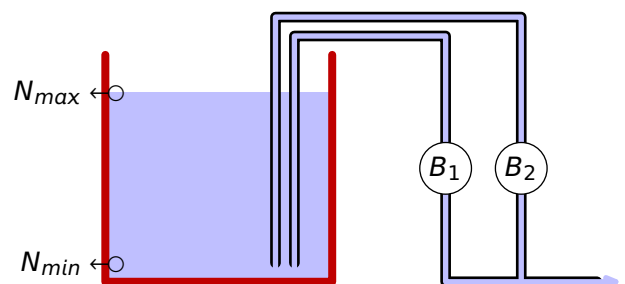
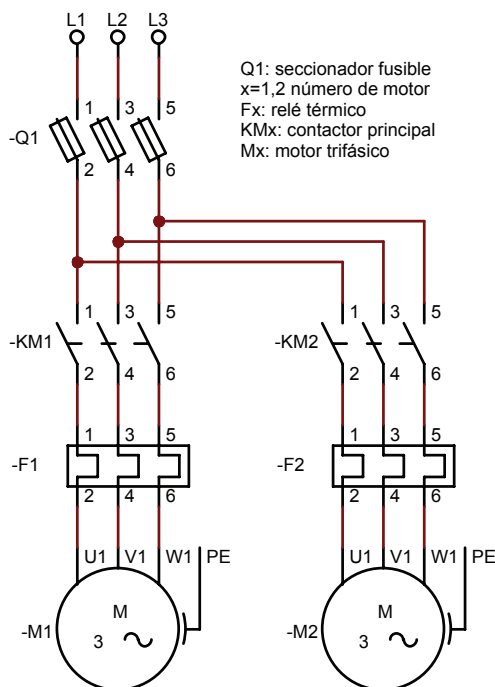


EJERCICIOS

6.1 Queremos diseñar un automatismo programado para controlar una estación de bombeo en la que hay dos bombas (B_1 y B_2) que funcionarán de forma alternada para evitar un desgaste excesivo de una respecto a la otra. La descripción funcional del automatismo es la siguiente.

1. Cada bomba es accionada por un motor trifásico con arranque directo cuyo esquema de potencia se muestra en la figura.
2. Los sensores N_{min} y N_{max} se activan cuando el líquido los cubre.
3. En el estado de reposo las bombas estarán desconectadas y lucirá la lámpara L_{paro} .
4. Si en el estado de reposo se presiona el pulsador **marcha**, el automatismo se activará y lucirá la lámpara L_{marcha} .
5. Al presionar el pulsador **paro** el automatismo pasará al estado de reposo. Esta orden será prioritaria sobre la de **marcha**.
6. Si el automatismo está activo y se llena el depósito, se conectará una bomba para vaciarlo. Se elegirá la bomba que menos tiempo haya trabajado desde que se puso en marcha el automatismo.
7. Las lámparas LM_1 y LM_2 lucirán cuando estén conectadas las bombas B_1 y B_2 respectivamente.
8. Cuando el depósito quede vacío, se desconectará la bomba que esté trabajando en ese instante.
9. Si una bomba no consigue vaciar el depósito en 15 minutos será relevada por la bomba libre.
10. Cuando se sobrecargue algún motor se desconectará y lucirá la lámpara indicadora de sobrecarga asociada (LS_1 para la bomba 1 y LS_2 para la bomba 2). Cuando cese la sobrecarga el sistema pasará al estado de reposo.



Escriba/dibuje, en lenguaje SFC, un programa de nombre `estacionBombeo` que implemente la funcionalidad descrita. Para conectar señales de entrada/salida se emplearán las siguientes direcciones físicas del PLC:

Entradas				Salidas			
%IX0.00		%IX1.00		%QX0.00		%QX1.00	
00	marcha	0		00	Lmarcha	0	
01	paro	1		01	Lparo	1	
02	Nmin	2		02	KM1	2	LM1
03	Nmax	3		3	KM2	3	LM2
04	F1	4		4	LS1	4	
05	F2	5		5	LS2	5	
06		6		6		6	
07		7		7		7	
%IX1.00		%IX3.00		%QX1.00		%QX3.00	
0		0		0		0	
1		1		1		1	
2		2		2		2	
3		3		3		3	
4		4		4		4	
5		5		5		5	
6		6		6		6	
7		7		7		7	

6.2 PRÁCTICA Escriba/dibuje una nueva versión del programa `estacionBombeo` que responda a la siguiente funcionalidad adicional:

- 10'. Cuando se sobrecargue algún motor se desconectará, su lámpara indicadora (**LS1** para la bomba 1 y **LS2** para la bomba 2) parpadeará con una frecuencia de 2Hz y la bomba será relevada por la bomba libre.
11. Cuando se produzca la incidencia anterior el sistema empezará a funcionar en un modo «degradado» ya que solo hay una bomba disponible. Durante de funcionamiento en este modo, los apartados 6 y 9 de la especificación anterior quedan redactados de la forma siguiente:
 - 6'. Si el automatismo está activo y se llena al depósito, se conectará la bomba disponible para vaciarlo.
 - 9'. (a) Si la bomba disponible no consigue vaciar el depósito en 15 minutos, será desconectada durante un intervalo de 3 minutos de recuperación antes de reanudar el vaciado. (b) Durante este intervalo parpadeará, con una frecuencia de 1Hz, el indicador **LM1** o **LM2**. (c) Si el depósito se llena antes de que finalice el intervalo de recuperación, se conectará la bomba disponible y parpadeará el indicador **ALARMA** (salida **0.07**) con una frecuencia de 2Hz.

Para probar el programa se implementará una pantalla HMI como la que se muestra en la figura y para facilitar las pruebas y depuración del programa se trabajará con tiempos 30 veces más pequeños: 30s para el vaciado y 6s para la recuperación.

