

LUCRĂRI DE LABORATOR LA AUTOMATIZAREA INSTALAȚIILOR

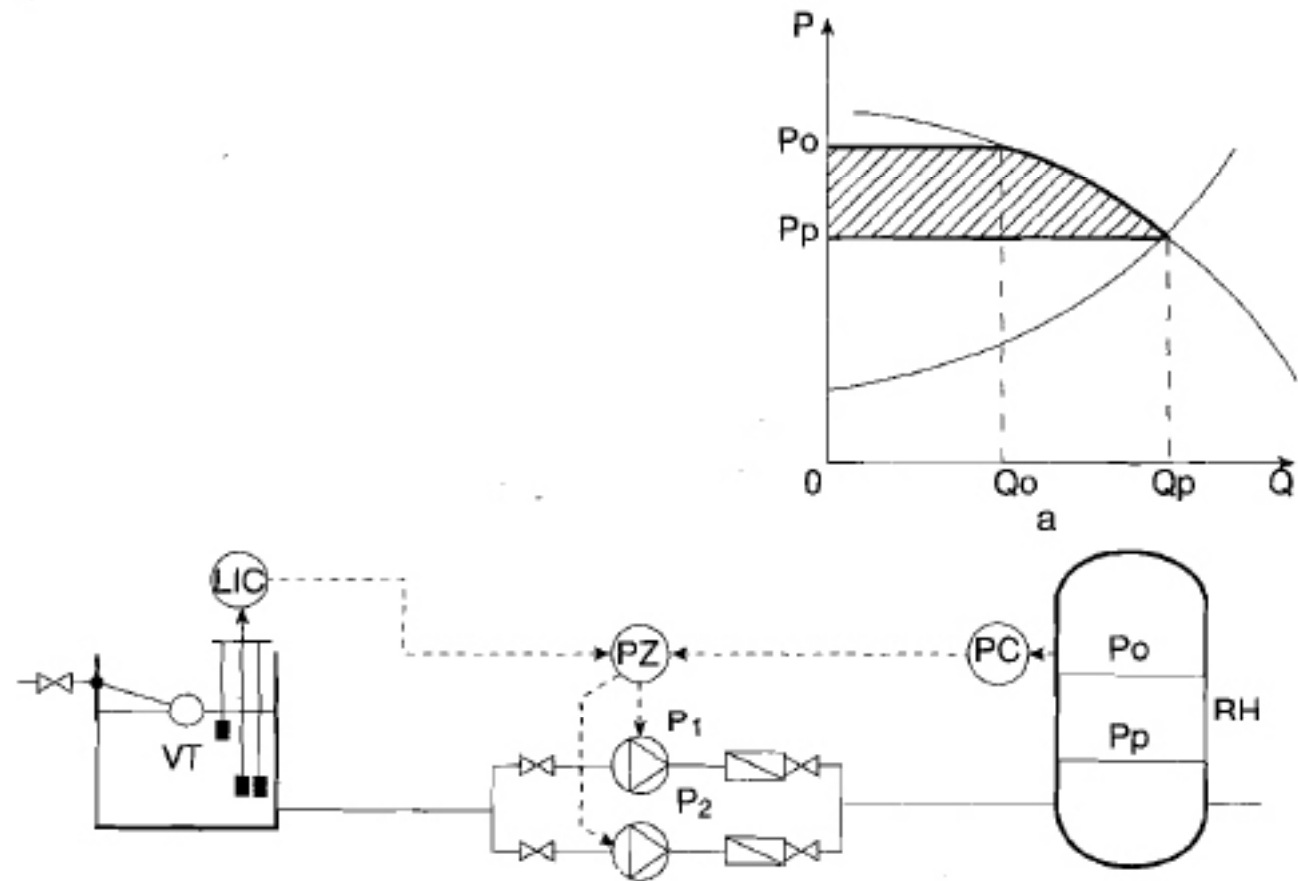
Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Stațiile de pompare pentru alimentarea cu apă necesară consumului menajer, industrial sau pentru combaterea incendiilor, sunt prevăzute cu instalații de automatizare care au scopul de a asigura funcționarea acestora la parametrii proiectați, de a pune în funcțiune pompa activă și de a asigura pornirea automată a pompei de rezervă în cazul defectării pompei active.

Automatizarea funcționării pompelor se poate realiza în funcție de presiune, de debit, sau de presiune și debit. În continuare va fi prezentată o stație de hidrofor automatizată în funcție de presiunea din vasul de hidrofor. Presiunea este monitorizată cu ajutorul unui **presostat**. Presostatul este un aparat de automatizare care are rolul de a menține presiunea constantă (sau între o limită inferioară și una superioară).

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Schema de principiu



P_o – presiunea de oprire a pompelor; P_p – presiunea de pornire a pompelor; Q_o – debitul de oprire a pompelor; Q_p – debitul de pornirea pompelor;

RH – recipient hidrofor; VT – vas tampon; P₁ și P₂ – pompe; PC – presostat;

LIC – traductor de nivel cu electrozi; PZ – schemă de comandă.

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Schema de automatizare prezentată în continuare îndeplinește următoarele funcții:

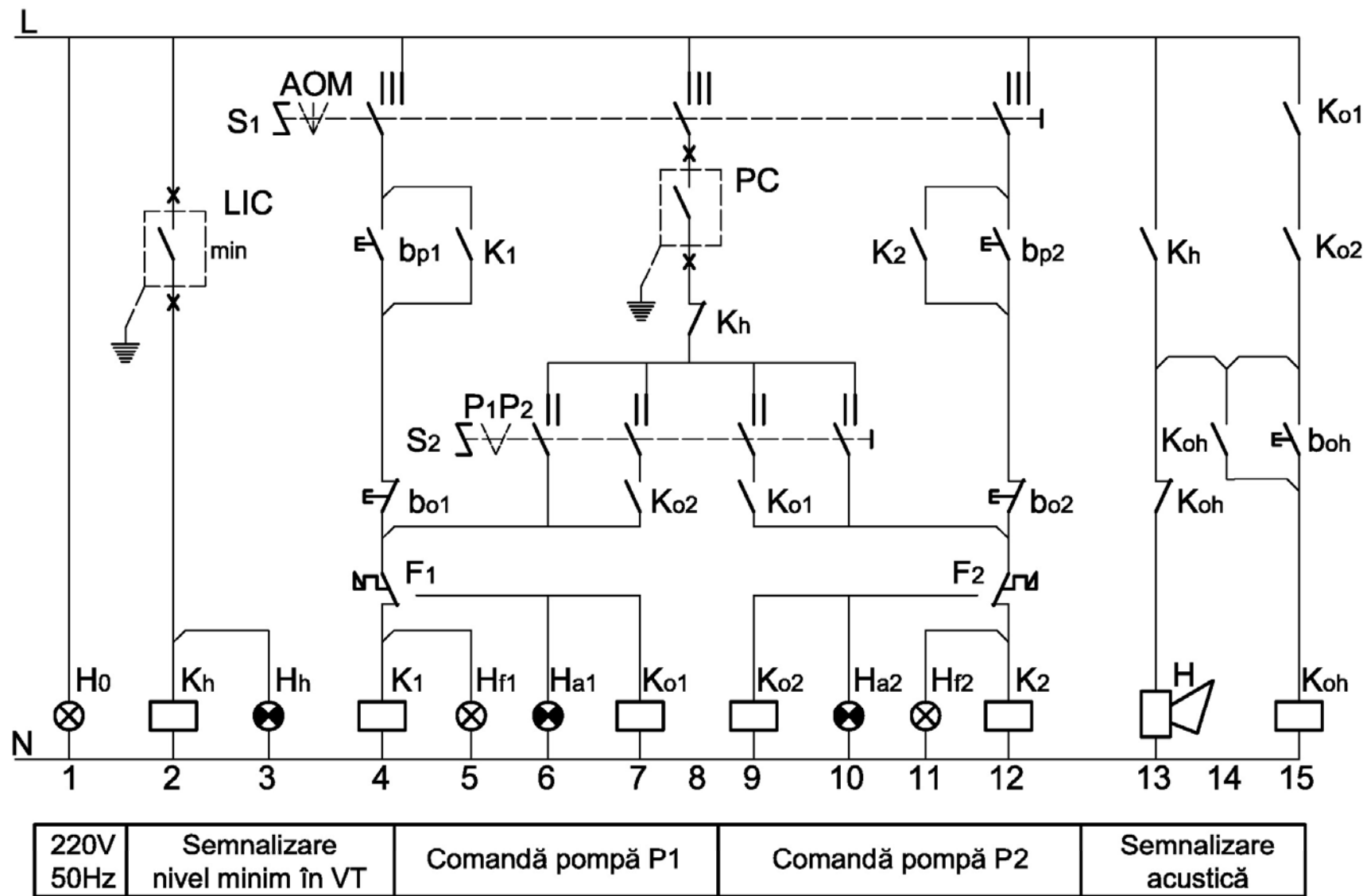
Pornește pompa activă la scăderea presiunii sub valoarea P_p în recipientul de hidrofor RH și respectiv oprește pompa activă la creșterea presiunii peste valoarea P_o în recipientul de hidrofor RH.

Scoate de sub tensiune pompa activă dacă se defectează și pornește pompa de rezervă.

Dacă se defectează atât pompa activă cât și pompa de rezervă le scoate de sub tensiune și avertizează acustic și optic avaria.

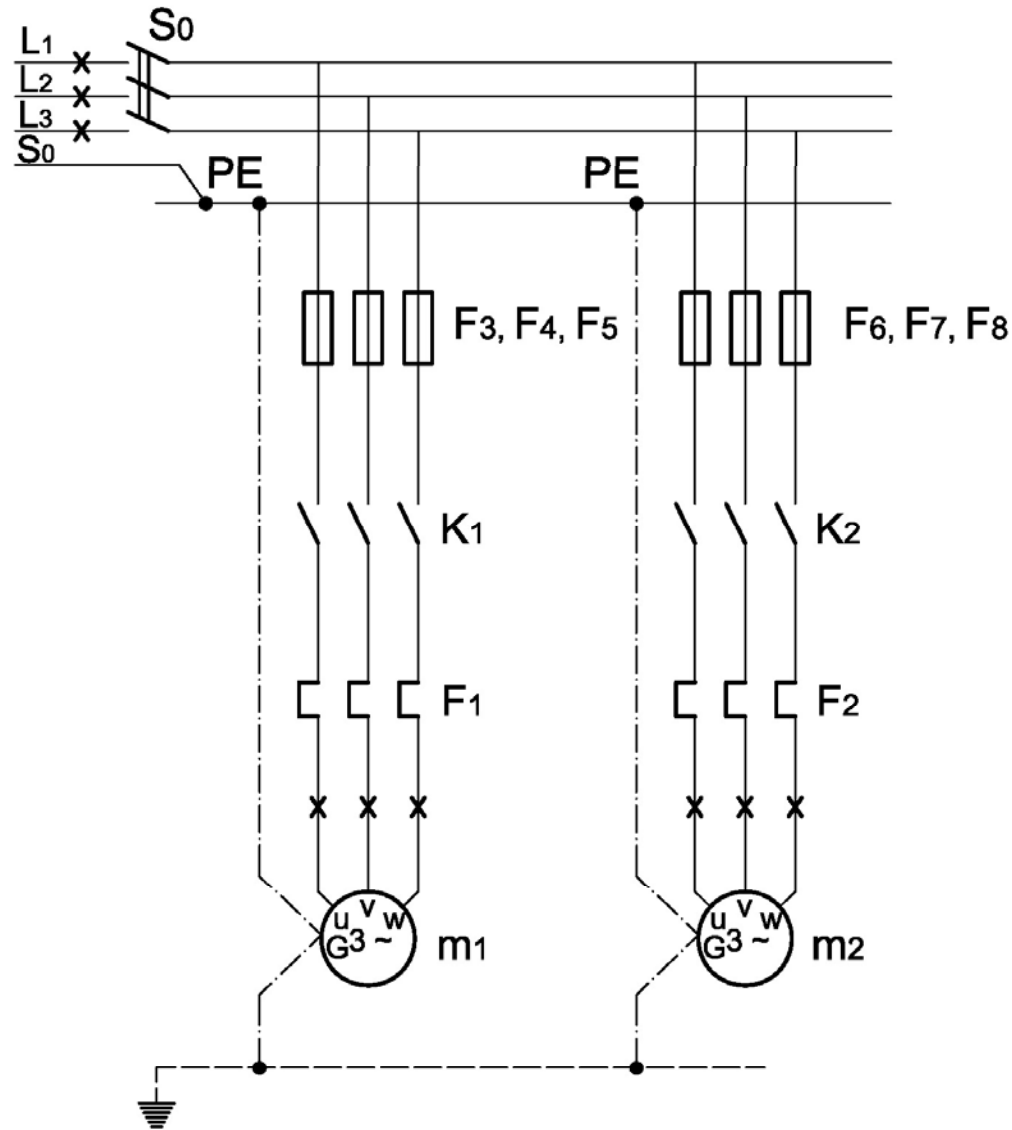
Supraveghează nivelul apei în vasul tampon VT și în cazul epuizării rezervei de apă taie alimentarea cu tensiune a pompelor concomitent cu avertizarea acustică și optică a acestei avarii.

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune



Schema de comandă

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune



Schema de forță

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Din schemele prezentate anterior se poate observa:

- Schema de comandă este alimentată în c.a. monofazat între faza L și nulul N;
- Schema de forță este alimentată în c.a. trifazat, motoarele pompelor fiind motoare asincrone trifazate cu rotor în scurtcircuit, de turație constantă;
- La alcătuirea schemelor s-au utilizat simboluri însoțite de notații. Convenția de bază este că toate simbolurile având aceeași notație definesc din punct de vedere fizic același aparat, chiar dacă pe scheme apar disparat, în diferite poziții, uneori atât pe schema de comandă cât și pe cea de forță.
- Pe schemă contactele sunt desenate în poziția de repaus, adică un contact ND va fi desenat deschis, iar un contact NI va fi desenat închis etc.
- Schema de comandă este organizată pe circuite verticale, numerotate de la 1 la 15, pentru o citire mai facilă.

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Semnificația elementelor componente:

H0 (circuitul 1) – lampă de semnalizare a prezenței tensiunii în circuit;

LIC (circuitul 2) – contactul traductorului de nivel cu electrozi amplasați fizic pe vasul tampon VT (este un aparat de câmp). Acest contact se închide la atingerea nivelului minim al apei în VT;

Kh (circuitul 2) – bobina releului intermediar pt. protecția pompelor împotriva funcționării în gol;

Hh (circuitul 3) – lampă de semnalizare a epuizării rezervei de apă din VT;

S1 (circuitul 4) – primul dintre cele trei seturi de contacte ale comutatorului pentru selectarea regimului de funcționare a schemei de comandă – automat (A), oprit (O) și manual (M). S1 este un comutator cu came, cu trei poziții (A, O, M), și trei seturi de contacte (circuitul 4, circuitul 8 și circuitul 12), acționat prin răsucire.

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Semnificația elementelor componente:

bp1 (circuitul 4) – buton ND cu revenire, acționat prin apăsare, pentru pornirea în regim de comandă manuală a pompei P1;

bo1 (circuitul 4) – buton NI cu revenire, acționat prin apăsare, pentru oprirea în regim de comandă manuală a pompei P1;

F1 (circuitul 4) – comutatorul cu 2 poziții al releului termic ce își are bimetafilele înseriate în circuitul de alimentare al motorului pompei P1 (vezi schema de forță);

K1 (circuitul 4) – bobina contactorului prin ale cărui contacte principale este alimentat motorul pompei P1 (vezi schema de forță);

K1 (circuitul 5, în paralel cu bp1) – contact auxiliar de tip ND aparținând contactorului K1, cu rol de automenținere în cazul funcționării în regim de comandă manuală.

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Semnificația elementelor componente:

Hf1 (circuitul 5) – lampă de semnalizare a funcționării corecte a pompei P1;

S2 (circuitul 6) – primul din cele 4 seturi de contacte ale comutatorului pentru selectarea pompei active. S2 este un comutator cu came, cu 2 poziții (P1 și P2) și cu 4 seturi de contacte (în circuitele 6, 7, 9 și 10), acționat prin răsucire;

Ha1 (circuitul 6) – lampă de semnalizare a avarierii pompei P1;

S2 (circuitul 7) – al 2-lea set de contacte al comutatorului pentru selectarea pompei active;

Ko2 (circuitul 7) – contact ND al releului intermediar pentru pornirea pompei de rezervă P1, atunci când pompa activă P2 este avariată;

Ko1 (circuitul 7) – bobina releului intermediar pentru pornirea pompei de rezervă P2, atunci când pompa activă P1 este avariată.

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Semnificația elementelor componente:

S1 (circuitul 8) – al 2-lea set de contacte al comutatorului pt. selectarea regimului de comandă;

PC (circuitul 8) – contactul presostatului PC montat pe recipientul de hidrofor (așadar este un aparat de câmp). Se închide la scăderea presiunii la valoarea P_p și se deschide la creșterea presiunii la valoarea P_o ;

Kh (circuitul 8) – contact de tip NI aparținând releului Kh. Prin deschiderea sa se asigură protecția contra funcționării în gol a pompelor;

S2 (circuitul 9) – al 3-lea set de contacte al comutatorului S2;

Ko1 (circuitul 9) – contact ND al releului intermediar Ko1;

Ko2 (circuitul 9) – bobina releului intermediar Ko2;

S2 (circuitul 10) – al 4-lea set de contacte (ultimul) al comutatorului S2;

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Semnificația elementelor componente:

Ha2 (circuitul 10) – lampa de semnalizare a avarierii pompei P2;

K2 (circuitul 11, în paralel cu bp2) – contact ND auxiliar al contactorului prin ale cărui contacte principale se alimentează motorul pompei P2(vezi schema de forță), cu rol de automenținere în cazul funcționării în regim de comandă manual;

Hf2 (circuitul 11) – lampa de semnalizare a funcționării corecte a pompei P2;

S2 (circuitul 12) – al 3-lea set de contacte (ultimul) al comutatorului S1;

bp2 (circuitul 12) – buton ND cu revenire, acționat prin apăsare, pentru pornirea pompei P2 în regim de comandă manuală;

bo2 (circuitul 12) – buton NI cu revenire, acționat prin apăsare, pentru oprirea pompei P2 în regim de comandă manuală;

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Semnificația elementelor componente:

F2 – comutator cu 2 poziții acționat de releul termic ale cărui bimetale sunt înseriate în circuitul de alimentare al motorului pompei P2 (vezi schema de forță).

K2 (circuitul 12) – bobina contactorului K2;

Kh (circuitul 13) – contact ND al releului intermediar Kh, pentru pornirea avertizării acustice în cazul epuizării apei în VT;

Koh (circuitul 13) – contact NI, al releului intermediar pentru decuplarea avertizării acustice;

H (circuitul 13) – hupă (claxon) – avertizor acustic;

Koh (circuitul 14) – contact ND, cu rol de automenținere, al releului intermediar pentru decuplarea hupei;

Ko1 (circuitul 15) – contact ND aparținând releului intermediar Ko1;

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Semnificația elementelor componente:

Ko2 (circuitul 15) – contact ND, aparținând releului intermediar Ko2;

boh (circuitul 15) – buton ND cu revenire, acționat prin apăsare, pentru comanda decuplării hupei;

Koh (circuitul 15) – bobina releului intermediar pentru decuplarea hupei;

S0 (schema de forță) – întreruptor general;

F3, F4, F5 (schema de forță) – siguranțe fuzibile pt. protecția la scurtcircuit a motorului pompei P1;

K1 (schema de forță) – contactele principale ale contactorului K1;

F1 (schema de forță) – releul termic (bimetalele acestuia) pentru protecția la suprasarcină a pompei P1;

m1 (schema de forță) – motorul pompei P1 – asincron, trifazat cu rotor în scurtcircuit;

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Semnificația elementelor componente:

F6, F7, F8 (schema de forță) – siguranțe fuzibile pt. protecția la scurtcircuit a motorului pompei P2;

K2 (schema de forță) – contactele principale ale contactorului K2 prin care se alimentează motorul pompei P2;

F2 (schema de forță) – releul termic (bimetalele acestuia) pentru protecția la suprasarcină a motorului pompei P2;

m2 (schema de forță) – motorul pompei P2 – asincron, trifazat, cu rotor în scurtcircuit.

Lucrarea 10 – Automatizarea unei stații de hidrofor în funcție de presiune

Stația de hidrofor prezentată este prevăzută cu două pompe identice, P1 și P2 ele sunt dimensionate în așa fel încât oricare dintre ele să poată asigura presiunea și debitul necesare consumatorilor. La un moment dat o singură pompă va fi în funcțiune (pompa activă), cealaltă pompă având rolul de pompă de rezervă. Schema de automatizare a fost astfel realizată încât ambele pompe să poată îndeplini, pe rând, atât rolul de pompă activă cât și rolul de rezervă. Selectarea pompei active se realizează cu ajutorul comutatorului S2. Acest comutator este trecut de pe o poziție pe alta, la intervale regulate de timp, de către un operator astfel încât ambele pompe să aibă o uzură uniformă.

Schema poate lucra și în regim de comandă manuală fiind prevăzute în acest sens butoane de pornire și oprire a pompelor. Se trece pe regim de comandă manuală cu ajutorul comutatorului S1 oridecâteori se fac revizii la partea de automatizare sau apar defecțiuni la aceasta.