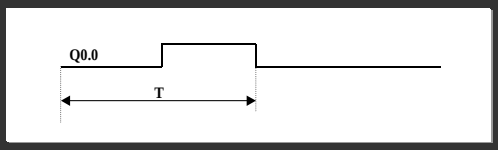
- Direccionamiento:



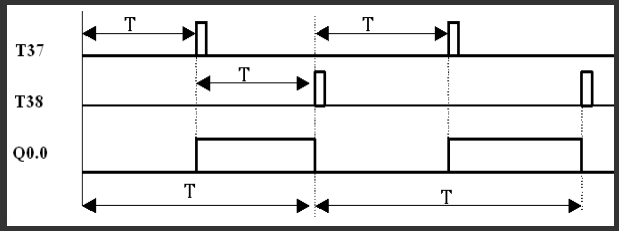



# Ejemplo uso Temporizadores

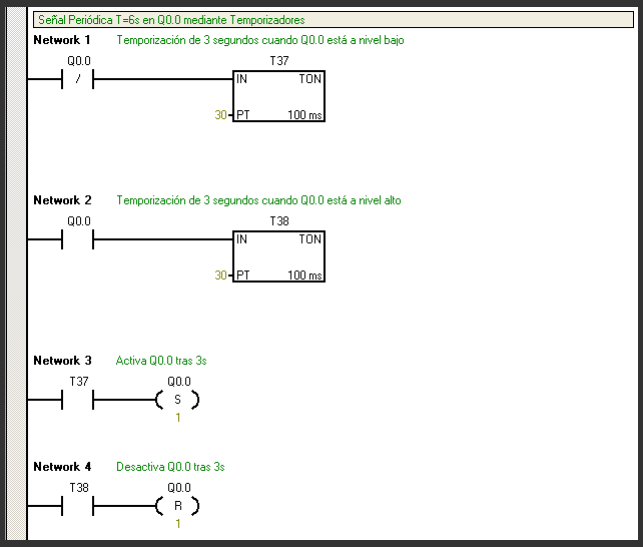
- Realizar el programa de control que obtenga en la salida Q0.0 una señal periódica de período 6 segundos.




  - Para conseguir una señal periódica se utilizan dos temporizadores con retardo a la conexión TON, T37 y T38.



# Ejemplo uso Temporizadores





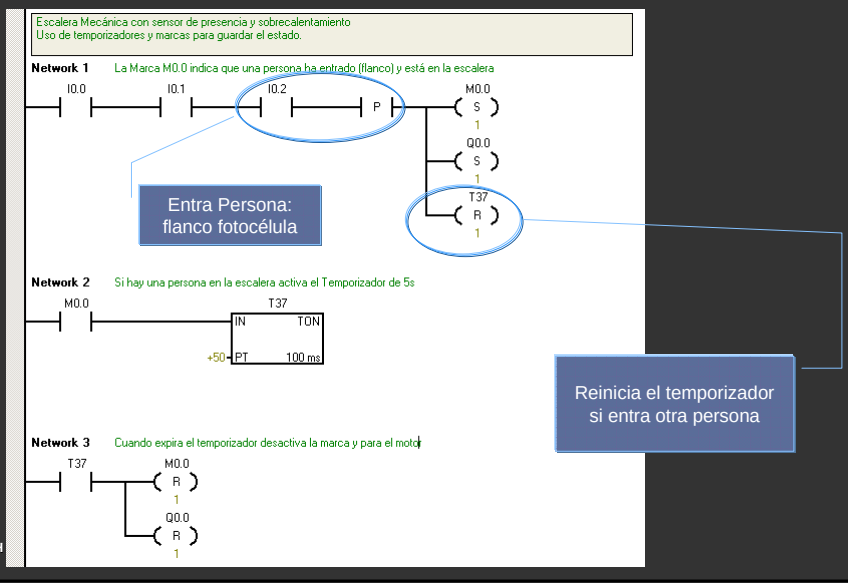

# Ejemplo uso Temporizadores:

## Automatización de una escalera mecánica

- El control del motor de una escalera automática consta de un interruptor de encendido y apagado (ON/OFF), un sensor de temperatura para detectar sobrecalentamientos y una célula fotoeléctrica a la entrada de la misma para detectar el paso de personas.
- Se desea diseñar el control de funcionamiento de la misma teniendo en cuenta que el tiempo estimado en recorrer todo el trayecto es 5 seg.
- *Nota: Cada vez que detecte a una persona reiniciará la temporización. Nadie a mitad del recorrido.*
- *En caso de sobrecalentamiento se debe acabar el ciclo de temporización.*
- Señales involucradas:
  - I0.0 ON/OFF
  - I0.1 Protección del motor ("1" funcionamiento correcto)
  - I0.2 Fotocélula (Detección paso personas por flanco positivo)
  - Q0.0 Acciona el motor

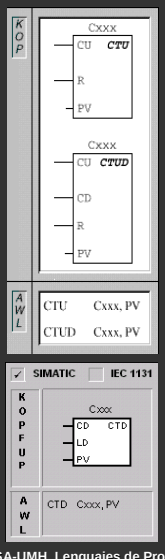
# Ejemplo uso Temporizadores:

## Automatización de una escalera mecánica



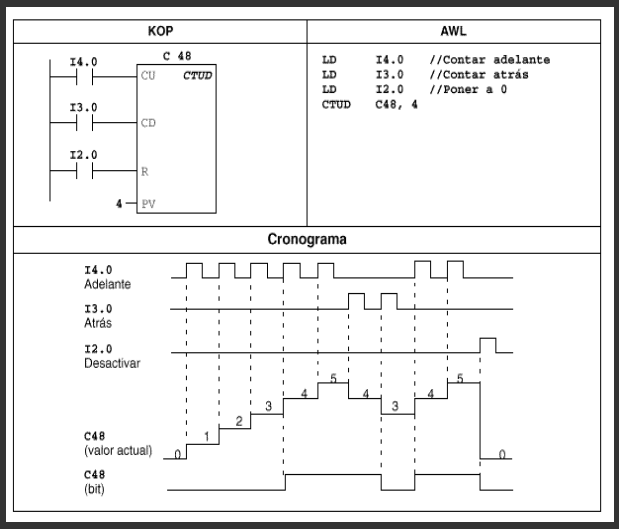



# Operaciones con Contadores



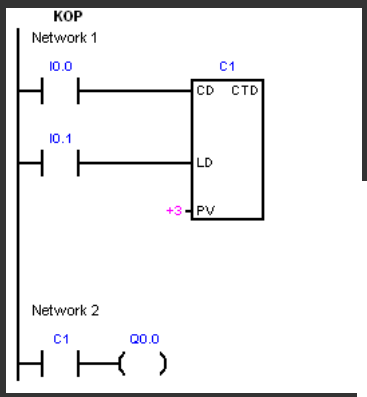

- Contar adelante, Contar adelante/atrás
  - La operación **Contar adelante** (CTU)
    - empieza a contar hasta el valor máximo cuando se produce un flanco positivo en la entrada de contaje adelante (CU).
    - Si el valor actual (Cxxx) es mayor o igual al valor de preselección (PV), se activa el bit de contaje (Cxxx).
    - El contador se inicializa (0) al activarse la entrada de desactivación (R).
  - La operación **Contar adelante/atrás** (CTUD)
    - empieza a contar adelante o atrás cuando se produce un flanco positivo en la entrada de contaje adelante (CU) o atrás (CD).
  - La operación **Contar atrás** (CTD).
    - PV es el valor inicial. Se decrementa con un flanco negativo en CD. Se activa el bit de contaje si el contador se hace 0. Al activarse LD se inicializa a PV.
  - Operandos:
    - Cxxx: 0 a 255
    - PV: VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, AC, AIW, constante

# Operaciones con Contadores

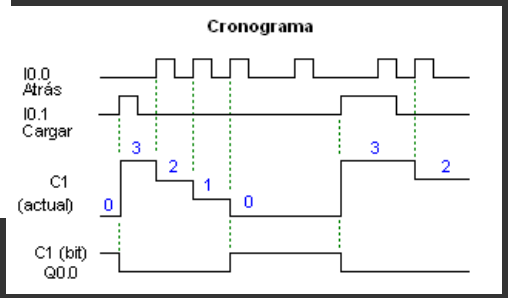





# Operaciones con Contadores




- Contador Atrás (CD)

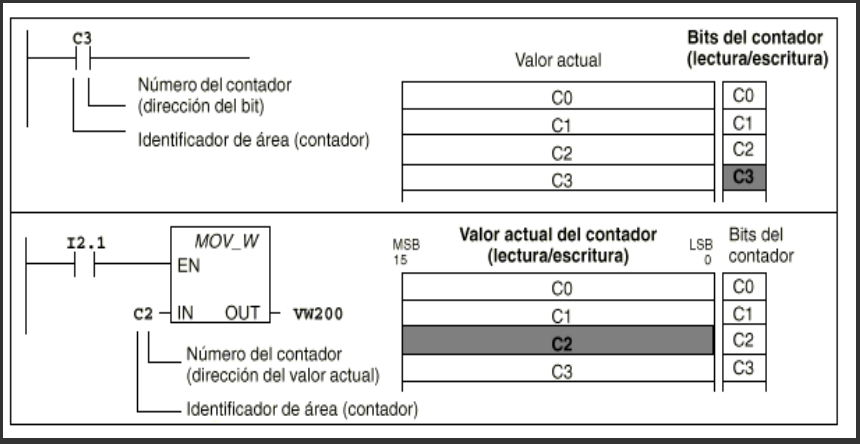


# Operaciones con Contadores

- Direccionamiento de los contadores (C)
  - Hay dos variables asociadas a los contadores:
    - Valor actual: En este número entero de 16 bits con signo se deposita el valor de contaje acumulado.
    - Bit del contador (bit C): Este bit se activa (se pone a 1) cuando el valor actual del contador es mayor o igual al valor predeterminado. (Éste último se introduce como parte de la operación).
  - A estas dos variables se accede utilizando la dirección del contador (C + número del contador).
  - Dependiendo de la operación utilizada, se accede al bit del contador o al valor actual.
  - Formato: C [número del contador] Ej. C20
- Una operación (bobina) de RESET sobre un contador inicializa el valor del contador
- El contador puede inicializarse a cualquier valor utilizando operaciones de transferencia (MOV_W)



# Operaciones con Contadores



# Operaciones de Comparación

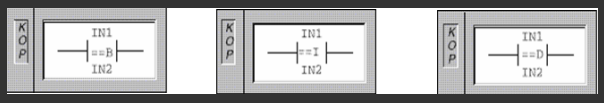
| Elemento en KOP | Descripción |
|---|---|
| IN1 ==B IN2 | RLO = 1 IN1 == IN2<br>RLO = 0 IN1 ! = IN2 |
| IN1 <>B IN2 | RLO = 1 IN1 ! = IN2<br>RLO = 0 IN1 == IN2 |
| IN1 >=B IN2 | RLO = 1 IN1 > =IN2<br>RLO = 0 IN1 < IN2 |
| IN1 <=B IN2 | RLO = 1 IN1 < =IN2<br>RLO = 0 IN1 > IN2 |
| IN1 >B IN2 | RLO = 1 IN1 > IN2<br>RLO = 0 IN1 < =IN2 |
| IN1 <B IN2 | RLO = 1 IN1 < IN2<br>RLO = 0 IN1 > =IN2 |

- Las operaciones disponibles permiten comparar bytes (B), enteros de 2 bytes (I), enteros dobles de 4 bytes (D), reales (R), y cadenas de texto (S).
  - Las comparaciones de bytes no llevan signo.
  - Las comparaciones de palabras y palabras dobles sí que llevan signo (el bit más significativo indica el signo: 0 = + y 1 = -)

    Hex: 7FFF > 8000

    Bin: 0111111111111111 > 1000000000000000 ]

    Dec: + 32767 > - 0

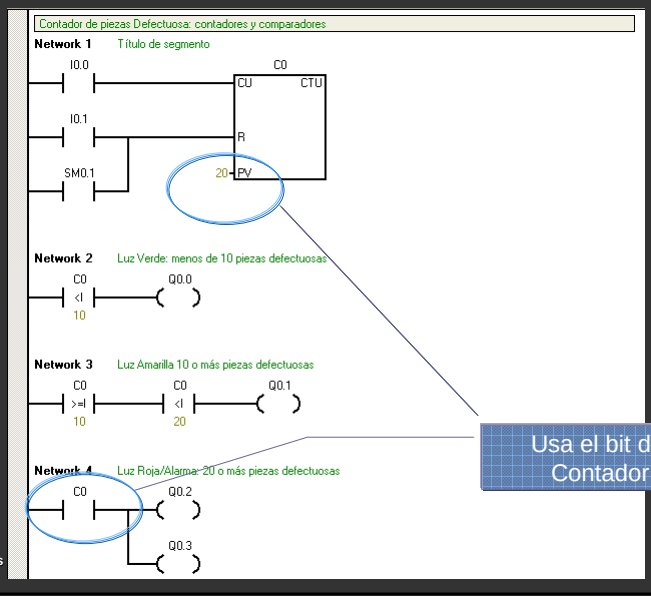





# Ejemplo: Contadores/Comparadores

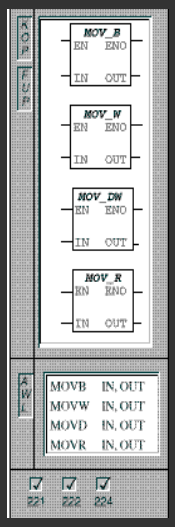
- En un proceso se cuenta el número de piezas defectuosas fabricadas, y se indica el estado de la máquina con tres luces:
  - Luz Verde se activa si hay menos de 10 piezas defectuosas
  - Luz Naranja se activa si hay entre 10 y <20 piezas defectuosas
  - Luz Roja se activa si hay 20 o más piezas defectuosas
- Al producirse más de 20 piezas defectuosas se hace sonar la alarma
  - Conexiones:
    - Q0.0 Luz Verde ON (menos de 10 piezas defectuosas)
    - Q0.1 Luz Naranja ON (10 a 20 piezas defectuosas)
    - Q0.2 Luz Roja ON (20 o más piezas defectuosas)
    - Q0.3 Alarma ON (20 o más piezas defectuosas)
    - I0.0 Sensor pieza defectuosa (0V: pieza OK, 24V: pieza Defectuosa)
    - I0.1 Pulsador de Reset de la Máquina (24V: pulsado)

# Ejemplo: Contadores/Comparadores

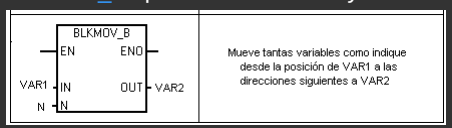




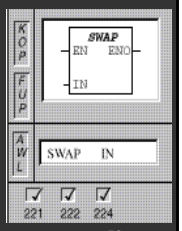

# Operaciones de Transferencia



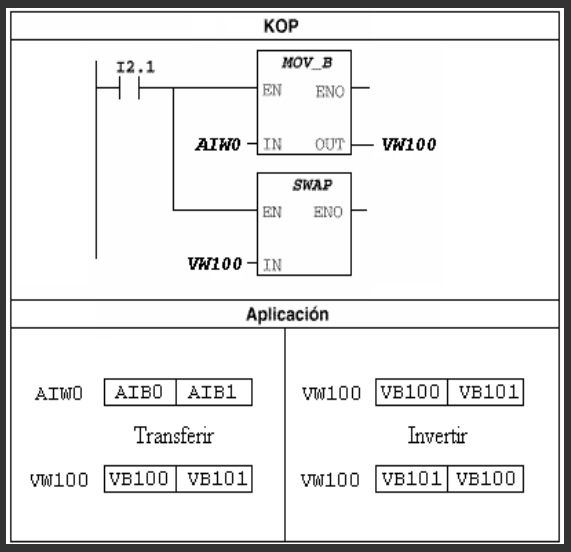

- Transferir byte, Transferir palabra, Transferir palabra doble y Transferir real
  - Las operaciones de transferencia se utilizan para transferir datos de una dirección a otra.
  - La transferencia se produce en cada ciclo de ejecución si la entrada EN está a nivel alto.
  - BLKMOV_? : permite mover array de datos




- La operación *SWAP* (Invertir bytes) de una palabra intercambia el byte más significativo y el byte menos significativo de una palabra (IN).



# Operaciones de Transferencia



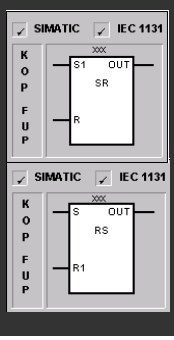


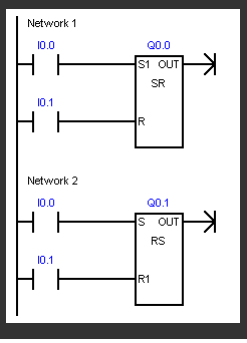

# Operaciones aritméticas

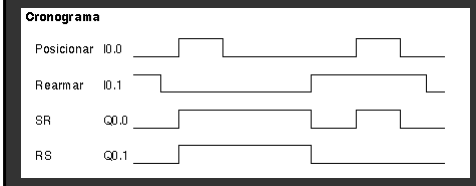
| Elemento en KOP | Descripción |
|---|---|
| ADD_I (EN, ENO, VAR1, VAR2, IN1, IN2, OUT, VAR3) | Si EN activo: VAR3 = VAR1 + VAR2 |
| SUB_I (EN, ENO, VAR1, VAR2, IN1, IN2, OUT, VAR3) | Si EN activo: VAR3 = VAR1 - VAR2 |
| MUL_I (EN, ENO, VAR1, VAR2, IN1, IN2, OUT, VAR3) | Si EN activo: VAR3 = VAR1 * VAR2 |
| DIV_I (EN, ENO, VAR1, VAR2, IN1, IN2, OUT, VAR3) | Si EN activo: VAR3 = VAR1 / VAR2 |

- Operaciones aritméticas entre variables de tipo entero con signo (I 16 bits), entero doble (DI 32 bits) y Reales (R):
  - La operación se realiza en cada ciclo de ejecución si la entrada EN está a nivel alto.
  - SM1.1 indica errores de desbordamiento o error en los datos de entrada
  - SM1.3 indica error de división por 0
  - SM1.0 indica si el resultado es cero (*flag Z de la CPU*)
  - SM1.2 indica si el resultado es negativo (*flag N de la CPU*)
- EN0
  - 1 si el resultado es válido
  - 0 si se ha activado un flag de error (SM1.1, SM1.3)

# Cuadros Biestables




- Biestables SR, RS:
  - Permiten combinar las operaciones de SET y RESET en un solo cuadro
  - Utilizan un Dirección de memoria global para almacenar el estado (Operando)
  - Disponen de una conexión de salida para continuar el esquema
  - Su ejecución se realiza en una sola etapa por lo que puede usarse la dirección de memoria en la condición.
  - Útiles para conmutar el estado de un bit de forma condicionada
- Diferencias: si ambas entradas están activas:
  - Biestable SR: prioridad al set
  - Biestable RS: prioridad al reset



# ÍNDICE

# Tabla de Símbolos

- Para hacer mas legibles los diagramas de contactos se pueden utilizar símbolos descriptivos para las variables del proceso (entradas, salidas, marcas, variables…)
- La tabla de Símbolos contiene la asignación de los símbolos a direcciones de memoria
- La 'compilación' del diagrama convierte los símbolos en las referencias de memoria que son enviadas al autómata.

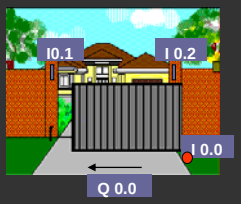
| | Símbolo | Dirección | Comentario |
|---|---|---|---|
| 1 | S1 | I0.0 | Sensor de presencia antes barrera de entrada |
| 2 | S2 | I0.1 | Sensor de presencia detrás barrera de entrada |
| 3 | S3 | I0.2 | Sensor de presencia antes barrera de salida |
| 4 | S4 | I0.3 | Sensor de presencia detrás barrera de salida |
| 5 | S5 | I0.4 | Sensor ficha salida (24V OK) |
| 6 | Marcha | I0.5 | Botón de marcha (24V activado) |
| 7 | Paro | I0.6 | Botón de Paro (24V activado) |
| 8 | Reset | I0.7 | Botón de Reset contador (24V activado) |
| 9 | Motor1 | Q0.0 | Motor barrera entrada |
| 10 | Motor2 | Q0.2 | Motor barrera salida |
| 11 | LV | Q0.3 | Luz verde |
| 12 | LR | Q0.4 | Luz Roja |

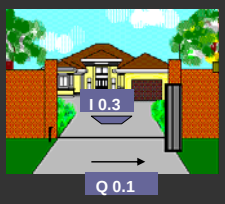


# ÍNDICE

# Ejercicio: Puerta Garaje

- Cuando se accione el pulsador de apertura de puerta, la puerta se abre (si no estaba abierta) y cuando el vehículo se encuentra en el interior del recinto y presiona el sensor de paso la puerta se cierra.
- ENTRADAS :
  - I 0.0 : Pulsador de apertura de puerta.
  - I 0.1 : Sensor de fin de carrera (puerta cerrada)
  - I 0.2 : Sensor de fin de carrera (puerta abierta)
  - I 0.3 : Sensor de paso de vehículo.
- SALIDAS :
  - Q 0.0 : Cerrar puerta
  - Q 0.1 : Abrir puerta



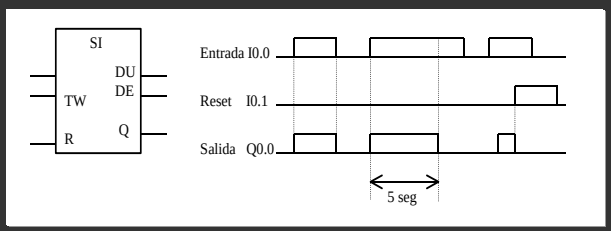




| | Símbolo | Dirección | Comentario |
|---|---|---|---|
| 1 | Pulsador | I0.0 | Pulsador de entrada |
| 2 | FC_Close | I0.1 | Final de Carrera puerta Cerrada |
| 3 | FC_Open | I0.2 | Final de Carrera puerta Abierta |
| 4 | S1 | I0.3 | Sensor de presión Vehiculo dentro |
| 5 | MotorClose | Q0.0 | Motor puerta [Cerrar] |
| 6 | MotorOpen | Q0.1 | Motor puerta [Abrir] |



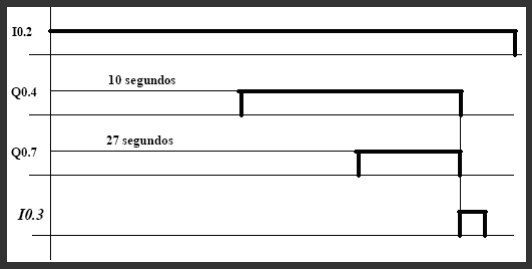
# Ejercicios

- Temporizadores:
  - Utilizando temporizadores emular el funcionamiento del temporizador de impulso (SI)



# Ejercicios

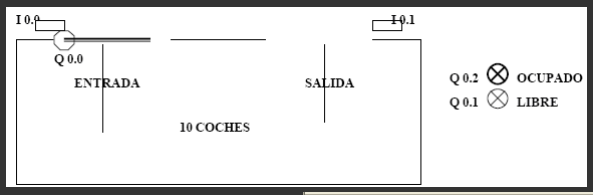
- Temporizador:
  - Mediante el uso de un solo temporizador (T37) active las salidas Q0.4 y Q0.7 una vez hayan transcurridos 10 y 27 segundos respectivamente desde que se produjo la activación de la entrada I0.2.
  - Mediante la entrada I0.3 se vuelve a las condiciones iniciales Q0.4 y Q0.7 desactivadas.






# Ejercicio: Parking 1

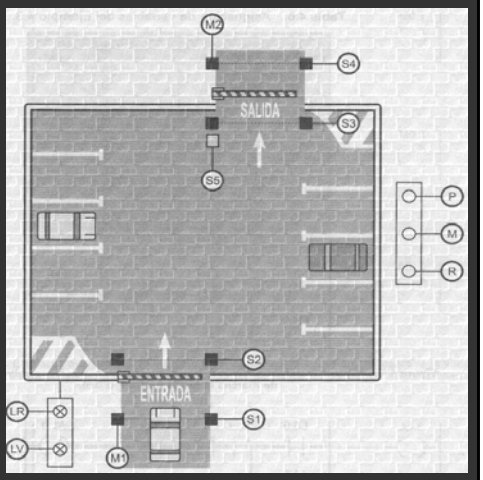
- Cuando llega un coche (fotocélula I0.0) y el parking esté libre, queremos que se abra la barrera (Q0.0). A la salida no tenemos barrera. Cuando sale un coche simplemente sabemos que ha salido (fotocélula I0.1).
- En el parking caben 10 coches. Cuando el parking tenga menos de 10 coches queremos que esté encendida la luz de libre (Q0.1). Cuando en el parking haya 10 coches queremos que esté encendida la luz de ocupado (Q0.2).
- Además queremos que si el parking está ocupado y llega un coche que no se le abra la barrera.
- Mediante la entrada I0.2 resetearemos el contador.




| | Símbolo | Dirección | Comentario |
|---|---|---|---|
| 1 | Capacidad | +10 | Número máximo de vehículos en el Parking |
| 2 | CicloInicial | SM0.1 | Marca de Ciclo inical (Reinicio) |
| 3 | Contador | C0 | Contador Vehículos |
| 4 | S1 | I0.0 | Sensor Entrada vehículos |
| 5 | S2 | I0.1 | Sensor Salida vehículos |
| 6 | Reset | I0.2 | Reset Contador |
| 7 | MotorBE | Q0.0 | Motor Barrera de entrada (1-> abierta, 0-> cerrada) |
| 8 | LV | Q0.1 | Luz Verde (Libre) |
| 9 | LR | Q0.2 | Luz Roja (Ocupado) |

# Ejercicio: Parking 2

- El garaje tiene capacidad para 10 vehículos.
- Tiene dos barreras: entrada y salida , con dos sensores de presencia cada una (antes y después de la barrera)
- Las barreras se abrirán si detecta vehículo en S1 (entrada) o S3+S5 (salida)
- Las barreras se cerrarán cuando todo el vehículo haya pasado ya por S2/S4
- El sensor S5 se activa con la ficha de control de la salida
- Luz Verde indica menos de 10 vehículos y luz roja (completo)
- Pulsadores (no guardan el estado):
  - Inicio (M)
  - Paro (P) (cierra la entrada y activa LR)
  - Reset (R) contador
- El Inicio/Paro no resetea el estado de ocupación del parking






# Ejercicio: Parking 2

- Tabla de Símbolos

| | | | Símbolo | Dirección | Comentario |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | CicloInicial | SM0.1 | Marca de Primer Ciclo/Reinicio |
| 2 | | | Capacidad | +10 | Número máximo de vehículos |
| 3 | | | Contador | C2 | Contador de vehiculos |
| 4 | | | Estado | M0.0 | Estado Marcha/Paro |
| 5 | | | SBE1 | I0.0 | Sensor de presencia antes barrera de entrada |
| 6 | | | SBE2 | I0.1 | Sensor de presencia detrás barrera de entrada |
| 7 | | | SBS3 | I0.2 | Sensor de presencia antes barrera de salida |
| 8 | | | SBS4 | I0.3 | Sensor de presencia detrás barrera de salida |
| 9 | | | STicket5 | I0.4 | Sensor ficha salida (24V OK) |
| 10 | | | Marcha | I0.5 | Pulsador de marcha (24V activado) |
| 11 | | | Paro | I0.6 | Pulsador de Paro (24V activado) |
| 12 | | | Reset | I0.7 | Pulsador de Reset contador (24V activado) |
| 13 | | | MotorE1 | Q0.0 | Motor barrera entrada |
| 14 | | | MotorS2 | Q0.1 | Motor barrera salida |
| 15 | | | LV | Q0.2 | Luz verde |
| 16 | | | LR | Q0.3 | Luz Roja |