

Fig.I.7.9.

Trebuie remarcat faptul că la un sistem de reglare numerică apar în componența lui, o serie de elemente noi, specifice: elementul de prescriere numerică EPN, convertoarele analog/numerice CA/N și convertoare numeric/analogice CN/A, elementul de reținere a valorii ER, elementul de comparație numerică CN și interfața I, împreună cu memoria (inclusiv monitorul) M, pentru urmărirea și monitorizarea valorilor reprezentative pentru procesul de reglare. Regulatele numerice, treptat, devin cele mai utilizate elemente de calcul în practică, pentru că acestea pot asigura posibilitatea implementării unor algoritmi de reglare evoluți (ex: conducerea după stare), se pot integra într-un sistem ierarhizat condus de calculator, etc.

I.7.9 Regulate automate directe.

Aceste regulate se caracterizează prin aceea că în funcționarea lor nu utilizează o sursă de energie exterioară, funcționarea bazându-se, în principiu, pe legile fizice de dilatare volumetrică și creșterea presiunii, odată cu temperatura, a fluidelor de umplere a circuitului activ existent în componența regulatorului.

Astfel, sub influența temperaturii existente în procesul tehnologic, variația volumului de lichid sau variațiile volumului și presiunii gazului sau vaporilor saturați, se transmit prin intermediul unui **tub capilar** la elementul de acționare (ventil, clapetă), prin intermediul regulatorului, care în acest caz este ansamblul format de burduf împreună cu un resort. Regulatorul primește ca semnal de intrare variațiile de volum ale lichidului din tubul capilar și elaborează ca semnal de ieșire deplasarea „ δ ” care se transmite elementului de execuție – ansamblul format din robinetul cu ventil și tija

acestui. Trebuie remarcat faptul că **existența și transmiterea semnalului continuu de reglare se realizează pe seama energiei din procesul tehnologic**, motiv pentru care au o largă utilizare în aplicațiile industriale. Au o fiabilitate bună și sunt executate într-o construcție simplă, ușor de întreținut.

1.7.9.1 Regulator direct de temperatură.

Regulatorul direct de temperatură se compune din (vezi fig.I.7.10.):

- elementul sensibil 1, un rezervor mic (bulb) care conține lichidul ce se dilată sub influența temperaturii;

- tubul capilar 2, prin care se transmite dilatarea lichidului spre regulator (burduful elastic 3 cu resortul 4) și elementul de execuție 5 – robinetul cu ventil pentru abur; burduful elastic și resortul transformă dilatarea în deplasarea „ δ ”; Robinetul cu ventil reglează debitul de abur care circulă prin serpentina montată în recipientul ce conține lichidul la care trebuie reglată temperatura.

Prin creșterea sau reducerea debitului de abur circulat, va crește sau reduce temperatura lichidului din recipient. Referința se realizează cu un dispozitiv cu șurub 6, care fixează poziția ansamblului burduf-resort-ventil, în jurul căreia va oscila deplasarea „ δ ”.

Pe același principiu funcționează regulatoarele directe de presiune sau de nivel, aferent unui fluid gazos sau lichid, aflat într-un recipient închis.

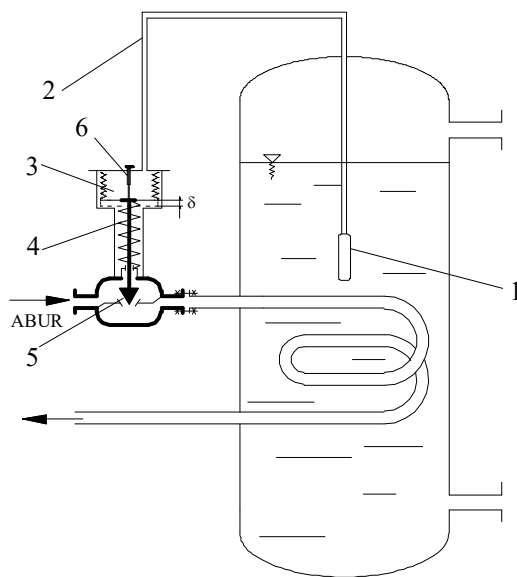


Fig.I.7.10.

I.7.9.2 Regulator direct de debit.

Regulatorul direct de debit, din figura următoare (Fig.I.7.11.), este un regulator direct ce poate fi utilizat, cu succes, atât la reglarea debitului lichidelor, cât și pentru reglarea debitului la gaze. El se compune din următoarele elemente:

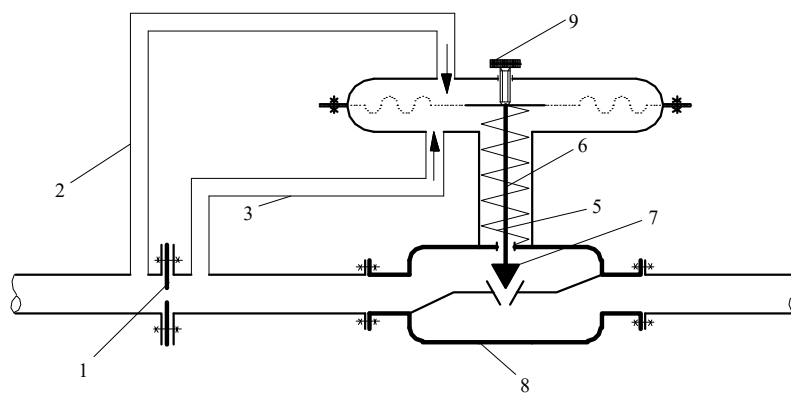


Fig.I.7.11.

- 1 – diafragmă;
- 2 – racord pentru prelevarea presiunii din amonte de diafragmă;
- 3 – racord pentru prelevarea presiunii din aval de diafragmă;
- 4 – membrana elastică;
- 5 – resort elicoidal;
- 6 – tija pentru acționarea ventilului;
- 7 – ventil(ND);
- 8 – corpul robinetului;
- 9 – șurub de reglare.

Datorită pierderii de presiune, introduse de diafragma montată pe conductă, pe o parte a membranei va acționa presiunea din amonte, iar pe cealaltă parte va acționa presiunea (mai mică decât cea din amonte, datorită prezenței diafragmei) din aval de diafragmă. Când debitul crește peste valoarea prescrisă, reglată cu ajutorul șurubului de reglare, diferența dintre presiunea aplicată de-o parte și de alta a membranei crește și determină coborârea ansamblului tijă + ventil. Aceasta duce la micșorarea secțiunii de trecere a robinetului și implicit la micșorarea debitului prin conductă. În cazul în care debitul prin conductă scade față de valoarea prescrisă, diferența de presiune dintre cele două fețe ale membranei scade și resortul împinge membrana în sus împreună cu ansamblul tijă-ventil, fapt care duce la creșterea secțiunii de trecere a robinetului și deci creșterea debitului.

Un alt exemplu de regulatorul direct de debit este întâlnit în **frigotehnie** sub forma denumirii de **ventil termostatic** și este destinat reglării debitului de agent frigorific care este admis în vaporizatorul instalației frigorifice.

Spre deosebire de exemplul prezentat anterior, unde debitul era reglat în funcție de un singur tip de parametru (căderea de presiune pe diafragmă, proporțională cu debitul), în exemplul de față, reglarea se face prin compararea a doi parametri diferiți : unul este căderea de presiune pe vaporizator (P_{02}), iar al doilea parametru este temperatura agentului termic la ieșirea din vaporizator (proporțională cu presiunea vaporilor din tubul capilar P_b).

În fig.I.7.12. este prezentată, principial, construcția ventilului termostatic cu egalizare externă de presiune. Spațiul care se găsește sub influența presiunii de intrare în vaporizator, P_{01} (presiunea mare), este separat printr-un perete 9 de spațiul sub burduful 2. Spațiul din exteriorul burdufului este în legătură cu presiunea P_{02} (presiunea mică), de la ieșirea din vaporizator a agentului frigorific, printr-un racord 10. Tija de legătură 3 este etanșată cu garnitura 8, la trecerea prin peretele despărțitor. Asupra

burdufului (elementul de comparație), din interior, se mai aplică presiunea P_b exercitată de lichidul cu care este încărcat bulbul 7. Presiunea acestui lichid este direct proporțională cu temperatura la care se găsește bulbul, respectiv cu temperatura agentului frigorific măsurată la ieșirea din vaporizator.

Ventilul 4 (cui poantou) este antrenat de tijă, în funcție de mișcarea burdufului, mișcare determinată în funcție de temperatura bulbului (prin presiunea P_b , datorată dilatării lichidului din bulb) și presiunea P_{02} . Această mișcare determină creșterea /descreșterea debitului de agent frigorific care tranzitează ventilul de reglare, al cărui corp de ansamblu, s-a notat cu 1.

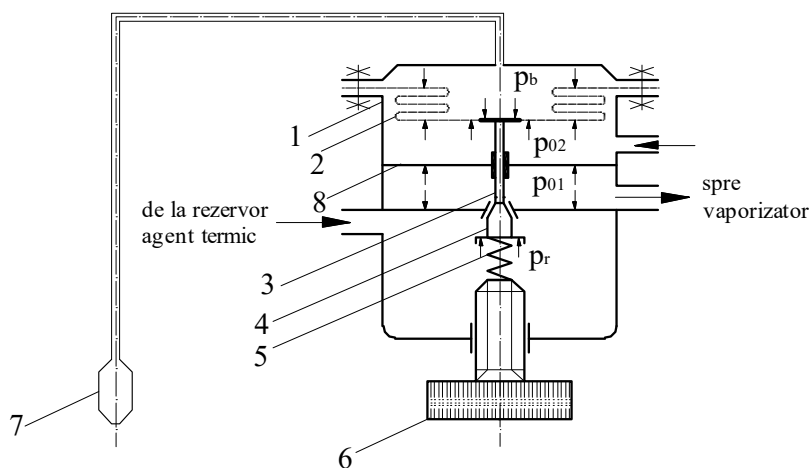


Fig.I.7.12.

Reglarea ventilului (reglarea presiunii de laminare) se obține prin rotirea șurubului de reglare 6, respectiv de tensionarea / detensionarea (P_r – presiunea rezistentă cauzată de arc) arcului elicoidal 5.

1.7.9.3 Regulator direct de presiune.

În figura care urmează este prezentat un regulator de presiune, care se utilizează și în instalațiile de alimentare cu gaze naturale. În componența sa intră următoarele elemente:

1 – racord intrare;

- 2 – clapetă obturatoare pentru reducerea secțiunii de trecere;
- 3 – pârghie pentru acționarea clapetei;
- 4 – resort, pentru menținerea pârghiei în contact cu membrana;
- 5 – membrana elastică;
- 6 – orificiu pentru punerea în legătură cu atmosfera;
- 7 – resort pentru tensionarea membranei;
- 8 – șurub pentru introducerea valorii de referință.

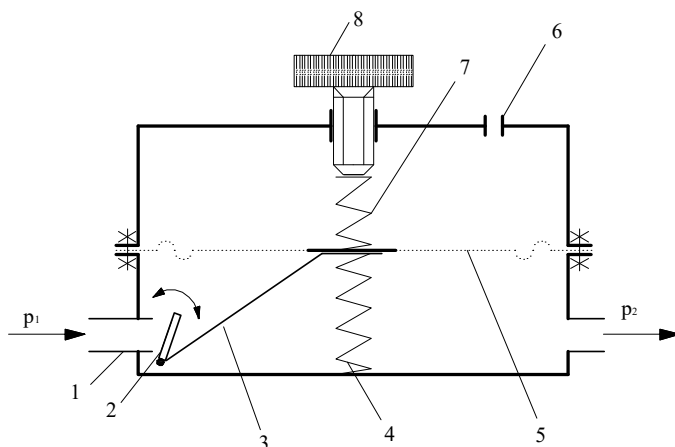


Fig.I.7.13.

Funcționarea este următoarea: dacă presiunea de pe fața inferioară a membranei crește, datorită reducerii consumului, membrana se deformează înspre partea superioară, acționând astfel pârghia care urmărește membrana datorită arcului auxiliar. Pârghia, fiind solidară cu clapeta, o determină pe aceasta să se apropie de orificiul de admisie al gazului în regulator, cu efect de reducere a secțiunii de trecere a gazului, respectiv și un efect de scădere a presiunii gazului, după clapetă. În schimb, dacă scade presiunea datorită măririi consumului de gaze resortul pentru tensionarea membranei o va împinge pe aceasta în jos, ducând la creșterea secțiunii de trecere prin orificiul de admisie în regulator, cu efect de creștere a presiunii gazului după clapetă. Prescrierea valorii de referință se realizează prin rotirea șurubului 8, va determina tensionarea mai mult sau mai puțin a membranei.

1.7.9.4 Regulator direct de nivel.

În cele ce urmează se prezintă un regulator direct de nivel (Fig.I.7.14.), care în practică este utilizat și la oalele de condens.

Aceste oale se montează în scopul de a opri ieșirea agentului termic, din aparatul de încălzire (aerotermă pe abur, registru pentru încălzire), sub formă de abur. El trebuie să plece din aparatul de încălzire numai sub formă lichidă (condens), în vederea cedării unei cantități cât mai mari de căldură, la trecerea prin aparat. Astfel aburul trebuie oprit să-și continue drumul prin instalație, după ieșirea din aparat. Condensul se acumulează în oala de condens și când acesta atinge un anumit nivel în oală, el trebuie evacuat, prin conducta de condens, înapoi spre centrala termică. Deschiderea orificiului de evacuare a condensului din oală, se realizează prin intermediul unui plutitor.

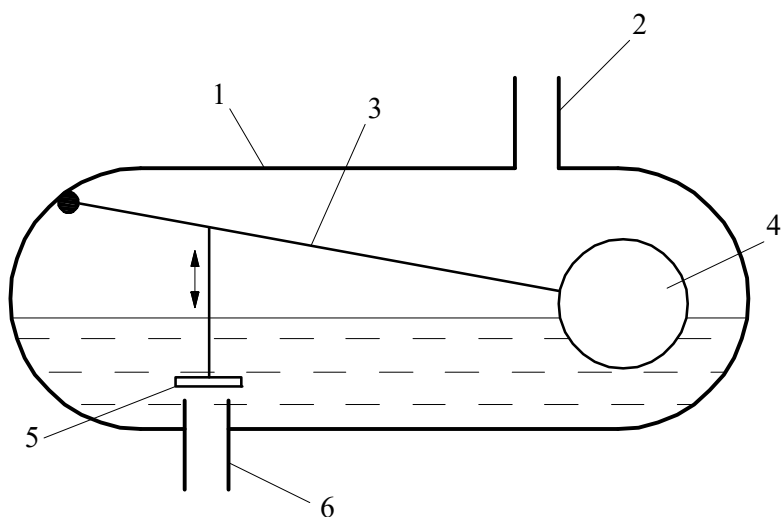


Fig.I.7.14.

Aceste oale se montează în scopul de a opri ieșirea agentului termic, din aparatul de încălzire (aerotermă pe abur, registru pentru încălzire), sub formă de abur. El trebuie să plece din aparatul de încălzire numai sub formă lichidă (condens), în vederea cedării unei cantități cât mai mari de căldură, la trecerea prin aparat. Astfel aburul trebuie oprit să-și continue drumul prin instalație, după ieșirea din aparat. Condensul se acumulează în oala de condens și când acesta atinge un anumit nivel în oală, el trebuie evacuat, prin conducta de condens, înapoi spre centrala termică. Deschiderea orificiului de evacuare a condensului din oală, se realizează prin intermediul unui plutitor.

După cum se observă din figură, orificiul se găsește la partea inferioară a oalei și capacul său (mobil) se ridică datorită ridicării plutitorului ce urmărește nivelul lichidului. După scurgerea condensului din oala de condens, orificiul de evacuare se închide din nou, împiedicând astfel, ieșirea aburului din oală.

I.8 Traductoare în sisteme de reglare automată.

Într-un sistem de reglare automată, traductorul este un element capabil să măsoare un parametru tehnologic și să-l transforme într-un semnal compatibil cu comparatorul de la intrarea regulatorului.

Constructiv, traductorul și elementele sale componente pot fi reprezentate simplificat, ca în schema bloc din fig.I.8.1:

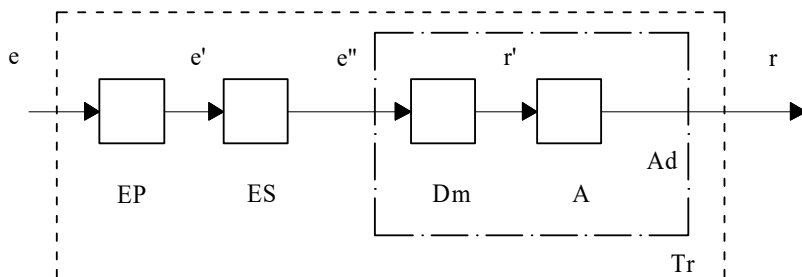


Fig.I.8.1.

Tr – traductor;

Ad – adaptor;

EP – element primar, care poate lipsi în majoritatea tipurilor de traductoare, necesitatea lui fiind determinată de metoda de măsurare (ex: cu diafragme de măsurare pentru debite), caz în care „e” dispare și parametrul de ieșire din proces, fiind efectiv mărimea de intrare în traductor;

ES – elementul sensibil, care furnizează la ieșire un semnal „e”, apt pentru a fi transmis direct la distanță, ca informație asupra măsurătorii (t.e.m. de la termocuplu sau electrozii de pH);

Dm – dispozitivul de măsură, care asigură afișarea mărimii măsurate pe aparatul de măsură, preluat de la ES și/sau îl transmite (r’) mai departe la dispozitivul A;