

Aparate pneumatice speciale

1. Echipamente de manipulare cu vacuum

Datorită automatizării pe scară tot mai largă a proceselor industriale (producție, montaj, ambalare, sortare, etc), apar tot mai multe aplicații unde trebuie rezolvate probleme legate de manipularea și transferul de scule sau produse aflate în diferite stadii de fabricație. Dacă în cazul sculelor și a unor categorii de produse problema se poate rezolva apelând la mâini mecanice (numite general gripere), în cazul altor produse aceasta soluție nu este viabilă. Spre exemplu, există piese de dimensiuni mari (mai ales având suprafețe mari) care, fie sunt dificil de apucat cu gripere, fie acest tip de manipulare le-ar produce stricăciuni: piese de mobilier lacuite, foi de carton sau de geam, diferite piese casante sau ușor deformabile. În cazul acestor exemple, pentru manipulare se apelează la echipamentele cu vacuum. La manipularea cu vacuum, elementul care asigură nemijlocit prinderea obiectului ce trebuie transportat este ventuza aspiratoare. Sursa de vacuum conectată la ventuza aspiră aer din atmosfera prin respectiva ventuza până în clipa în care aceasta vine în contact cu suprafața obiectului de manipulat; spațiul din interiorul ventuzei este golit de aer, aceasta lipindu-se etanș de obiect; din acest moment, vacuumul este utilizat ca forță de sustentație aplicată obiectului respectiv; în clipa în care sursa de vacuum este închisă, forța de sustentație dispăre, iar obiectul se desprinde.

2. Generatorul de vacuum este un aparat pneumatic care transformă presiunea dinamică a aerului în depresiune, transformată în forță de sustentație cu ajutorul ventuzei. O problemă care apare frecvent la manipularea cu vid este desprinderea cu întârziere a obiectului manipulat, situație ce poate genera erori sau întârzieri în poziționarea respectivului obiect.

3. Supapa de izolare a ventuzelor. Considerăm o aplicație în care mai multe ventuze lucrează în paralel. Dacă dintr-un motiv sau altul una dintre acestea nu etanșează corespunzător (datorită uzurii, suprafeței de așezare foarte rugoasă, etc), nefuncționarea acestei ventuze poate perturba funcționarea celorlalte. Pentru a evita această situație, ventuza respectivă trebuie izolată.

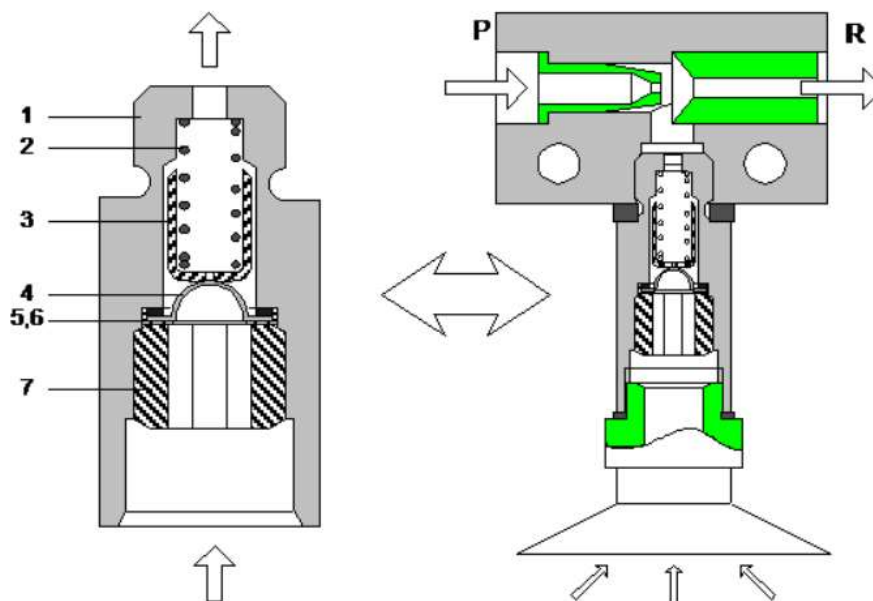


Fig. 1, 2

În figura 1 este prezentată în secțiune o supapă de izolare care, montată între ventuza și generatorul de vid (figura 1) blochează aspirația prin respectiva ventuză dacă aceasta funcționează defectuos. Supapa de izolare este compusă din următoarele elemente: corpul 1, resortul 2, flotorul 3, filtrul sinterizat 4, garnitura 5, șaiba 6, piulița de fixare 7. Mod de funcționare. Când este activat generatorul de vid (ventuza funcționează normal), spațiul delimitat prin etanșarea ventuzei este golit de aer și se instalează vidul într-un timp foarte scurt, supapa neavând timp să se închidă, iar obiectul respectiv este manipulat; dacă ventuza nu se lipește etanș de obiectul respectiv, diferența de presiune apărută între intrarea în ventuza (presiune atmosferică) și ieșirea din supapă (vacuum) determină curgerea unui debit de aer din atmosfera către generatorul de vid pe următorul traseu: ventuza, filtrul sinterizat 4, orificiul din flotorul 3 (debit mic), interstițiul toroidal dintre acesta și corpul 1 (debit mare); curgerea aerului prin interstițiu și orificiu determină apariția unei căderi de presiune între interiorul și exteriorul flotorului 3, rezultatul fiind apariția unei forțe de presiune care împinge flotorul în sus, comprimând resortul 2. Deplasarea flotorului determină închiderea supapei, interzicându-se astfel accesul aerului prin interstițiul toroidal; pentru siguranța menținerii căderii de presiune între fețele flotorului 3, (deci menținerea supapei închisă) este necesară menținerea unui debit minim de aer din atmosfera către ieșirea din supapă; orificiul practicat în partea posterioară a flotorului permite trecerea acestui debit minim necesar. Când generatorul de vid este dezactivat, diferența de presiune existentă pe flotor dispare, iar arcul se destinde, deschizând supapa.

4. Temporizatoare. Sunt aparate a căror funcție este realizarea unei temporizări în cadrul ciclului de funcționare al unei instalații.

5. Secvențiatore (stepper). Este un aparat pneumatic ce asigură guvernarea unei scheme pneumatice după un program prestabilit. Având o memorie rigidă, poate fi asimilat unui automat

neprogramabil; în această situație, modificarea ciclogramei pe care o comanda se poate face doar prin reconectarea stepperului după o altă schemă la instalația respectivă. Stepperul poate fi privit ca un bloc prevăzut cu ieșiri (notate A), prin care generează semnale de comandă către instalația guvernată și cu intrări (notate x), prin care se recepționează semnalele de răspuns ale respectivei instalații. Pentru a prelucra în mod coerent aceste semnale, stepperul trebuie să:

- îndeplinească anumite condiții funcționale
- numărul semnalelor de ieșire să fie egal cu numărul semnalelor de intrare;
- există o corespondență biunivocă între semnalele de ieșire și cele de intrare;
- semnalul de ieșire trebuie memorat, astfel încât să poată fi utilizat la nevoie și atunci când semnalul de intrare corespunzător nu mai există;
- numai un singur semnal de ieșire poate exista la un moment dat;
- semnalele de intrare trebuie să fie prelucrate întotdeauna în aceeași ordine;

Ca o consecință a caracteristicilor sale funcționale, secvențiatorul realizează următoarele funcții:

- 1) Generează semnale de comandă în sistem, întotdeauna în aceeași succesiune; în acest fel, se asigură continuitatea și repetabilitatea unui ciclu funcțional al schemei guvernate, fiind exclusă posibilitatea ieșirii instalației din ciclu;
- 2) Semnalul “n+1” este generat numai după ce stepperul a primit confirmarea execuției comenzii dată prin semnalul “n”. Avantajul acestui mod de lucru fiind acela că, în multe situații, dacă nu se confirmă execuția unei mișcări, stepperul întrerupe ciclul. Acest lucru previne de cele mai multe ori funcționarea incorectă a instalației sau agravarea unei avarii deja produsă. În același timp, stepperul oferă informații care ușurează diagnosticarea defectului.
- 3) Concomitent cu generarea semnalului “n+1” este anulat semnalul “n”. Anularea semnalului anterior previne suprapunerea de semnale în anumite tipuri de scheme, acest lucru ușurând mult proiectarea schemelor pneumatice. De asemenea, sunt evitate mișcările necontrolate ale unor elemente mobile în cazul emiterii unor semnale de confirmare false (de exemplu, activarea accidentală a unui limitator de cursă).

Practic, stepperul este o combinație de module funcționale, care comunică între ele și realizează împreună funcțiile descrise mai sus. Structura unui stepper presupune existența a două tipuri de module, și anume de **tipul “A”** și de **tipul “B”**. Spre exemplu, dacă un stepper va avea 6 ieșiri, desigur, tot 6 intrări – acesta va fi configurat ca un ansamblu de 5 module de **tip “A”** și un modul (ultimul) de tip “B”. Deci, întotdeauna, indiferent de numărul modulelor (care poate fi minim 2), ultimul modul va fi de tip “B”

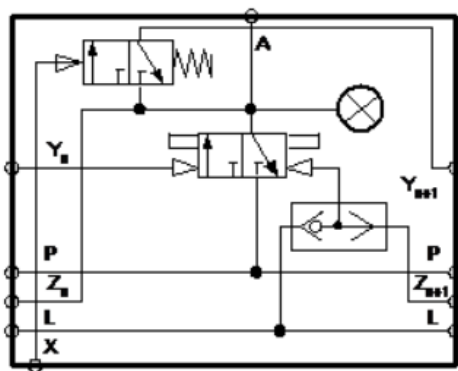


Fig. 3

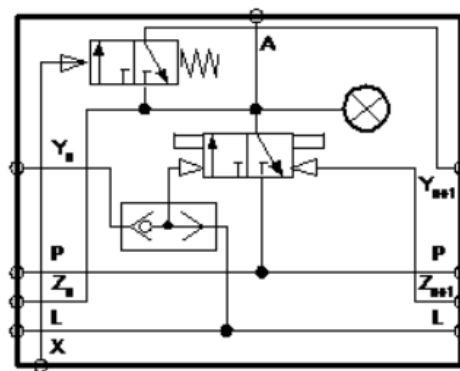


Fig. 4

Modulul de tip "A". În imaginea 3 este prezentată schema pneumatică a modului de tip A, având următoarele componente: distribuitorul 3/2 normal închis cu funcție de supapa SI, distribuitorul 3/2 bistabil având funcția de memorare, supapa SAU și elementul de semnalizare a presiunii. Modulul recepționează de la modulul anterior un semnal la racordul Y_n , care determină activarea memoriei. Efectele sunt următoarele:

- semnalul de ieșire din A este anulat;
- supapa SI este pe jumătate activată;
- semnalizatorul de presiune este activat;
- modulul anterior este dezactivat prin racordul de ieșire Z_n .

Modulul de tip B. Așa cum s-a spus deja, acest modul este întotdeauna ultimul șir; elementele componente sunt aceleași, dar sunt conectate într-o altă configurație (figura 4).

Mod de funcționare: când primește semnal prin racordul Y_n de la modulul de tip A precedent, prin intermediul supapei SAU este activată memoria, cu următoarele efecte:

- semnalul de ieșire A este anulat;
- supapa SI este pe jumătate activată;
- indicatorul de presiune este activat;
- modulul precedent este dezactivat prin racordul Z_n .

6. Modul de protecție la pornire. Se știe că, uzual, instalațiile pneumatice funcționează în general la presiuni cuprinse între 5-8 bar. Pornirea acestor instalații determină apariția unui șoc de presiune la umplerea circuitelor cu aer comprimat. Efectele acestui șoc sunt dăunătoare pentru aparatele pneumatice și periculoase în același timp:

- spargerea membranelor la echipamentele care au astfel de elemente componente (regulate de presiune, distribuitoare, cilindri, supape, etc);
- avarii ori accidente datorate mișcării bruste, accidentale a unor elemente mobile când, din diverse motive, nu sunt în poziția de start la pornire.

7. Bascula pneumatică. Acest aparat, numit și ventil de reducere binar, are în componere un distribuitor 5/2 bistabil și un selector de cale monostabil (SC) comandat cu impulsuri (figura 6); când racordul 1 este alimentat, selectorul de cale comută datorită comenzii primite prin calea 2; conectarea orificiului 14 la presiune are ca efect comutarea bistabilului pe calea 4; când orificiul 14 este deconectat, selectorul revine în poziția inițială și următoarea comandă primită în acest racord determină revenirea bistabilului în poziția inițială, calea 2 fiind iarăși alimentată.

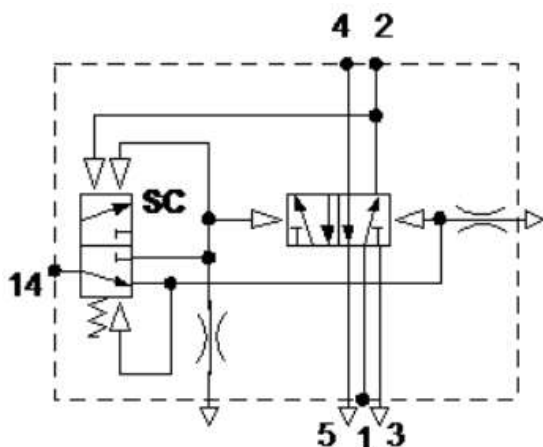


Fig. 5

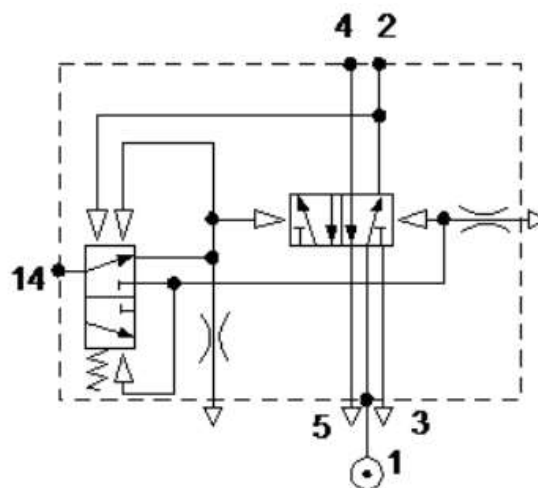


Fig. 6

Drozelele figurate pe căile de evacuare permit menținerea presiunii de comandă a bistabilului și a selectorului de cale la o valoare suficient de mare pentru ca respectivele comenzi să aibă efect, iar la încetarea comenzilor aceleași drozele permit ventilarea traseelor de comandă. Se poate observa că, în cazul deconectării racordului 1 de la sursa de aer, aparatul rămâne inert, apariția unor comenzi în racordul 14 neavând nici un efect asupra sa. Deci, succesiunea de comenzi sub formă de impulsuri aplicată la racordul 14 are ca efect final alimentarea succesivă a căilor 2 și 4. Acest mod de funcționare a basculei pneumatice ușurează rezolvarea multor probleme de comandă a instalațiilor pneumatice în condiții de siguranță, utilizând un singur traseu de comandă.

8. Oscilator pneumatic. Acest aparat, numit și vibrator pneumatic, este utilizat în sistemele de comandă pentru generarea semnalelor cu durata reglabilă sau în aplicațiile care solicită mișcări vibratorii.

9. Generator de semnal scurt. În multe aplicații este necesar un astfel de aparat, fie pentru a evita suprapunerile de semnale, fie când, din diferite alte motive, este necesară generarea unui impuls scurt în instalație

10. Bloc de start. În practică, există multe utilaje și dispozitive unde pericolul de accidentare impune ocuparea ambelor mâini ale operatorului în timpul funcționării acestor mașini sau dispozitive. Protecția personalului este necesară fie pe toată durata ciclului de funcționare, fie numai în timpul unor faze ale ciclului acestor mașini. După cum se poate vedea în schema din figura 7, activarea acestui bloc necesită

utilizarea ambelor mâini, de obicei pentru activarea a doua distribuitoare care să alimenteze racordurile P_1 și P_2 ; alimentarea racordului P_1 sau P_2 determină, supapa 5 și temporizatorul 4, comutarea distribuitorului 2, dar nu și alimentarea sa, datorită supapei 3; în cazul alimentării ambelor racorduri, distribuitorul 2 comută, dar este și alimentat, generând un semnal continuu în racordul A.

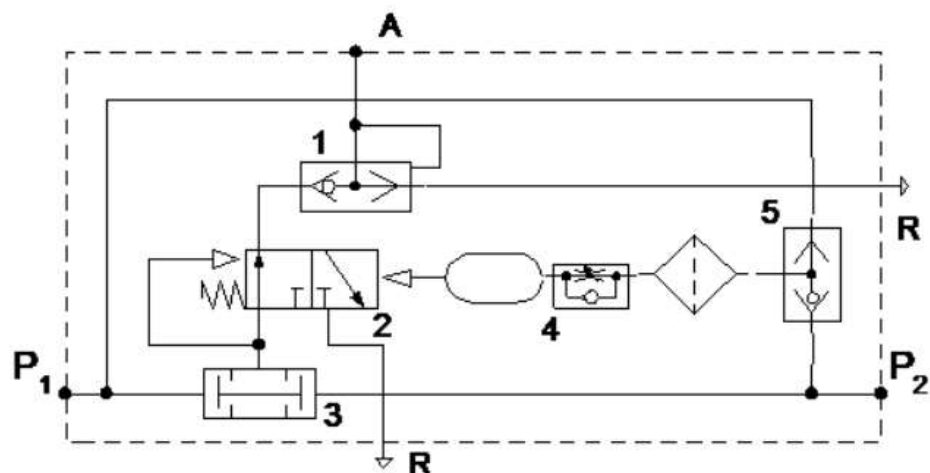
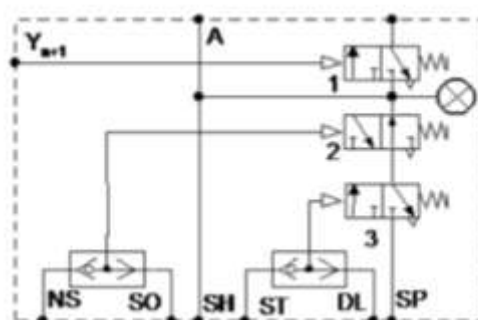


Fig. 7

11. Modul de comandă cu memorie. Implementarea acestui modul (figura 8) în sistemele de comandă ale instalațiilor pneumatice permite, pe deoparte, simplificarea proiectării, montajului și depanării acestor instalații, iar pe de altă parte reducerea costurilor de fabricație.



ST = racord pentru semnalul de START;
 SO = racord pentru semnalul de STOP;
 NS = racord pentru semnalul OPRIRE DE URGENTA;
 P = alimentare cu aer comprimat;
 SH = iesire pentru bucla de auto-mentinere;

Fig. 8

12. Convertor electro-pneumatic. Este un aparat care permite comunicarea, deci funcționarea ca un ansamblu unitar a unui sistem electric cu un sistem pneumatic. Funcționarea sa se bazează pe conversia semnalelor electrice în semnale pneumatice, utilizând, în principiu, distribuitoare comandate electric. În figura 9 este dată schema unui astfel de convertor, se poate vedea ca fiecărui semnal electric (semnal de intrare al convertorului) îi corespunde un semnal pneumatic (care este semnal de ieșire). Utilizând acest convertor se pot realiza scheme având etajul de comandă hibrid (electro-pneumatic) care îmbină avantajele ambelor tipuri de comenzi.

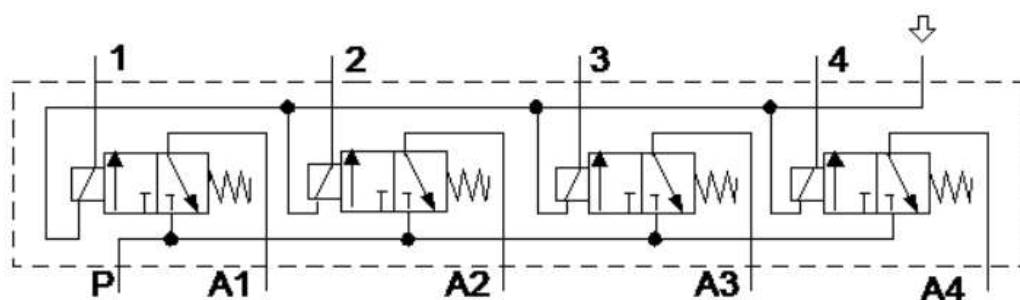


Fig. 9