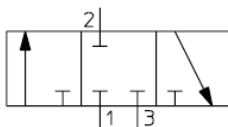


Alumno:..... **DNI:**.....

Instrucciones:

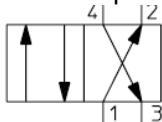
- Indique la opción correcta mediante una X en cada una de las cuestiones siguientes.
- Solamente es correcta una de las opciones.
- Cada cuestión bien contestada suma un punto. Dos cuestiones mal restan un punto.
 nota=acertadas-0.5*falladas
- La puntuación del test y del problema tiene el mismo porcentaje de la nota final.

- 1.- Se considera que un PLC de estructura compacta es:
- Un autómata resistente a impactos.
 - Un autómata en el que la CPU, fuente de alimentación y el bloque de E/S se encuentran integrados en un único bloque.
 - Un autómata con módulos separables.
- 2.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- Las salidas por relé de un PLC únicamente pueden accionar cargas de continua y no de alterna.
 - Las salidas por relé de un PLC pueden accionar o bien cargas de continua o de alterna, pero nunca al mismo tiempo.
 - Las salidas por relé de un PLC se pueden configurar para accionar tanto cargas de continua como de alterna.
- 3.- La memoria imagen de E/S...
- Guarda el programa de usuario.
 - Guarda las funciones del sistema operativo que manejan las entradas y salidas.
 - Mantiene el valor lógico de las entradas y salidas físicas en el autómata.
- 4.- Un sensor de presencia inductivo es adecuado...
- Si se desea medir una distancia no mayor de 15 cm.
 - En ambientes libres de polvo.
 - Únicamente con objetos metálicos.
- 5.- Un sensor capacitivo es...
- Adecuado para medir el nivel de llenado de un depósito.
 - En general, más preciso que un sensor inductivo.
 - Permite detectar únicamente materiales plásticos.
- 6.- Durante la ejecución de un ciclo de programa, la memoria imagen de entradas:
- Puede variar. Si cambia el voltaje de las entradas durante la ejecución de un ciclo de programa, la memoria imagen de entradas se modificará.
 - Únicamente cambia la memoria imagen de salidas, para actuar rápidamente sobre la planta.
 - No puede variar.
- 7.- Se presenta el esquema de una válvula neumática de tipo:



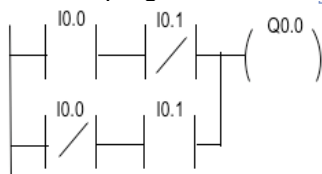
- 2/2, 2 vías y 2 posiciones.
- 3/2, 3 vías y 2 posiciones.
- 3/3, 3 vías y 3 posiciones.

- 8.- Se presenta el esquema de una válvula neumática de tipo:



- 3/3, 3 vías y 3 posiciones.
- 3/2, 2 vías y 3 posiciones.
- 4/2, 4 vías y 2 posiciones.

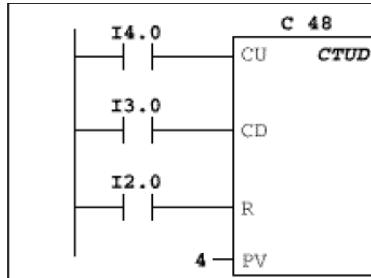
- 9.- Dado el programa de control escrito en KOP, escoja la respuesta correcta.



- La salida Q0.0 se activa siempre.
- La salida Q0.0 se activa, si se activan simultáneamente las entradas I0.0 e I0.1.
- La salida Q0.0 se activa al activarse I0.0 o I0.1 pero nunca ambos a la vez.

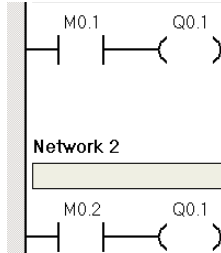
10.- En el contador mostrado en la figura:

- El valor del contador se incrementa cuando la entrada PV se pone a uno.
- El valor del contador se decrementa cuando hay un flanco negativo en la entrada CD.
- El valor del contador se decrementa cuando hay un flanco positivo en la entrada CD.

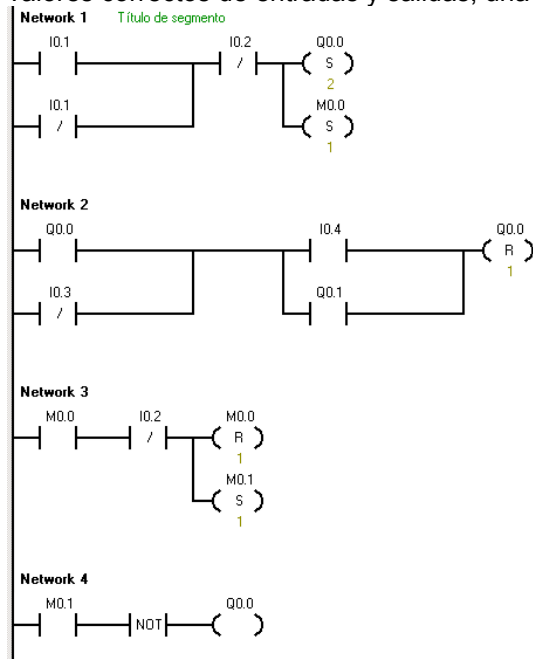


11 Dado el siguiente programa en KOP, indique cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- La salida Q0.1 está activa siempre que M0.1 esté desactivada y M0.2 esté desactivada.
- La salida Q0.1 está activa siempre que M0.1 está activa y M0.2 está desactivada.
- La salida Q0.1 está activa siempre que M0.1 esté desactivada y M0.2 esté activa.



12 Antes de ejecutar el siguiente código, la memoria imagen de entradas y la memoria imagen de salidas almacenan los siguientes valores lógicos: I0.1=1, I0.2= 0, I0.3= 1, I0.4= 0. Q0.0=1, Q0.1= 0. Indique los valores correctos de entradas y salidas, una vez se haya ejecutado el código una sola vez.



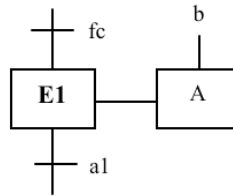
- I0.1=1, I0.2= 0, I0.3= 1, I0.4= 0. Q0.0=1, Q0.1= 0.
- I0.1=1, I0.2= 0, I0.3= 1, I0.4= 0. Q0.0=0, Q0.1= 1.
- I0.1=1, I0.2= 0, I0.3= 1, I0.4= 0. Q0.0=1, Q0.1= 1.

13 En un sensor óptico difuso...

- Se precisa la instalación de un espejo retro-reflectivo.
- La detección se realiza por reflexión del haz sobre el objeto.
- La detección se realiza por corte del haz de luz.

14 El funcionamiento del GRAFCET mostrado a continuación es el siguiente:

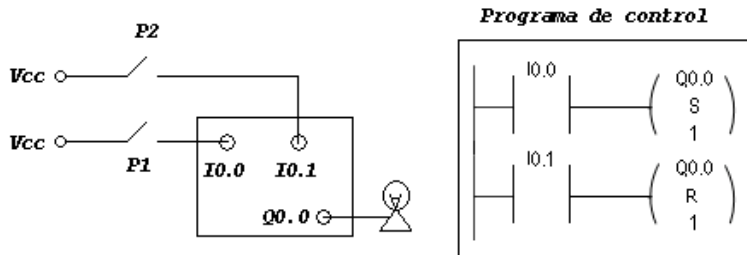
- Cuando el proceso se encuentra en la etapa E1, se ejecuta la acción A si se cumple la condición b.
- Cuando se cumple la condición E1, se ejecuta la acción A durante un tiempo especificado por b.
- Cuando el proceso se encuentra en la etapa E1, se ejecuta la acción A y se activa la señal b.



- 15 GRAFCET es:
- Un lenguaje de programación de autómatas.
 - Un sistema de representación de sistemas discretos secuenciales.
 - Un conjunto de comandos que codifican el funcionamiento del PLC.
- 16 El temporizador T33 mostrado en la figura es:



- Un temporizador con retardo a la conexión memorizado.
 - Un temporizador con retardo a la conexión.
 - Un temporizador con resolución de 3 ms.
- 17 Se dispone de un autómata conectado a dos pulsadores (P1 y P2, según se muestra en al figura) y una lámpara, al que se le ha cargado el programa de control que se indica en la figura. Cuando los dos botones están pulsados simultáneamente, la lámpara:



- Se enciende durante un instante muy breve (depende de la frecuencia de funcionamiento de la CPU) y se apaga después.
- Se enciende, puesto que el SET prevalece sobre el RESET.
- Se queda apagada.

PROBLEMA (5p). Máquina expendedora de productos calientes.

Descripción general del problema

El proceso que se necesita automatizar consiste en una máquina automática para la venta de productos cocinados y recalentados. El esquema de funcionamiento del ingenio se muestra en la Fig. 1. La máquina se activa mediante un pulsador ON situado en su interior. La comida se sirve en platos que se encuentran almacenados en tres cintas (F1, F2 y F3) accionadas por tres motores eléctricos. El usuario presiona uno de los tres botones (A, B o C), lo que provoca que se accione la cinta correspondiente y se deposite el plato sobre la plataforma E. La plataforma E se desplaza mediante un tornillo sinfín accionado mediante el motor M1. El plato seleccionado se calienta en el horno que dispone de un ventilador M2. Una vez calentado, se acciona el motor M1 para desplazar el plato hasta la plataforma S. En estos momentos el prototipo se encuentra en fase de pruebas, por lo que existe una seta de emergencia PE con enclavamiento.

A continuación se da una descripción de cada actuador y sensor en la máquina:

Sensores

R1: Sensor reed cilindro 1 (C1)

R2: Sensor reed cilindro 1 (C1)

I1: Sensor de presencia inductivo. Plataforma E en cinta F1.

I2: Sensor de presencia inductivo. Plataforma E en cinta F2.

I3: Sensor de presencia inductivo. Plataforma E en cinta F3.

I4: Sensor de presencia inductivo. Plataforma E en horno.

I5: Sensor de presencia inductivo. Plataforma E en posición de salida.

A: Pulsador.

B: Pulsador.

C: Pulsador.

MON: Dispositivo de monedas. Da una salida alta durante 1 segundo cuando el importe introducido es correcto.

PE: Seta de emergencia.

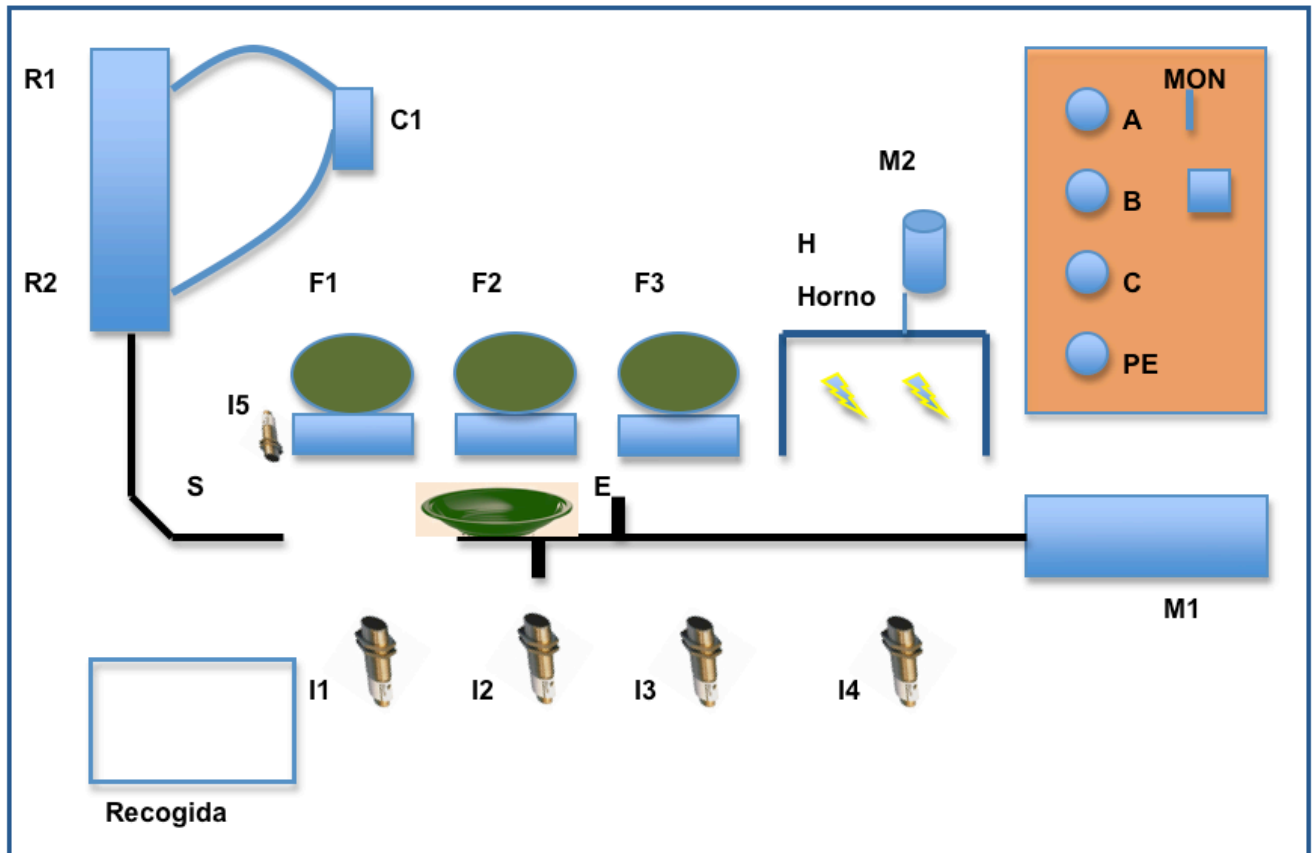


Fig. 1

Actuadores

M1: Motor que mueve un cilindro sinfín, haciendo que la plataforma E se desplace a derecha e izquierda (M1_IZQ, M1_DER).

H: Horno. Al activar la señal H, se hace circular corriente eléctrica por unas resistencias.

M2: Motor solidario a un ventilador que mueve el aire dentro del horno.

C1: Cilindro de doble efecto C1 (C1=0 baja, C1=1 sube).

Descripción detallada del problema:

- 1) La máquina se activa al pulsar el interruptor de inicio ON. Inicialmente, el cilindro C1 se debe encontrar arriba y la plataforma E debe encontrarse en la posición I1. El horno H deberá estar apagado, así como el ventilador M4.
- 2) Para iniciar la preparación del alimento, el usuario debe introducir el importe en monedas. Cuando el importe exacto se ha introducido, la señal MON se activa.
- 3) Seguidamente, el usuario debe seleccionar el producto presionando uno de los botones:
 - A: Pollo al curry.
 - B: Arroz con verduras.
 - C: Sushi.
- 4) Si se elige la opción A (pollo al curry), se debe seguir el siguiente procedimiento:
 - a. Accionar la cinta F1 durante 1'5 segundos (tiempo preciso para depositar un plato en la plataforma E).
 - b. Desplazar la plataforma E hacia la derecha (activando M1_DER) hasta el horno. De forma simultánea, activar el horno H y el ventilador M2. El horno deberá estar activado durante 60 segundos. El ventilador deberá estar activado durante 80 segundos.
 - c. Una vez calentado el alimento, se deberá desplazar la plataforma E hasta I5, quedando el plato depositado en la plataforma S. A continuación, desplazar E hasta I1.
 - d. Bajar C1 para que el cliente pueda retirar el alimento de la zona de recogida.
 - e. Contar un plato servido $CONT = CONT + 1$ (contador C0).
 - f. Esperar 20 segundos para que el usuario recoja el plato.
 - g. Subir C1. Llevar E a su posición inicial.
- 5) Si se elige la opción B (arroz con verduras), se debe seguir el siguiente procedimiento:

- a. Desplazar la plataforma E hacia la derecha (activando la señal M1_DER) hasta detectar la presencia mediante I2.
 - b. Accionar la cinta F2 durante 1'5 segundos (tiempo preciso para depositar un plato en la plataforma E).
 - c. Desplazar la plataforma E hacia la derecha (activando M1_DER) hasta el horno. De forma simultánea, activar el horno H y el ventilador M2. El horno deberá estar activado durante 90 segundos. El ventilador deberá estar activado durante 50 segundos.
 - d. Una vez calentado el alimento, se deberá desplazar la plataforma E hasta I5, quedando el plato depositado en la plataforma S. A continuación, desplazar E hasta I1.
 - e. Bajar C1 para que el cliente pueda recoger el alimento de la zona de recogida.
 - f. Contar un plato servido $CONT = CONT + 1$.
 - g. Esperar 20 segundos para que el usuario recoja el plato.
 - h. Subir C1. Llevar E a su posición inicial.
- 6) Si se elige la opción C (sushi), se debe seguir el siguiente procedimiento:
- a. Desplazar la plataforma E hacia la derecha (activando la señal M1_DER) hasta detectar la presencia mediante I3.
 - b. Accionar la cinta F3 durante 1'5 segundos (tiempo preciso para depositar un plato en la plataforma E). En este caso, no es necesario calentar el alimento.
 - c. Se deberá desplazar la plataforma E hasta I5, quedando el plato depositado en la plataforma S. A continuación, desplazar E hasta I1.
 - d. Bajar C1 para que el cliente pueda recoger el alimento de la zona de recogida.
 - e. Contar un plato servido $CONT = CONT + 1$.
 - f. Esperar 20 segundos para que el usuario recoja el plato.
 - g. Subir C1. Llevar E a su posición inicial.
- 7) Si se presiona la seta de emergencia:
- a. El cilindro C1 se debe subir.
 - b. Los motores M1, M2, F1, F2 y F3 se deben detener.
 - c. El horno se debe apagar.
- Al liberar la seta de emergencia, el proceso se deberá continuar desde el punto en el que se detuvo.

Nótese que existen tareas comunes a realizar en las tres opciones (A, B y C).

Realice los siguientes apartados:

1 (2.5 p) Dibuje un Grafcet de producción de nivel 1, usando diseño estructurado. Realice un GRAFCET de seguridad de nivel 1. Escriba una tabla como la siguiente, indicando cada una de las etapas y una breve descripción de cada una.

Etapa	Marca PLC	Comentario
1	M0.0	Etapa inicial
2	M0.1	Situar pieza sobre la cinta.
3	M0.2	...
...

2 (0.5 p) Con las tablas de asignación de variables que se indican a continuación, realice un Grafcet de producción de nivel 2. Escriba un GRAFCET DE SEGURIDAD de nivel 2.

Entrada	Entrada PLC	Comentario
ON	I0.0	Paro/marcha del sistema 1=marcha, 0=paro
R1	I0.1	Sensor reed 1=activado, 0=desactivado
R2	I0.2	Sensor reed 1=activado, 0=desactivado
MON	I0.3	Sensor importe exacto
...

Salida	Salida PLC	Comentario
M1_IZQ	Q0.0	Motor 1 izquierda
...

Se utilizarán los temporizadores T37, T38 y el contador C0.

3 (2 puntos) Escriba el GRAFCET de producción y seguridad anteriores en lenguaje de contactos KOP. **UTILICE LAS VARIABLES INDICADAS EN LAS TABLAS del apartado 2.**