CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1	Acceso:	1 y 2

INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS DE LA PRUEBA B2.PARTE 1

- Los aspirantes deberán seguir en todo momento las indicaciones de los tribunales.
- Los aspirantes deberán respetar las instrucciones e indicaciones generales publicadas para el desarrollo de estas pruebas.
- Durante las pruebas, los aspirantes deberán tener sus documentos identificativos encima de la mesa, a disposición del tribunal.
- La duración de la prueba será de **1 hora y 30 minutos**.
- La prueba está compuesta por dos opciones: **Opción A** y **Opción B.**
- Cada opción está compuesta de 3 ejercicios de 2 puntos cada uno.
- El/La candidato/a deberá elegir una de ellas. Sólo se puntuarán los ejercicios de la opción elegida, no siendo posible combinar opciones. Una vez acabada la prueba el/la candidato/a debe meter en el sobre todas las hojas que le haya aportado el tribunal. Si el/la aspirante no eligiera una opción, se entenderá que elige la Opción A.
- Sólo está permitido el uso del lápiz para bocetos y cálculos internos, **NO** para la realización de las pruebas. Todo lo escrito en lápiz **NO** se calificará.
- No está permitido que el/la candidato/a pueda salir del aula en los primeros 15 minutos y en los últimos 15 minutos.
- Esta prueba no será leída por el/la candidato/a. Se realizará lectura excepcional por parte del tribunal. Por dicho motivo para garantizar el anonimato será necesario seguir las siguientes instrucciones cuidadosamente:
    - El opositor dispondrá de un sobre pequeño y un sobre grande.
    - En el sobre pequeño se introducirá una ficha proporcionada con sus datos personales y se cerrará. **NO** se puede escribir nada en el sobre. NO se calificarán las pruebas en las que el sobre pequeño contenga cualquier marca que pueda identificar al candidato.
    - Una vez finalizado el examen, el opositor deberá introducir toda la documentación (examen y folios en sucio) dentro del sobre grande.
    - El sobre pequeño se introducirá en el sobre grande.
    - El opositor cerrará el sobre grande y lo entregará a su tribunal.
    - El sobre grande deberá estar en blanco completamente. **NO** se calificarán las pruebas en las que el sobre grande contenga cualquier marca que pueda identificar al candidato.

MATERIALES PERMITIDOS

Material de dibujo: lápiz, goma, regla, escuadra cartabón, bolígrafos (rojo, azul negro y verde).

Otros materiales para el cálculo: calculadora científica NO programable, ni graficable.

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1	Acceso:	1 y 2

EFECTOS PERSONALES y MATERIAL DURANTE LAS PRUEBAS

- Los aspirantes sólo podrán disponer para realizar las pruebas, de los materiales suministrados por el tribunal y/o aquellos que han sido autorizados por este.
- Durante las pruebas las pertenencias personales se dejarán en los espacios indicados por el tribunal. A cada aspirante se les asignará una bolsa, la cual está identificará con una pegatina. Las pertenencias se entregarán al final de la prueba.
- Los dispositivos electrónicos deberán estar apagados durante el desarrollo de las pruebas.

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1	Acceso:	1 y 2

OPCIÓN ESCOGIDA POR EL ASPIRANTE

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción A	Acceso:	1 y 2

EJERCICIO 1

2 puntos

Con el fin de realizar un diagnóstico y localización de averías nos piden que realicemos las siguientes mediciones y cálculos sobre el circuito de la Ilustración 1 partiendo de los siguientes datos:

- Lectura del vatímetro = 850 W
- Valor de la resistencia = 30 Ω
- Valor de la bobina = 9,55 10^{-2} H

Se solicita:

A. Lectura del amperímetro.
B. Lectura del voltímetro.
C. Valor de la potencia reactiva.
D. Valor de la potencia aparente.
E. Admitiendo que la tensión no varía, calcule el nuevo valor de la frecuencia para que la nueva potencia aparente sea un 15% superior a la calculada en el apartado D.

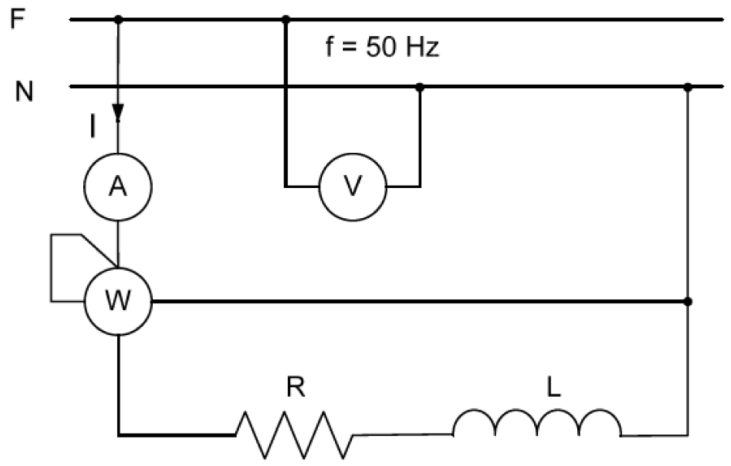


Ilustración 1: Circuito a analizar.

Opción A

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción A	Acceso:	1 y 2

EJERCICIO 2

2 puntos

En un proceso secuencial industrial de estampado se utilizan dos cilindros neumáticos de doble efecto gobernados por sendas válvulas neumáticas 5/2 biestables y pilotadas neumáticamente cuyo cometido es el siguiente:

- El primer cilindro (1A) se encarga de posicionar una pieza, que deposita un operario en la zona de trabajo, para que pueda realizarse correctamente la siguiente etapa del proceso.
- El segundo cilindro (2A) se encarga de realizar un estampado en la pieza a través de una matriz incorporada en el extremo de su vástago. Para ello, es necesario presionar dicha matriz sobre la pieza un tiempo determinado (tmp1).

Se pide diseñar el esquema neumático para la secuencia descrita teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

1. El diagrama espacio-fase de la secuencia descrita se puede observar en la Ilustración 2.

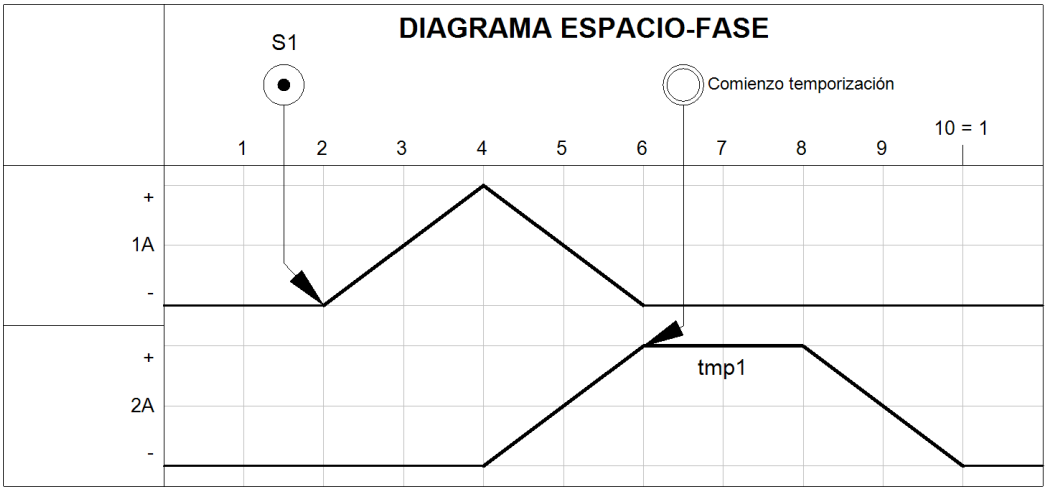


Ilustración 2 : Diagrama espacio-fase de la secuencia.

2. El inicio de la secuencia lo marcará una válvula monoestable 3/2 con accionamiento por pulsador (S1).
3. Para el temporizador neumático se empleará el símbolo (Ilustración 3) de acuerdo con ISO1219-1.

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción A	Acceso:	1 y 2

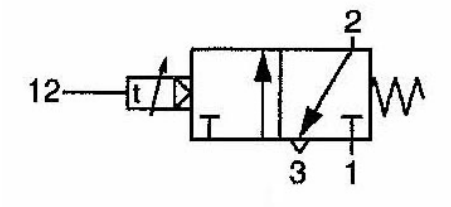


Ilustración 3: Símbolo del temporizador neumático.

4. Ambos cilindros 1A y 2A llevarán regulación de velocidad de extensión mediante válvula reguladora de caudal con antirretorno pero no de recogida.
5. Cada uno de los cilindros tendrá su recorrido delimitado por rodillos colocados en las posiciones de recogida y extensión completas, y que accionarán válvulas monoestables 3/2 (rodillos A0 y A1 para el cilindro 1, y rodillos B0 y B1 para el cilindro 2).

Opción A

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción A	Acceso:	1 y 2

EJERCICIO 3

2 puntos

Se desea implementar una secuencia manual de arranque y parada de motores en tres etapas mediante un sistema LIFO (Last In First Out). El diagrama de proceso puede observarse en Ilustración 4.

Cada uno de los motores está controlado por un contactor (KM1, KM2 y KM3). La secuencia debe seguir un orden concreto tanto para arrancar como para detenerse, no siendo posible alterar ese orden en el funcionamiento. Además, es necesario que, durante un cierto tiempo del proceso, los 3 motores puedan funcionar simultáneamente.

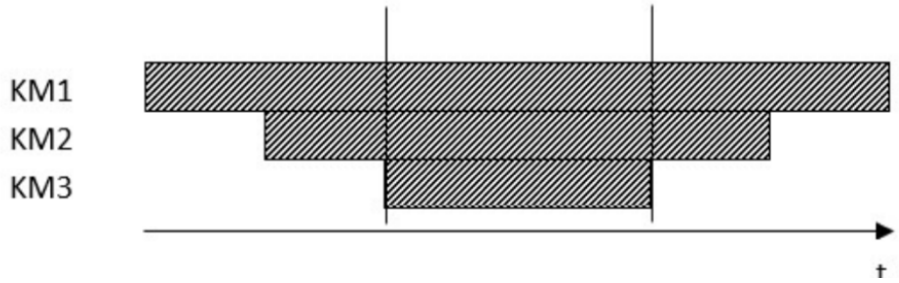


Ilustración 4: Diagrama de proceso

Se pide:

- Implementar el diseño del mando de la secuencia descrita anteriormente empleando únicamente 3 contactores, sin posibilidad de emplear contactores adicionales o relés auxiliares.

Requisitos:

A. La secuencia no puede ser alterada en ningún momento. Siempre debe cumplir las condiciones del LIFO.
B. Utilizar elementos de protección frente a contactos indirectos y sobre intensidades según REBT.
C. Es obligatorio el uso de numeración y simbología normalizada.
D. El control del operario dispondrá de un sinóptico similar al que puede observarse en Ilustración 5.

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción A	Acceso:	1 y 2

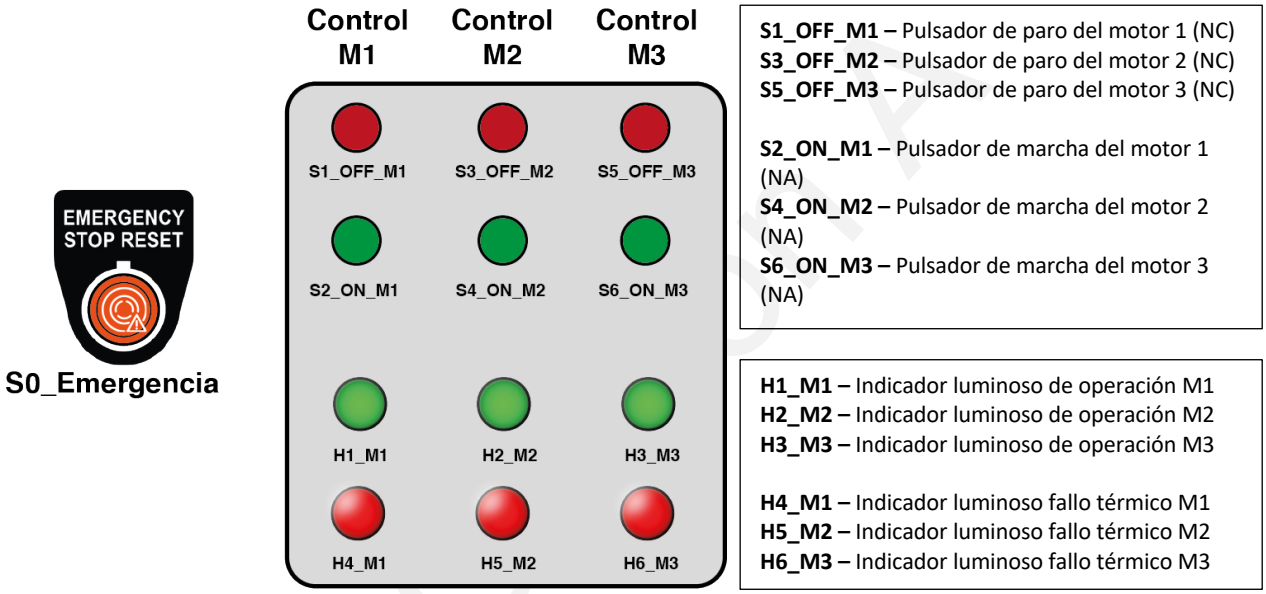


Ilustración 5: Sinóptico del sistema

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción B	Acceso:	1 y 2

EJERCICIO 1

2 puntos

La Ilustración 6 muestra la placa de un motor de cuatro polos cuyo deslizamiento es de 4 %.

A. Calcule los datos que no se muestran en la placa del motor: el valor de la potencia, la intensidad del motor conectado en triángulo y la velocidad (revoluciones por minuto).
B. Es necesario realizar un plan de intervención para la reparación y puesta en marcha de su instalación. Por ello, realice los esquemas eléctricos pertinentes para el control de la velocidad del motor a través de un regulador de velocidad Siemens Sinamics V20. La solución debe estar recogida en la Ilustración 10.

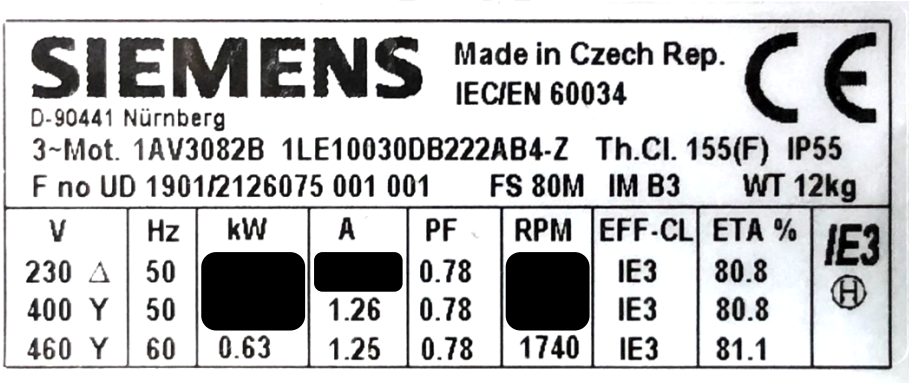


Ilustración 6: Placa de características con datos del motor

Las características del sistema son las siguientes:

1. Utilizar elementos de protección frente a contactos indirectos y sobre intensidades según REBT.
2. Dispondrá de un pulsador de marcha NO y un pulsador de paro NC.
3. Un detector capacitivo NPN 3 hilos que será el encargado de dar la orden de inversión de giro al motor.
4. Por último, será necesario disponer de un piloto de señalización de 24Vcc encargado avisar ante un posible fallo.

La Ilustración 7, Ilustración 8 e Ilustración 9 muestran los diagramas de conexionado y características del variador de frecuencia.

Para su conexionado se utilizará como guía la macro Cn002 siguiendo el conexionado de la Ilustración 8, extraído del manual del dispositivo.

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción B	Acceso:	1 y 2

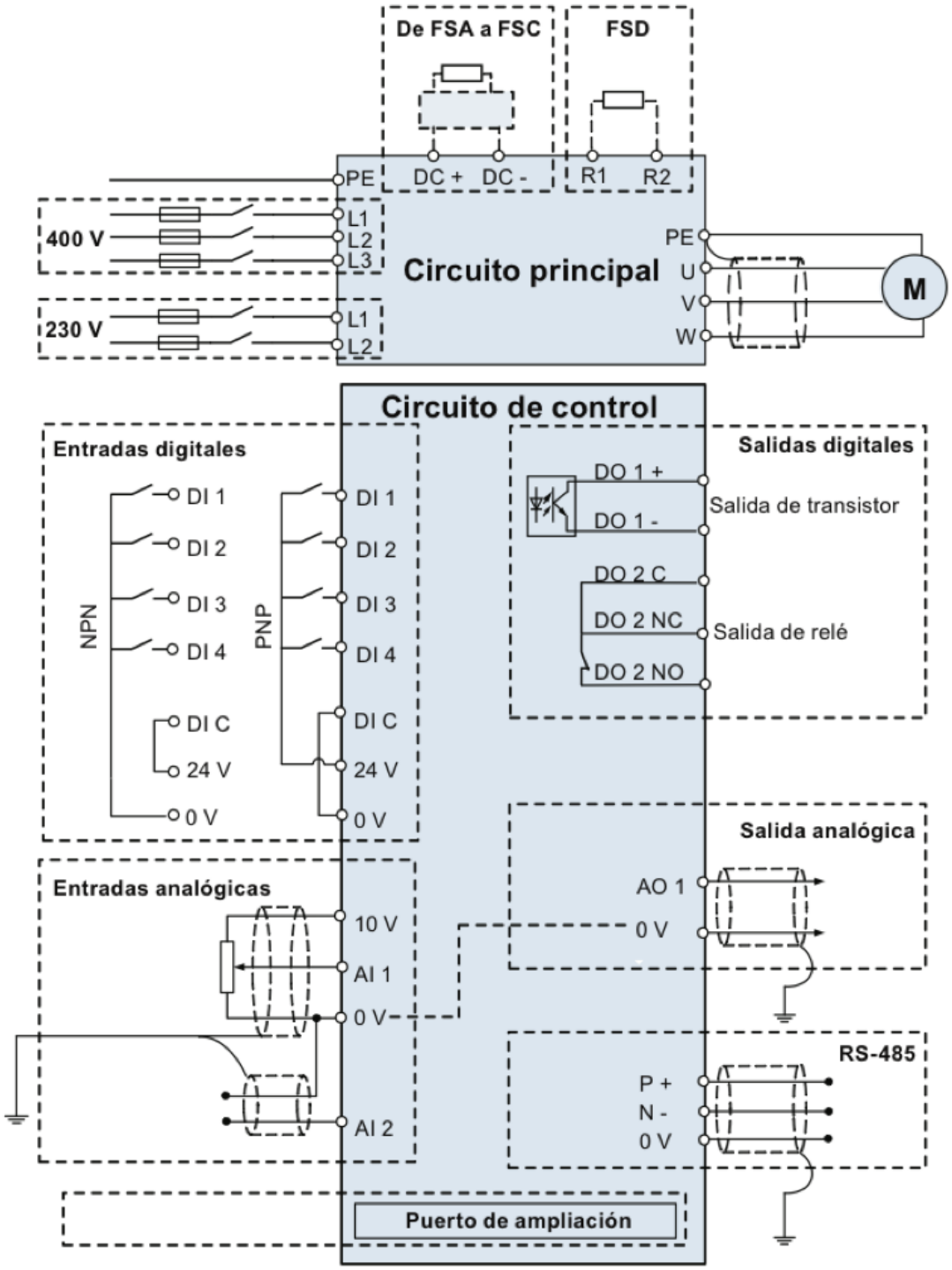


Ilustración 7: Diagrama de cableado del convertidor Sinamics V20

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción B	Acceso:	1 y 2

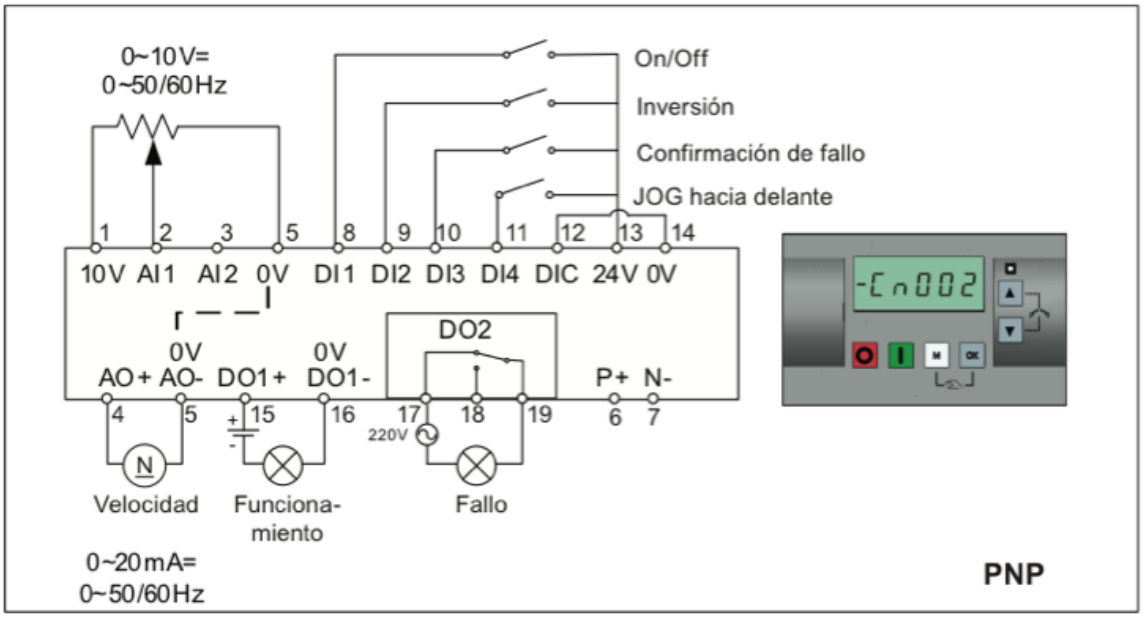


Ilustración 8: Macro de conexión Cn002 Sinamics V20

Bornes de usuario

10 V	AI 1	AI 2	AO 1	0 V	P +	N -	DI 1	DI 2	DI 3	DI 4	DI C	24 V	0 V	DO 1+	DO 1-	DO 2 NC	DO 2 NO	DO 2 C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Ilustración 9: Bornes de usuario Sinamics V20

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción B	Acceso:	1 y 2

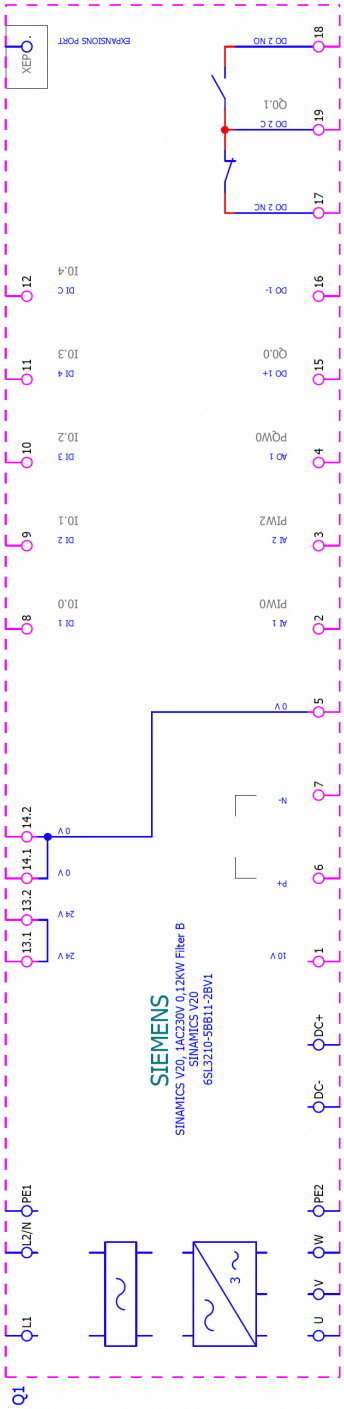


Ilustración 10: Esquema Regulador V-20. Solución apartado B.

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción B	Acceso:	1 y 2

EJERCICIO 2

2 puntos

Mediante un controlador lógico programable SIEMENS SIMATIC S7-1200 DC/DC/DC, donde se ha conectado un pulsador NA a la entrada I0.0 (-S1) y una bobina de un contactor de DC a la salida Q0.0 (-KM1), y utilizando como máximo dos segmentos de programación (con posibilidad de inclusión de ramas en los mismos) y las instrucciones estándar proporcionadas, debe diseñarse un programa en lenguaje LD, lenguaje estandarizado mediante la norma IEC 61131-3, que implemente el siguiente comportamiento:

- Una pulsación sobre -S1 hará que el estado de -KM1 cambie:
  - si el estado de -KM1 era OFF, cambiará a ON.
  - si el estado de -KM1 era ON, cambiará a OFF.
- El tiempo de pulsación de -S1 no afectará al comportamiento descrito, respondiendo el relé programable únicamente a cambios de estado de OFF a ON en -S1.
- Podrán utilizarse únicamente las áreas de memoria I (entradas), Q (salidas) y M (bits) del dispositivo.
- Las instrucciones lógicas posibles para utilizar pueden observarse en la Ilustración 11. Pudiéndose utilizar el número que se estime oportuno de cada una de ellas.

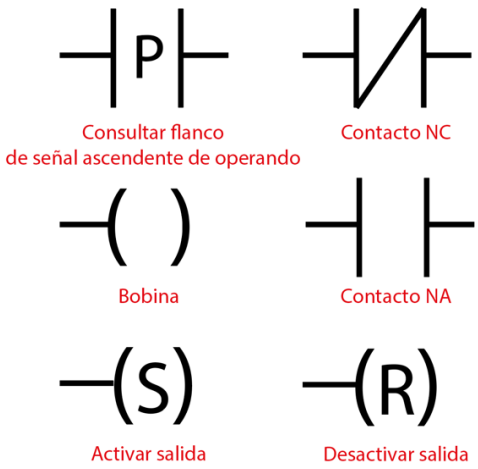
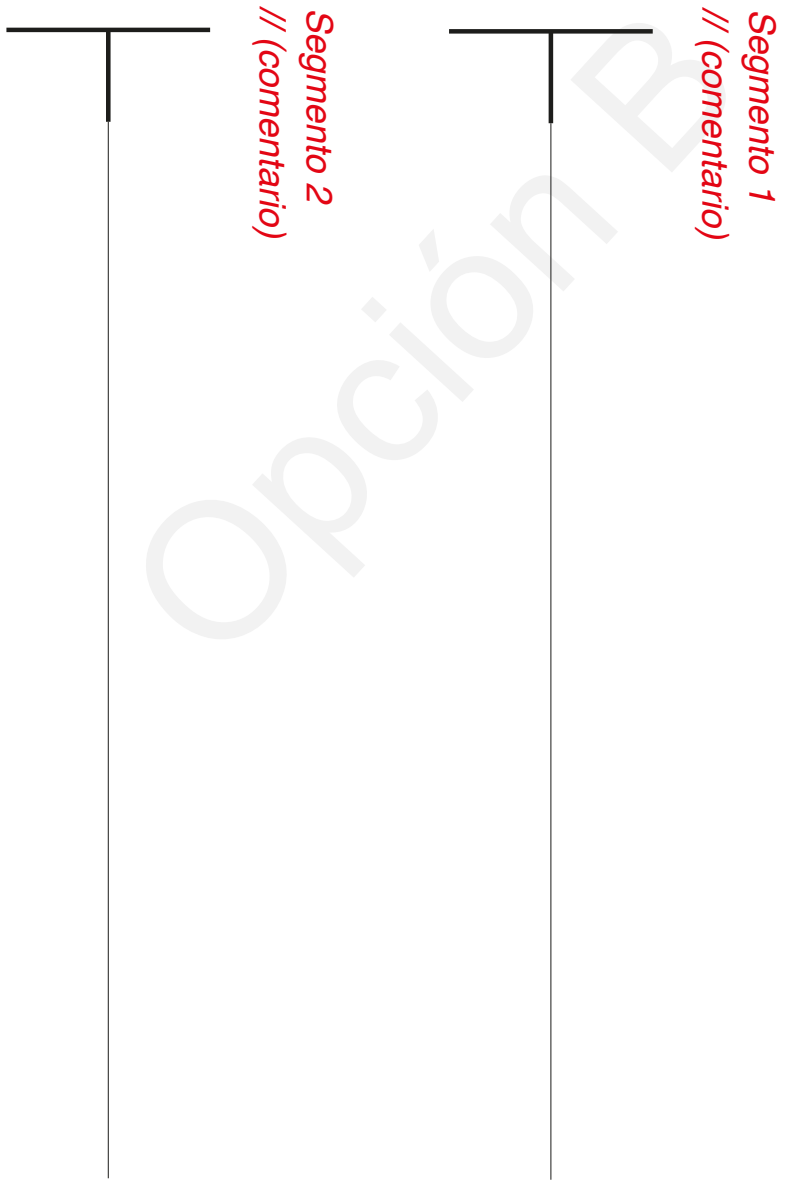


Ilustración 11: Instrucciones lógicas

- Deberá comentarse brevemente cada segmento utilizando, explicando el porqué de la inclusión de dichas instrucciones y la operación del mismo.
- La solución deberá ser realizada en la siguiente página.

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción B	Acceso:	1 y 2



Opción B

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción B	Acceso:	1 y 2

EJERCICIO 3

2 puntos

Generar una leyenda en la Tabla 1 donde quede identificada cada una de las partes del siguiente esquema asociando a cada número su identificación correspondiente en la Ilustración 12.

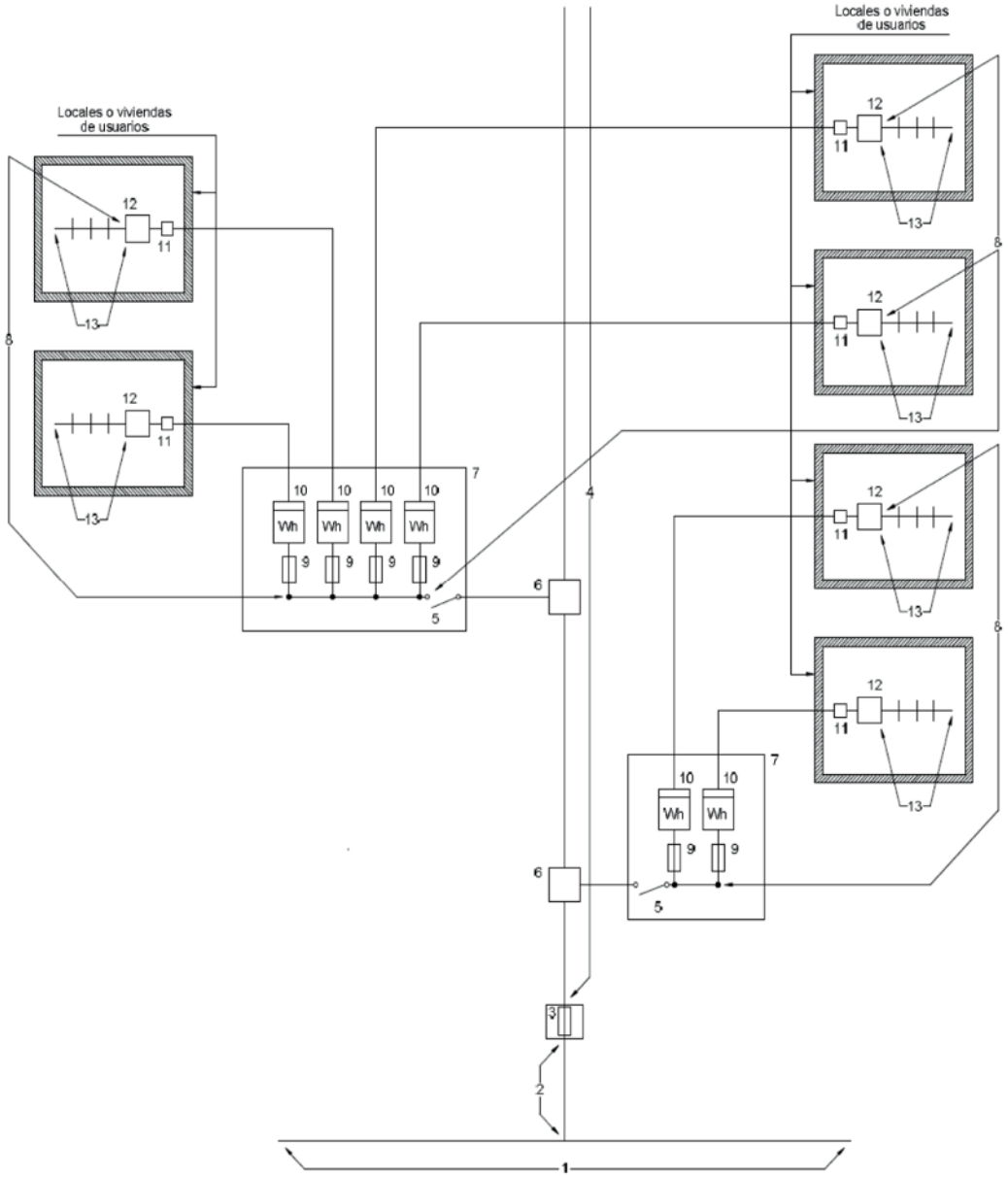


Ilustración 12: Esquema

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 1 Opción B	Acceso:	1 y 2

Tabla 1: Leyenda / Respuestas del ejercicio

Leyenda	
Numeración	**Descripción**
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	

Opción B

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 2	Acceso:	1 y 2

INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS

- Los aspirantes deberán seguir en todo momento las indicaciones de los tribunales.
- Los aspirantes deberán respetar las instrucciones e indicaciones generales publicadas para el desarrollo de estas pruebas.
- Durante las pruebas, los aspirantes deberán tener sus documentos identificativos encima de la mesa, a disposición del tribunal.
- La duración de la prueba será de **30 minutos**.
- Está prueba está compuesta por un único supuesto práctico.
- La Prueba consta de 10 minutos de explicación donde no se podrá tocar ningún material. Este tiempo no computará como tiempo de realización de la prueba.
- Esta prueba sólo permite el uso del lápiz para bocetos y cálculos internos, NO para la realización de la prueba. Todo lo escrito en lápiz NO se calificará.
- No se permite que los aspirantes puedan salir del aula en los primeros 10 minutos y en los últimos 10 minutos.
- Esta prueba no será leída por el/la candidato/a. Se realizará lectura excepcional por parte del tribunal. Por dicho motivo para garantizar el anonimato será necesario seguir las siguientes instrucciones cuidadosamente:
    - El opositor dispondrá de un sobre pequeño y un sobre grande.
    - En el sobre pequeño se introducirá una ficha proporcionada con sus datos personales y se cerrará.
    - Una vez finalizado el examen, el opositor deberá introducir toda la documentación (examen y folios en sucio) dentro del sobre grande.
    - El sobre pequeño se introducirá en el sobre grande.
    - El opositor cerrará el sobre grande y lo entregará a su tribunal.
    - El sobre grande deberá estar en blanco completamente. **NO** se calificarán las pruebas en las que el sobre grande contenga cualquier marca que pueda identificar al candidato.

MATERIALES PERMITIDOS

Material de dibujo: lápiz, goma y bolígrafo azul.

Herramientas: multímetro, guantes anticortes (tela nitrilo) y gafas de protección.

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 2	Acceso:	1 y 2

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE REALIZACIÓN

1. TEMPORALIZACIÓN

   La prueba tendrá una duración de 30 minutos repartidos de la siguiente forma:

   - 5 minutos de familiarización del sistema.
   - 25 minutos para la detección de fallos.

2. PRESCIPCIONES DE CABLEADO (Abreviatura según IEC 60757)

   - Colores del cableado:
     - Corriente principal CA: negro (BK) / Marrón (BN).
     - Conductor neutro: azul (BU).
     - Conductor de protección: verde-amarillo (GNYE).
     - Circuito de control CA 24Vca: rojo (RD).
     - Circuito de control neutro: azul (BU).
   - Tensión de mando: 24Vca.

3. PRESCRIPCIONES SOBRE LA PRUEBA

   Sobre el panel de la prueba se deberán seguir las siguientes instrucciones:

   - Prohibido retirar tapas de canaletas, forzar elementos y medir en bornes de selectores de fallos.
   - Para detectar fallos SÓLO se permite el uso del polímetro.
   - El opositor puede energizar y desenergizar el armario a voluntad con el interruptor lateral.
   - El tribunal introduce los fallos en el armario. El opositor NO puede tocar los selectores.
   - Sólo está permitido **UN FALLO AL MISMO TIEMPO**.

   El incumplimiento alguna de estas prescripciones conllevará la invalidación del ejercicio.

4. RECOMENDACIONES SEGURIDAD

   - Guantes anticortes (tela nitrilo).
   - Gafas de protección.

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 2	Acceso:	1 y 2

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

La prueba reproduce el funcionamiento de una depuradora de agua. El sistema está compuesto por una bomba de llenado, un vaciado continuo y una mezcladora. Con el pulsador de marcha se inicia el funcionamiento del sistema. Si el depósito está vacío se activa el llenado del depósito y el funcionamiento de la mezcladora. Cuando se alcanza el nivel máximo se detiene la bomba de forma inmediata, continuando la mezcladora su funcionamiento 4 segundos más. Como consecuencia de la utilización continua de agua, cuando el sensor de mínimo del depósito deje de detectar, arrancarán de nuevo la bomba y la mezcladora. Este funcionamiento se repetirá mientras el sistema sigua activo.

La Ilustración 1 muestra una representación gráfica de este sistema.

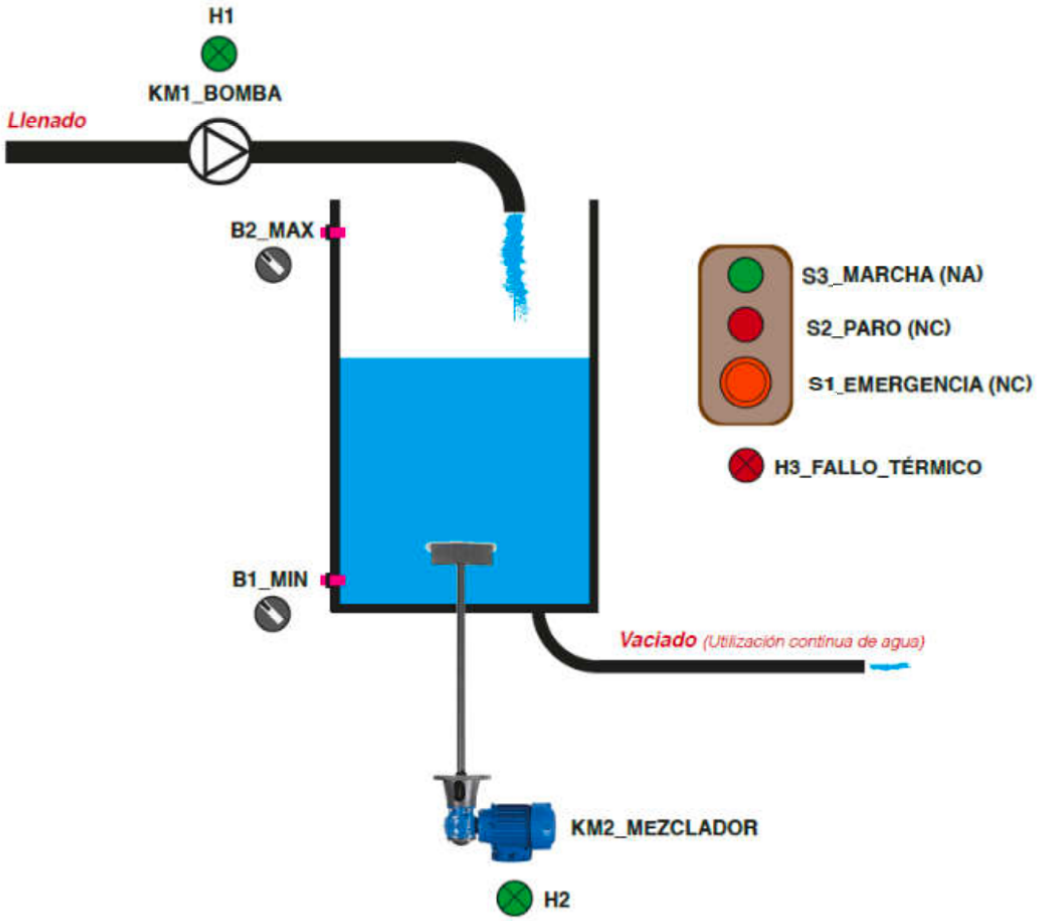


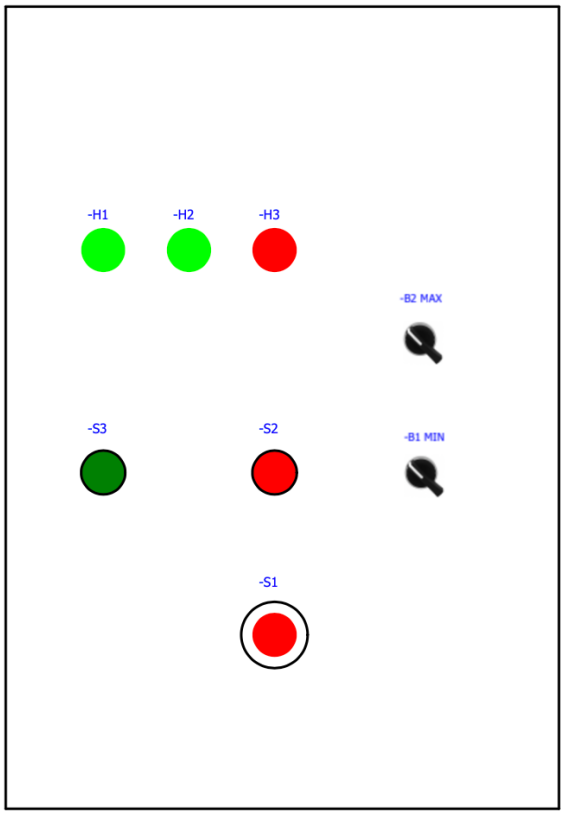
Ilustración 1: Representación gráfica del Sistema.

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

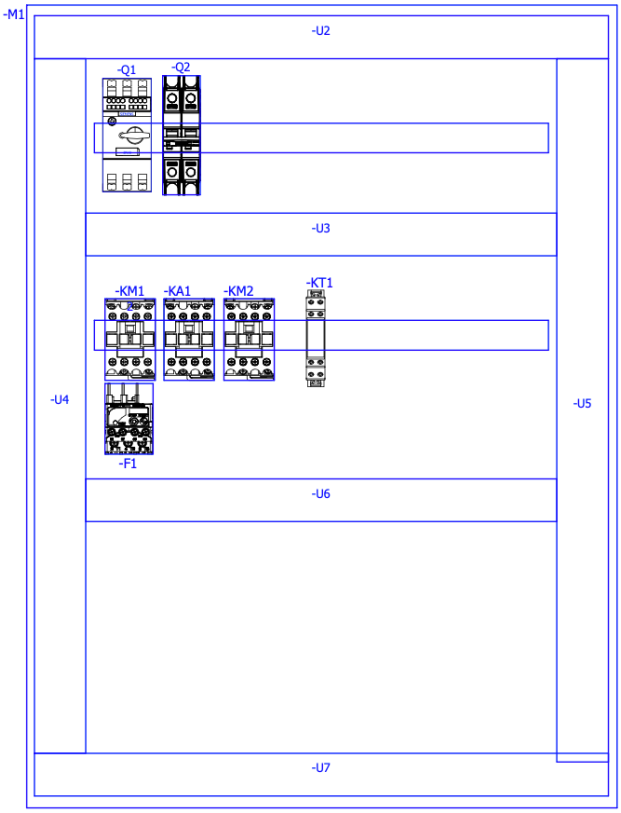
Prueba	Prueba B2 Parte 2	Acceso:	1 y 2

DISPOSICIÓN DE LOS ELEMENTOS

DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS EN FRONTAL DE ARMARIO



DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS EN PLACA DE MONTAJE



- -H1: indicador del funcionamiento de la bomba.
- -H2: indicador del funcionamiento de la mezcladora.
- -H3: indicador de fallo térmico.
- -S1: pulsados de emergencia con enclavamiento (NC).
- -S2: pulsador de paro del proceso (NC).
- -S3: pulsador de marcha del proceso (NA).

Nota: Sobre el frontal del armario puede haber otros dispositivos sin funcionalidad sobre el proceso. Solo los elementos implicados en el proceso están etiquetados.

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 2	Acceso:	1 y 2

Otras aclaraciones:

Los contactores tienen duplicado el terminal A2 en la parte superior e inferior. Si no tienen indicación de ello en el protector de plástico o éste falta, los terminales van colocados como se indica.

Algunos contactores pueden presentar una configuración tetrapolar con bornes 7/L4 - 8/T4. A todos los efectos, estos bornes se considerarán contactos auxiliares NA, equivalentes a 13-14.

En caso de disponer de temporizador RE7ML11BU de Schneider Electric, los terminales empleados de bobina son B1 y A2.

CS-3.1	Enunciado de Prueba	Año:	2024
Especialidad:	Instalaciones Electrotécnicas (206)		

Prueba	Prueba B2 Parte 2	Acceso:	1 y 2

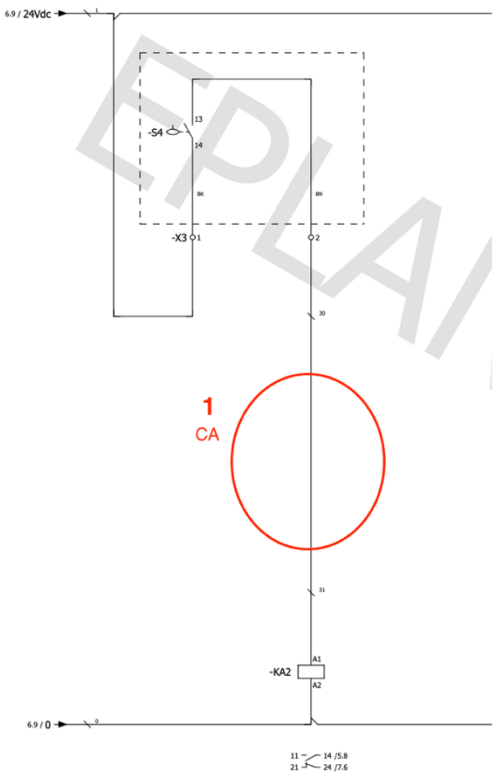
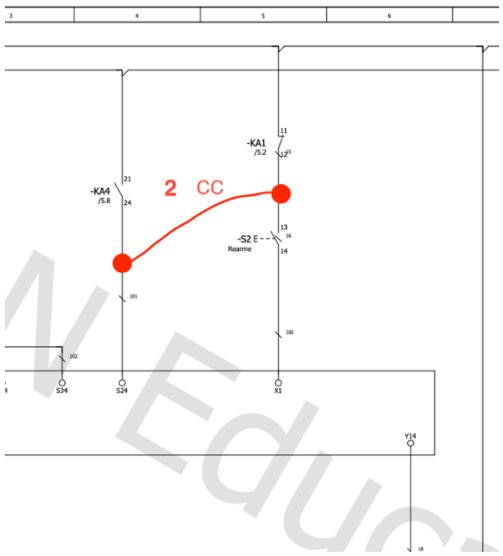
RESULTADOS DE LA PRUEBA B2 PARTE 2

4 puntos

Se solicita completar el esquema proporcionado indicando los 5 fallos del sistema.

Los fallos pueden de dos tipos: fallos de circuito abierto y fallos de cortocircuito. Se deberán representar tal y como se muestra en la siguiente figura (numeración y tipo) y siempre en el esquema proporcionado.

Fallo de circuito abierto



Fallo de cortocircuito