

Aplicaciones

Como soporte para ilustrar las distintas etapas del diseño y la realización de un equipo automático, hemos elegido la instalación de una estación de bombeo y la de una estación de sobrepresión.

Pero antes de presentar estas dos aplicaciones (la primera utiliza contactores y la segunda variadores de velocidad) resulta interesante comparar ambas soluciones haciendo un balance energético.

De la válvula a la variación de velocidad

En una estación de bombeo, el caudal suele estar controlado por una válvula, cuya apertura se regula en función de la demanda. Una técnica sencilla que requiere una inversión moderada. En contrapartida, esta solución, que tiene un rendimiento muy bajo, supone elevados costes de consumo de energía. Se puede mejorar el rendimiento modulando el caudal por fases de puesta en marcha y parada de la bomba, controladas por los niveles mínimo y máximo del depósito que hay que llenar. El mayor inconveniente de esta técnica reside en el golpe de ariete que se genera cada vez que la bomba se pone en marcha o se para. La tercera solución es regular la velocidad de rotación de la bomba mediante un variador de velocidad. Una técnica fácil de aplicar y que permite adaptar con precisión la potencia liberada a la necesidad instantánea real. Se considera que para una misma reducción del caudal, por ejemplo del 30%, la solución de la variación de velocidad consume la mitad de energía que la solución de la válvula. El ahorro es mayor a medida que se reduce el caudal.

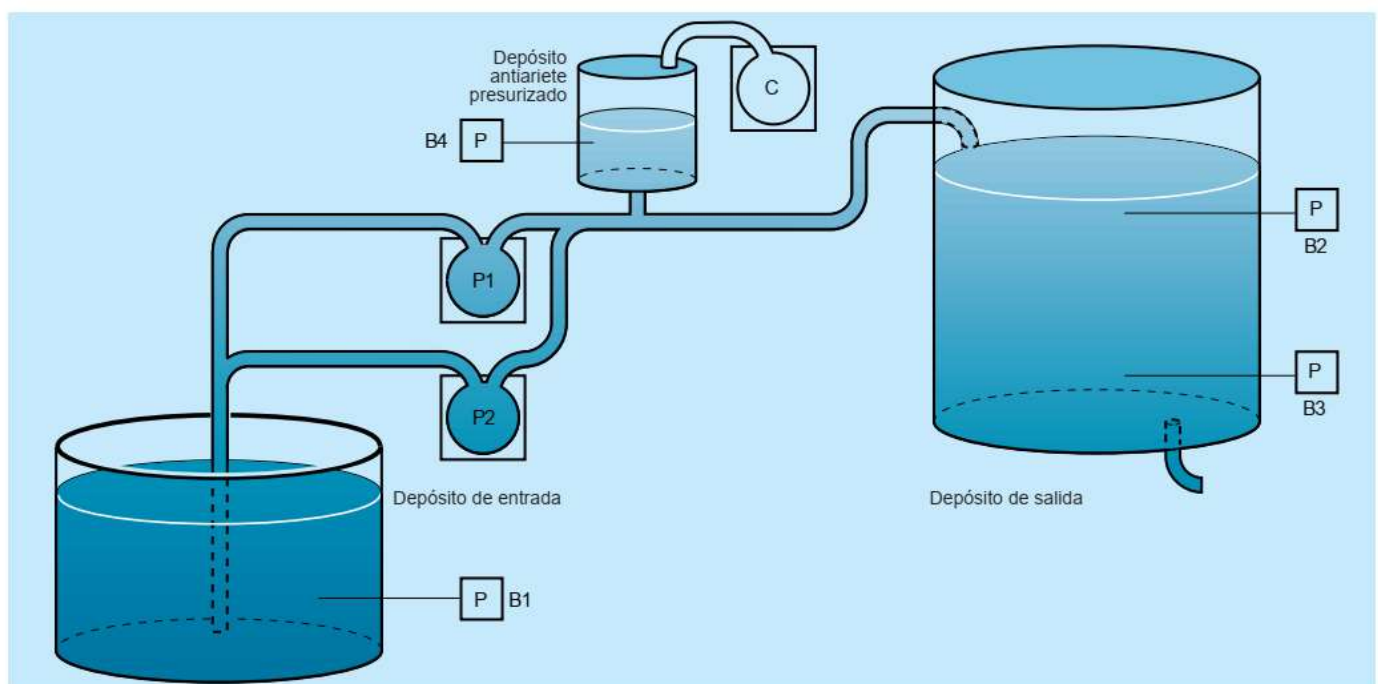
Estación de bombeo

La instalación incluye básicamente:

- tres depósitos: de entrada, de salida, antiarriete presurizado,
- dos bombas P1 y P2 arrastradas cada una por un motor trifásico 220 V - 4 kW,
- un compresor C, motor trifásico 220 V - 2 kW.

El operador dispone de:

- un conmutador S1 para la permutación de las bombas P1 y P2,
- un conmutador S2 para el control del compresor,
- un pulsador que interrumpe la señal acústica,
- pilotos de señalización montados en la puerta del cofre: falta de agua, disyunción de las bombas P1 y P2, disyunción del compresor, así como de un avisador acústico.



Sinóptico de la estación de bombeo

Principio de funcionamiento

Presostato B1 (falta de agua)

Controla el nivel en el depósito de entrada. Su contacto se cierra a alta presión (nivel alto) y se abre a baja presión (nivel bajo).

Un relé KA1, temporizado en reposo, impide que se paren las bombas por efecto de ola (contacto 58-57, esquema inferior).

Presostatos B2 y B3

Están regulados con valores de presión diferentes y controlan cada uno un nivel del depósito de salida. Dentro de su gama de reglaje, el contacto se cierra a baja presión (nivel bajo) y se abre a alta presión (nivel alto).

Si el contacto de B2 está cerrado mientras que está abierto el de B3, sólo arranca una bomba.

Si los contactos de B2 y B3 están cerrados, arrancan las dos bombas. Cuando la presión medida por B3 alcanza el punto de reglaje (alta presión), el contacto provoca la parada de una bomba.

Cuando el nivel del depósito es bajo y las dos bombas deben funcionar simultáneamente, un relé KA2 temporizado "trabajo" retrasa el arranque de la segunda bomba: arranque en cascada (contacto 67-68 esquema inferior).

Presostato B4

Controla la presión en el depósito antiarriete presurizado.

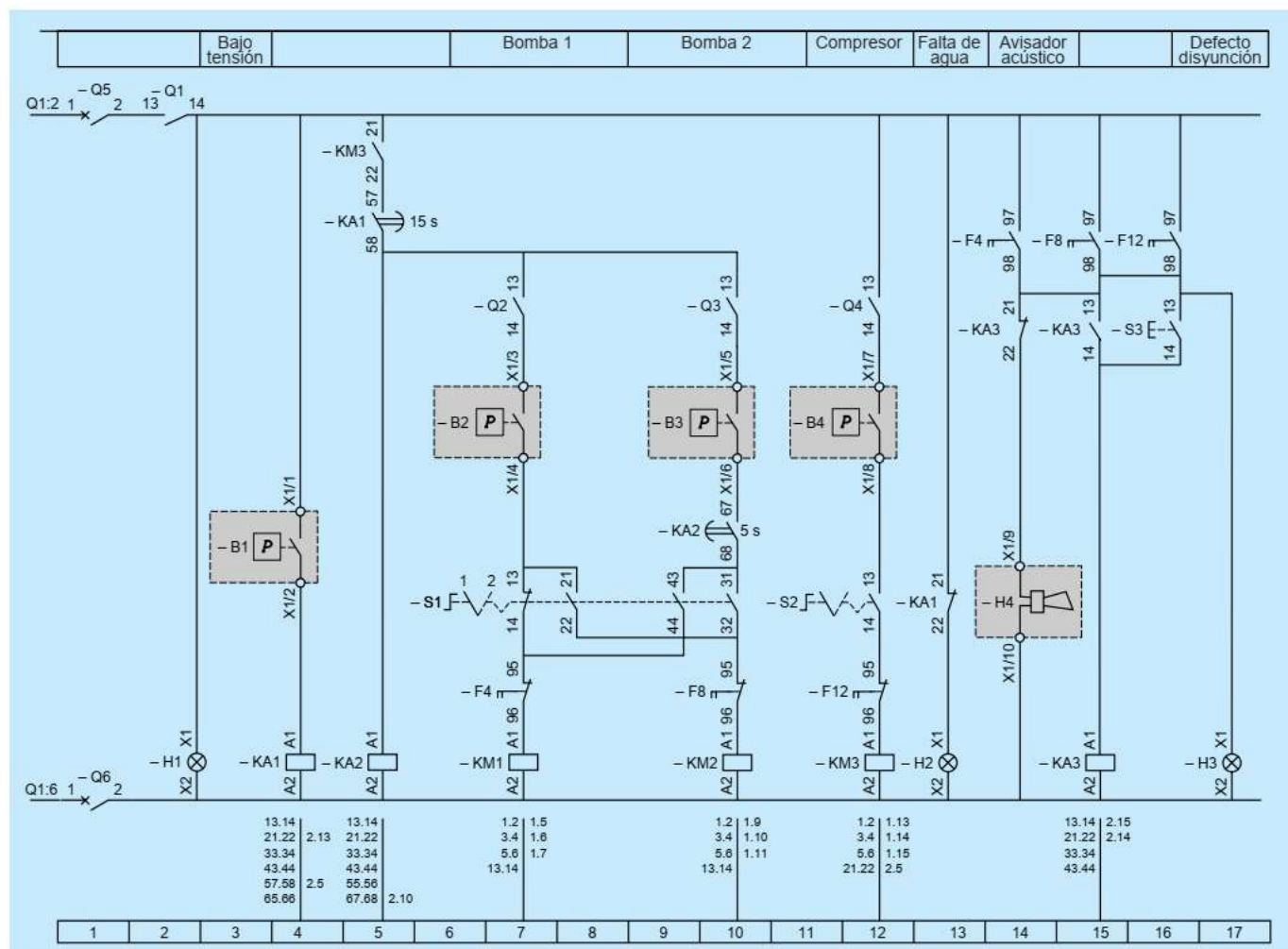
El compresor se controla manualmente (conmutador S2) e impide el funcionamiento de las dos bombas cuando está en servicio (contacto 21-22 de KM3).

Conmutador S1

Da prioridad a la bomba P1 o a la bomba P2 para repartir los tiempos de funcionamiento.

Efectivamente, muchas veces el nivel del depósito no está en el punto más bajo y el presostato B2 es el que manda.

Si no hubiera posibilidad de permutación, la misma bomba estaría en servicio demasiado a menudo.



Esquema de control

Elección del material

Q1	- 1 seccionador GK1-EK
KM1-KM2	- 2 contactores LC1-D18
F1-F2	- 2 relés de protección térmica LR2-D
KM3	- 1 contactor LC1-D95
F3	- 1 relé de protección térmica LR2-D
KA1	- 1 contactor auxiliar CA2 DN31 + bloque temporizado LA3-D
KA2	- 1 contactor auxiliar CA2-DN31 + bloque temporizado LA2-D
KA3	- 1 contactor auxiliar CA2-KN31
Q5-Q6	- 2 disyuntores control GB2
X1	- 10 bornas AB1-VV
T	- 1 borna tierra AB1-TP (para cofre)
T1	- 3 bornas de toma de corriente DZ3-GA3
H1	- 1 piloto XB2-BV74
H2-H3	- 2 pilotos XB2-BV75
S1	- 1 conmutador 2 posiciones XB2-BD25
S2	- 1 conmutador 2 posiciones XB2-BD21
S3	- 1 pulsador XB2-BA21
B1 a B4	- 4 presostatos tipo XMJ-A

Auxiliares de equipos:

1 cofre metálico ACM-BP442 (azul) o ACM-GP442 (gris
RAL 7032)

Implantación del material
y cálculo de las dimensiones

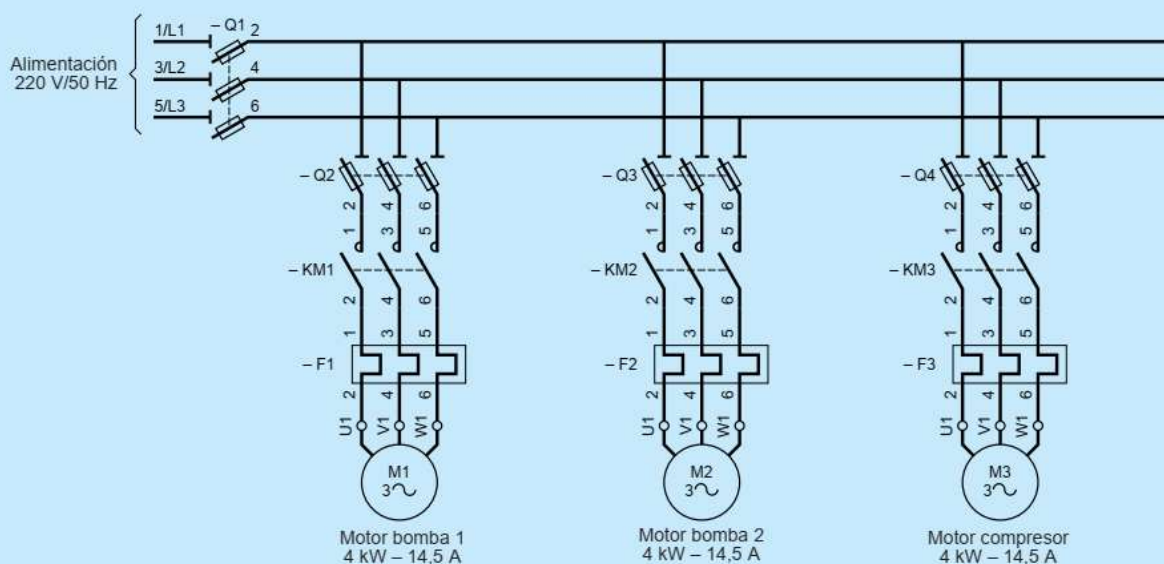
Para determinar las dimensiones del equipo para estación de bombeo por el método de "cálculo de las superficies", se procederá de la siguiente forma:

con ayuda del catálogo, sumar las superficies de los aparatos utilizados (en dm²):

- 1 seccionador GK1-EK		0,8
- 11 portafusibles DF6	$0,15 \times 11$	1,65
- 3 contactores + relé (LC1-D + LR2-D)	$0,6 \times 3$	1,8
- 3 contactores auxiliares CA2	$0,3 \times 3$	0,9

lo que representa un total de 5,15 dm².

Al ser la superficie de los aparatos inferior a 34 dm², se aplicará un coeficiente de aumento de 2,2, con lo que se obtiene una superficie real de 11,33 dm². Como el equipo va montado en un cofre metálico, el catálogo Telemecanique recomienda la referencia ACM-GP442 o BP442.



Folio 1