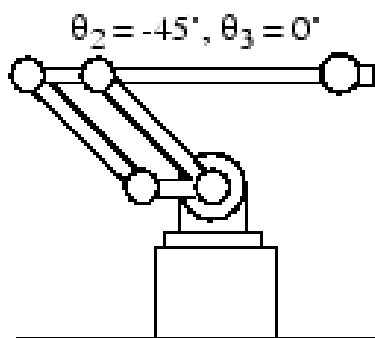
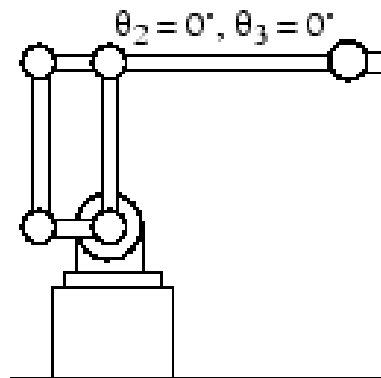


SISTEME DE ACTIONARE

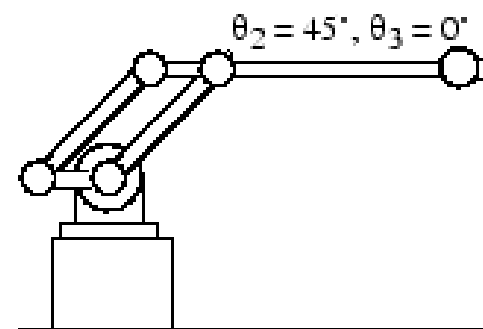
II



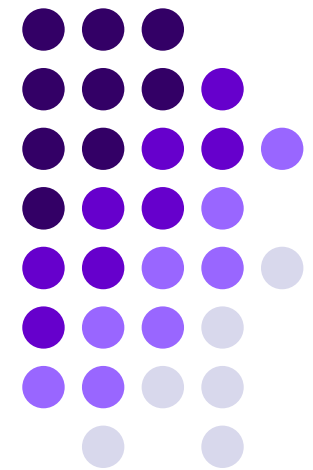
$$J_1 = 215 \text{ kgm}^2$$

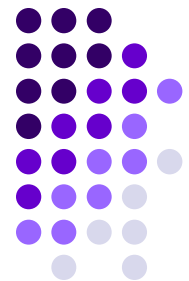


$$J_1 = 170 \text{ kgm}^2$$



$$J_1 = 340 \text{ kgm}^2$$

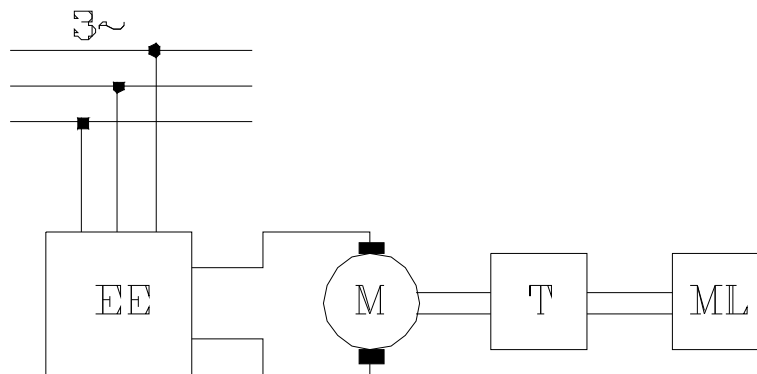




Cuprins_2

1. Aparate electrice utilizate in SA
2. Scheme electrice
3. Iluminatul electric (conspect individual 2 pagini)

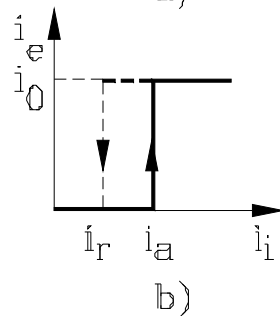
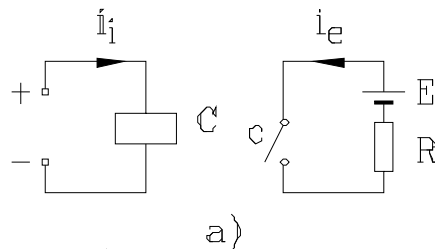
Aparate electrice. Introducere



- Elementul de execuție EE are drept scop alimentarea cu energie electrică a motorului M, comanda funcționării acestuia în conformitate cu cerințele impuse, protecția întregii instalații față de posibilele perturbații sau avarii;
- Aparatele electrice utilizate în instalațiile de joasă tensiune pot fi clasificate pe baza funcțiilor pe care le îndeplinesc în următoarele categorii:
 - ❖ **aparate electrice de conectare** ce servesc pentru stabilirea și întreruperea circuitelor parcurse de curentul nominal;
 - ❖ **aparate electrice de protecție** împotriva suprasarcinilor, scurtcircuitelor sau lipsei de tensiune;
 - ❖ **aparate electrice de măsurat** ;
 - ❖ **aparate electrice pentru semnalizări luminoase sau acustice** ale situațiilor normale sau anormale de funcționare ale instalației

Relee electromagnetice

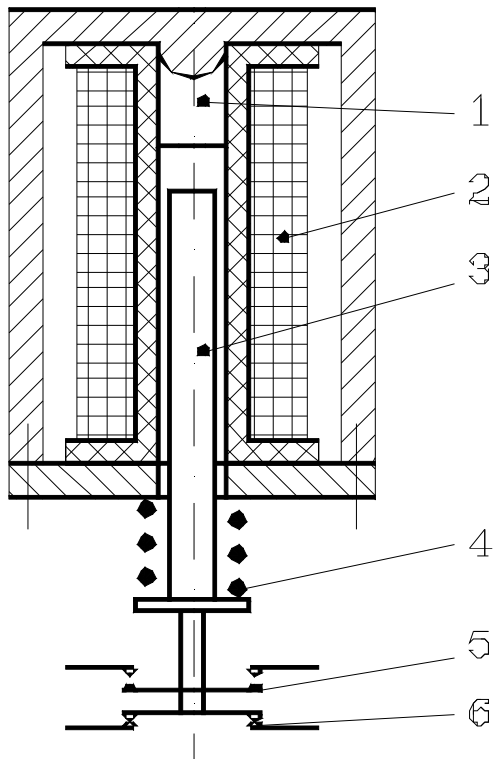
releu = un aparat care realizează, fără intervenția directă a unui operator, o variație în salt a mărimii de ieșire atunci când este supus unor acțiuni exterioare cu anumite caracteristici.



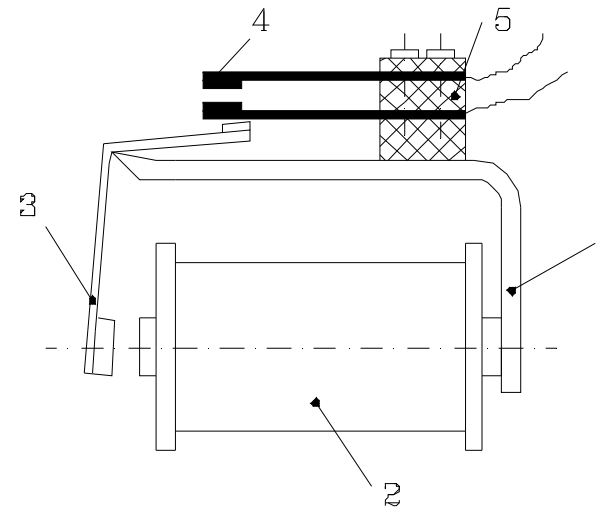
Dacă valorii zero a mărimii de intrare îi corespunde valoarea minimă a mărimii de ieșire, releul se **numește cu contacte normal deschise**.

Dacă valorii zero a mărimii de intrare îi corespunde valoarea maximă a mărimii de ieșire, releul se numește **cu contacte normal închise**.

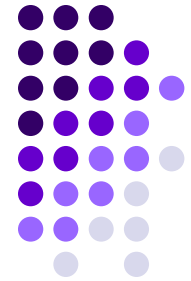
Un releu este caracterizat și prin capacitatea de “**rupere**”, valoare care este indicată în catalogul firmei constructoare și care exprimă valoarea curentului maxim care poate fi întrerupt și tensiunea maximă între contacte la starea deschis.

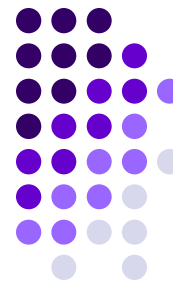


- 1 -armătura fixă; 2- bobina;
- 3 - armătura mobilă; 4 – arc;
- 5- contacte deschise;
- 6 – contacte deschise .



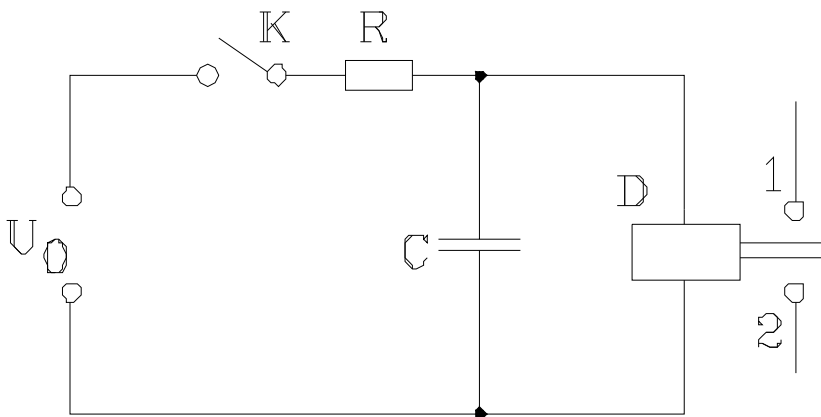
- 1 - armătura fixă;
- 2 – bobina;
- 3 - armătura mobilă;
- 4 – contacte;
- 5 - izolator.





Temporizarea se poate realiza pe diverse căi:

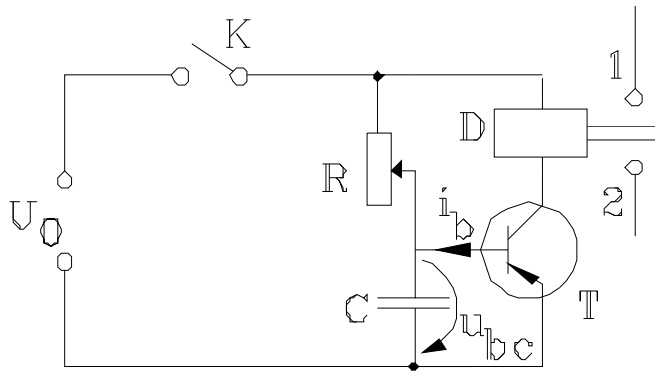
- prin mecanisme de precizie cu roți dințate (mecanisme de ceasornic) se realizează temporizări de ordinul 0,5..... 20 s;
- antrenarea contactelor mobile prin intermediul unui micromotor și a unui reductor realizează temporizări de la secunde până la ore;
- prin circuite electrice RC montate în paralel cu bobina D a releului electromagnetic se realizează temporizări în intervalul 0,2..10 s;
- prin circuite electronice se realizează temporizări de ordinul 0,1...100 s.



$$u_c = u_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$\tau = RC$$

$$t_t = RC \cdot \ln \left(\frac{1}{1 - \frac{u_a}{u_0}} \right)$$



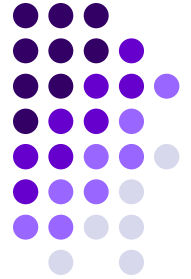
$$u_{bc} = U_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$\tau = RC$$

$$i_b \neq 0$$



Curent colector =
curent bobina

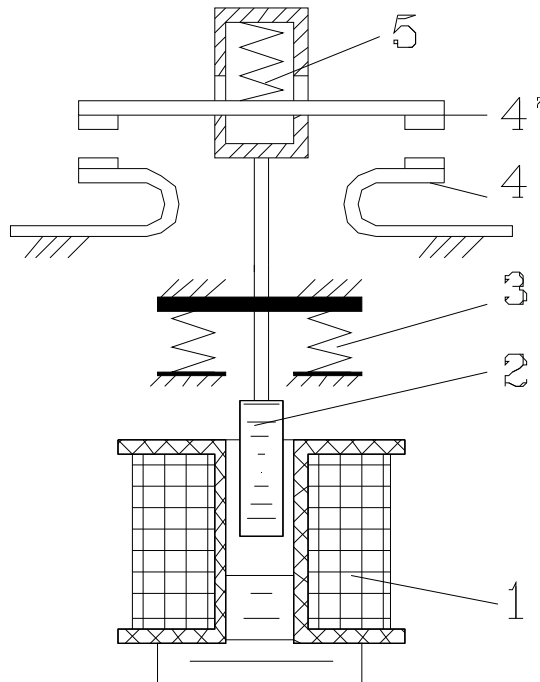


Exemplu calcul

Sa se determine durata de temporizare obtinuta printr-un circuit RC conectat la bornele bobinei releului daca se cunoaste: constanta de timp a circuitului 1 s, tensiunea de alimentare $U_0 = 12$ V, tensiunea de anclansare $U_a = 10$ V

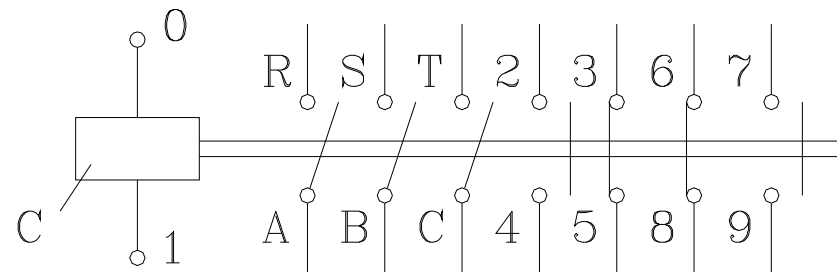
Contactoare

Contactoarele = aparate electrice de conectare (comandă), acționate altfel decât manual, capabile de a închide, de a suporta și de a întrerupe curenții în condiții normale ale circuitului.

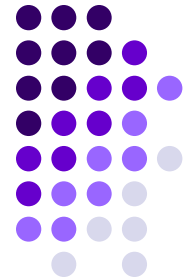
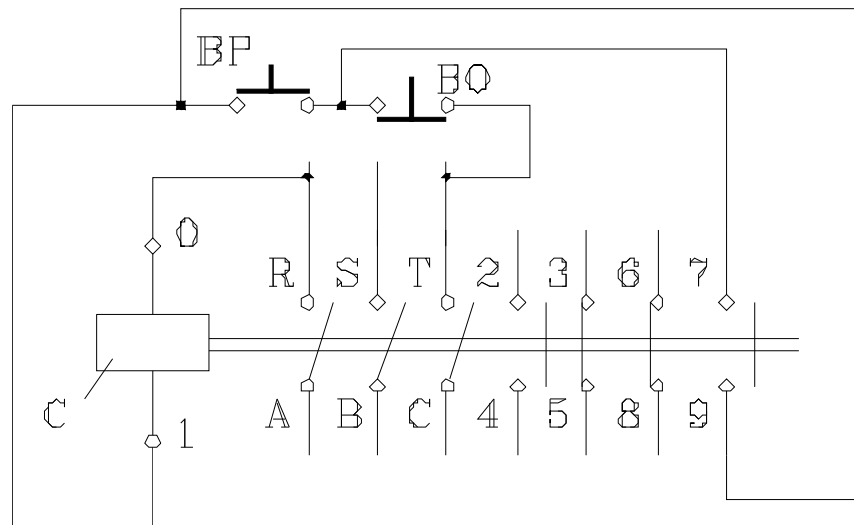


1 – bobina; 2 - armătura mobilă;
3- arcuri; 4,4' – contacte;

5 – arc;



C - bobina electromagnetului;
 (2-4), (7-9) - contacte auxiliare normal deschise;
 (3-5), (6-8) - contacte auxiliare normal închise;
 R, S, T - bornele rețelei;
 A, B, C - bornele consumatorului.
 Contactele care stabilesc circuitul între bornele R, S, T și A, B, C sunt contacte de forță pentru curenți intenși.



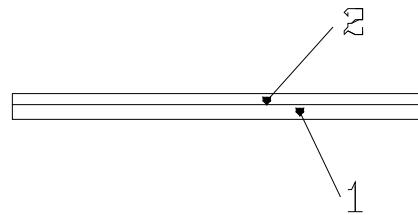
Butonul BP permite alimentarea bobinei C cu o tensiune între fazele R și T ale rețelei de alimentare;

Butonul BO este cel care prin acționare, întrerupe alimentarea cu energie a bobinei electromagnetului;

Contactul auxiliar (7-9) are rolul de auto-menționere în realizarea blocării comenzii, după ce a încetat acțiunea butonului BP.

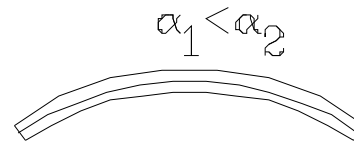
Relee termice

Releele termice = aparate electrice de protecție împotriva supracurenților



$$\Delta t = 0$$

a)



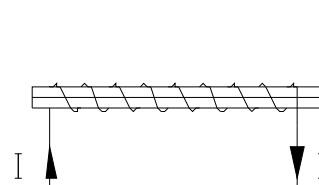
$$\Delta t = 0$$

b)

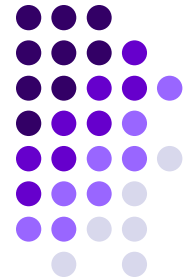
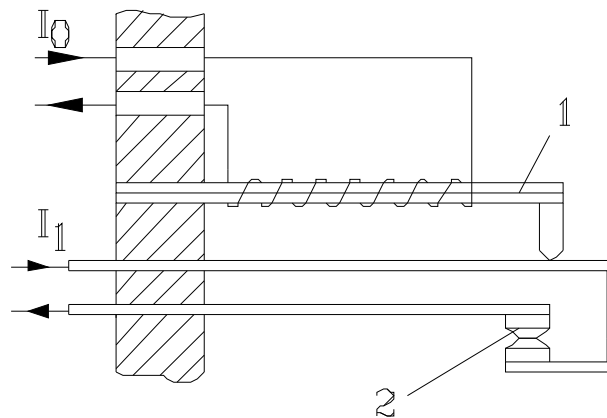
- o mișcare (deplasare) datorită deformării;
- o forță datorită tensiunilor interne, dacă forțe exterioare se opun producerii deformării.



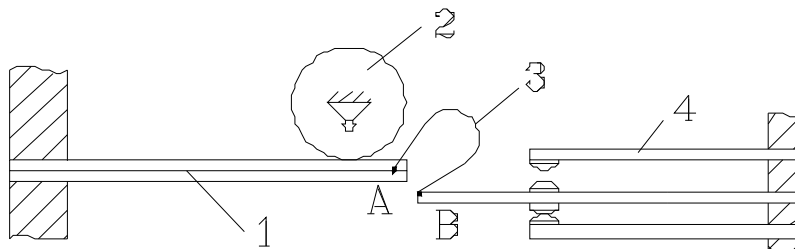
a)



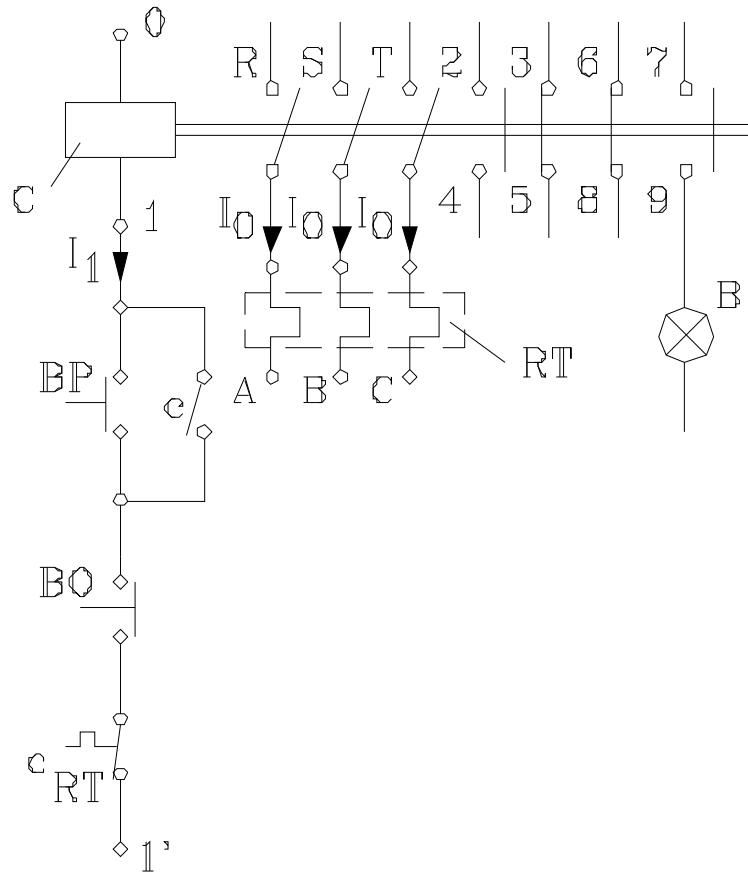
b)



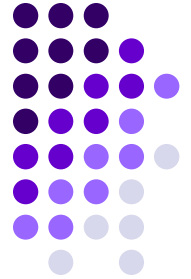
Releul termic “1” supraveghează curentul “ I_0 ” preluat de motor, declanșează contactul “2”, conectat în schema de automatizare a motorului electric, întrerupând curentul “ I_1 ” care alimentează bobina contactorului.

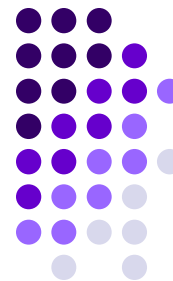


1-arc bimetalic; 2 – cama; 3- arc lamelar curbat; 4 - contacte



- butonul BP;
- bobina C este parcursă de curentul I_1 dacă contactul c_{RT} al releului termic este închis;
- curentul de sarcină I_0 .
- becul B – semnalizare;
- releu termic RT;





Curentul de acționare al releului termic se reglează la valoarea:

$$I_{rt} = (1,05 \dots 1,2) \cdot I_C$$

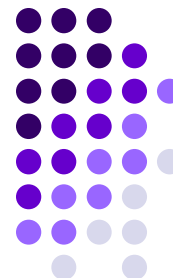
I_C – curentul la consumator

Releele termice sunt construite pentru un curent nominal, cu posibilitatea de reglaj a limitei de declanșare în intervalul $(0,6 - 1) I_n$

Exemplu calcul:

Un motor asincron cu rotorul în scurtcircuit având puterea $P_n = 4 \text{ kW}$, factorul de putere $\cos \varphi_n = 0.87$, randamentul $\eta_n = 0.85$ și tensiunea de alimentare $U = 380 \text{ V}$ are curentul nominal:

$$I = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi_n \cdot \eta_n} = \frac{4 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,87 \cdot 0,85} = 8,19 \text{ A}$$



Curentul de serviciu al contactorului este $I_s = 10 A$;

Conform relației de calcul curentul de acționare al releului este

$$(1,05 \dots 1,2) \cdot 8,19 = 8,6 \dots 9,8 [A]$$

Utilizând un releu termic având curentul nominal de $I_n = 10 A$, reglajul posibil este între $6 \dots 10 A$, și se va realiza la valoarea $0,83 I_n$.

Sigurante fuzibile

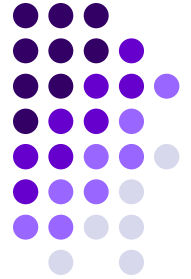
Siguranțele fuzibile = aparate destinate protecției circuitelor electrice împotriva scurtcircuitelor și supracurenților;

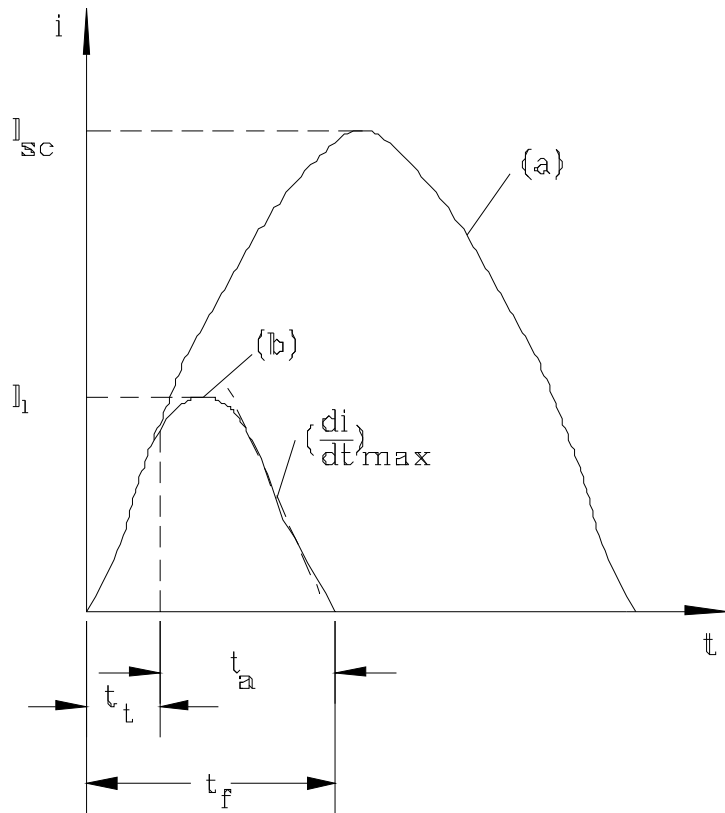
Aceste aparate au la bază unul sau mai multe elemente fuzibile care se topesc într-un timp scurt la depășirea unei valori a curentului;

Curenții nominali ai fuzibilelor sunt: 0,5 ; 2 ; 4 ; 6 ; 10 ; 16 ; 20 ; 25 A,

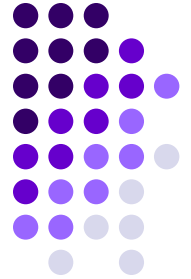
La siguranțele de mare putere, elementul fuzibil este realizat din bandă din argint (Ag) sau cupru (Cu);

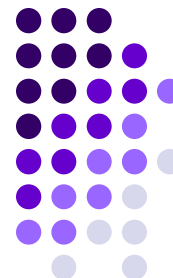
Siguranțele unipolare cu filet (tip LF, LFi și LS), pentru iluminat și forță, au fuzibilul de argint (2...100 A) introdus într-un patron de porțelan care conține nisip de cuarț ca mediu de stingere.





O siguranță satisfăcătoare trebuie să prezinte un timp de arc aproape egal cu timpul de topire. În caz contrar, o scădere prea bruscă a curentului poate provoca supratensiuni periculoase pentru componentele electronice (diode semiconductoare, tranzistoare, etc).





Siguranțele fuzibile lente sau rapide:

$$I_{nf} \geq I_c \quad I_{nf} \text{ este curentul nominal al siguranței iar } I_c \text{ este curentul cerut pentru consumator.}$$

În cazul siguranțelor rapide, pentru ca acestea să nu se topească la pornirea motoarelor:

$$I_{nf} \geq \frac{I_p}{c}$$

• I_p este curentul de pornire al motorului (λI_n);

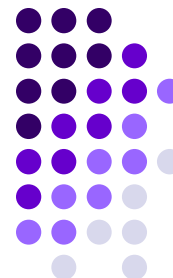
• “c” un coeficient de siguranță:

❖ 2,5 pentru porniri ușoare (durata pornirii este de 5...10 s)

❖ 1,5 pentru porniri grele (10...40 s).

Protecția componentelor electronice pe bază de semiconductoare - siguranțe ultrarapide:

$$I_{nf} = 1,57 \cdot I_n \quad \text{-curent monofazat} \quad I_{nf} = 1,73 \cdot I_n \quad \text{- curent trifazat}$$



Exemplu

Pentru un motor asincron ASI –112 M / 4 kW curentul nominal este $I_n=8,19 A$ iar valoarea relativă a curentului de pornire $\lambda = 6,5$. Curentul de pornire, identic cu curentul cerut, este:

$$I_p = 6,5 \cdot 8,19 = 53,15 \quad A$$

$$I_{nf} \geq 8,19 \quad A$$

$$I_{nf} \geq \frac{53,15}{2,5} = 21,2 \quad A$$

Se alege o siguranță ce are curentul nominal de 25 A .

Alte aparate pentru comanda și semnalizare

•aparate de comandă și limitare a anumitor parametri: butoane , chei de comandă, microîntrerupătoare, limitatoare de cursă, relee minimale și maximale:

❖ **Butoanele de comandă:** de uz general, cu lampă de semnalizare, în execuție antiexplozivă și etanșă etc.

❖ **Cheile de comandă și semnalizare** se utilizează pentru închiderea și comutarea manuală a circuitelor electrice din instalații de automatizare, centrale, stații de distribuție. Se pot acționa prin cheie Yale sau cu manetă.

aparate amplificatoare și de execuție (electroventile, electromagneți).

•aparate de semnalizare optică și acustică;

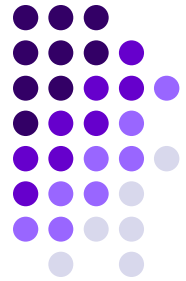
❖ **Lămpile de semnalizare;**

❖ **Hușele și sirenele.**

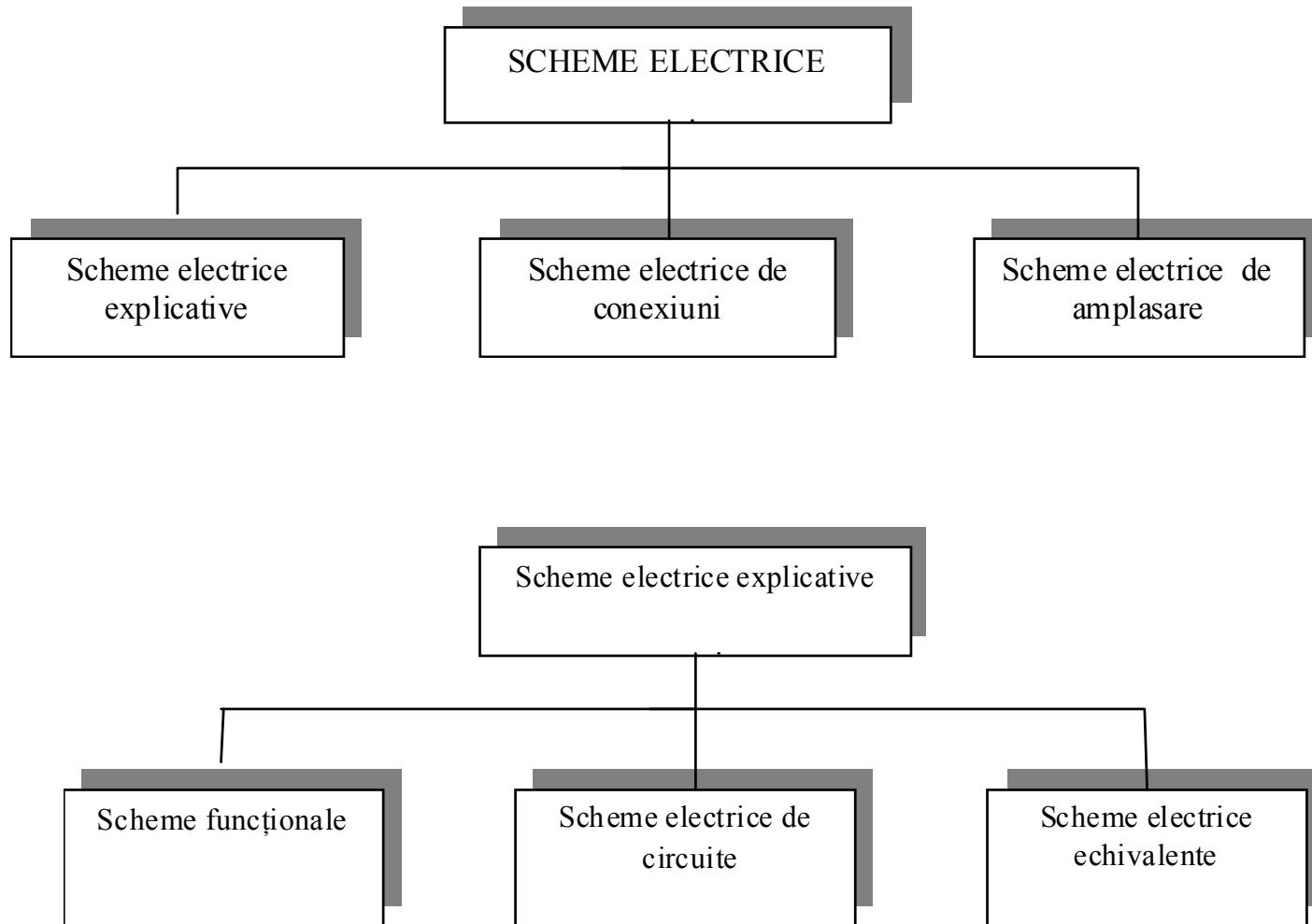
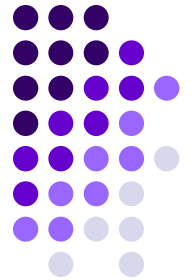
•aparate de racordare (conectoare, doze, cleme de șir):

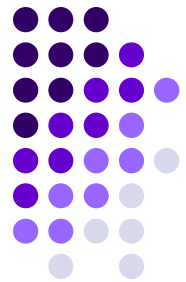
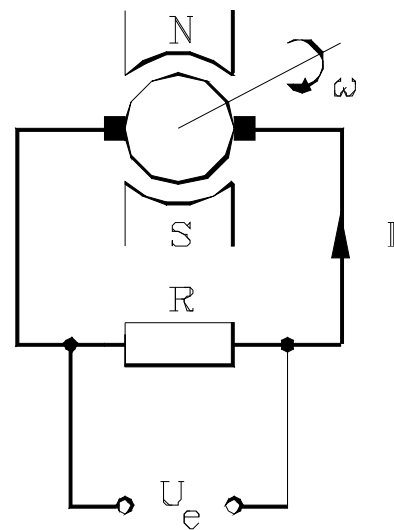
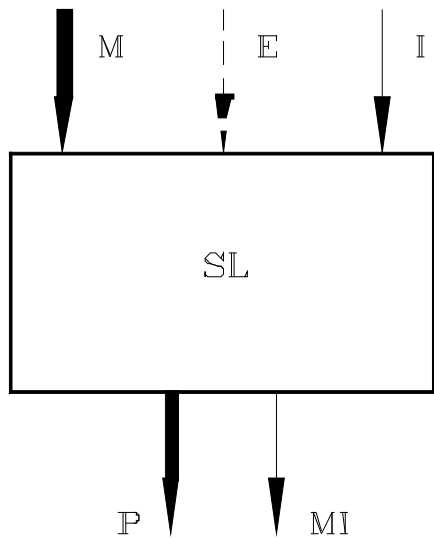
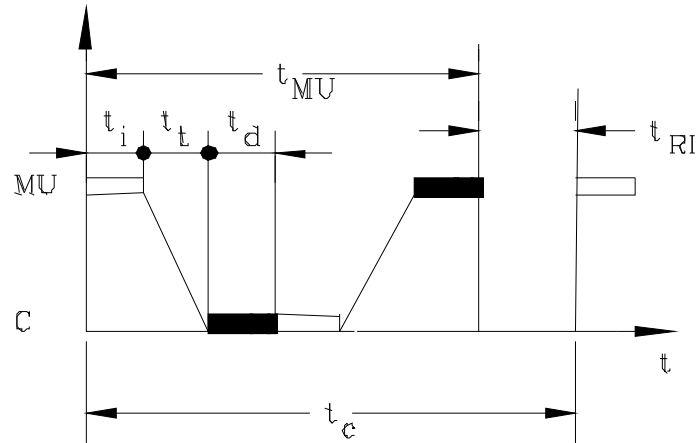
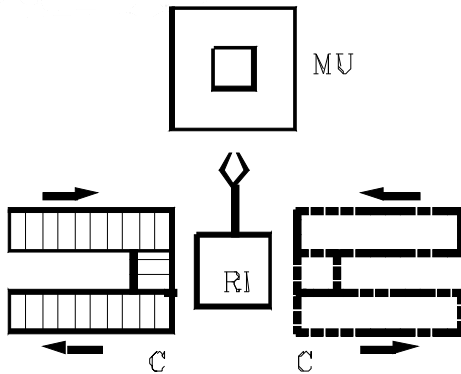
❖ **Conectoarele și clemele de șir** servesc la efectuarea legăturilor electrice în panourile de distribuție.

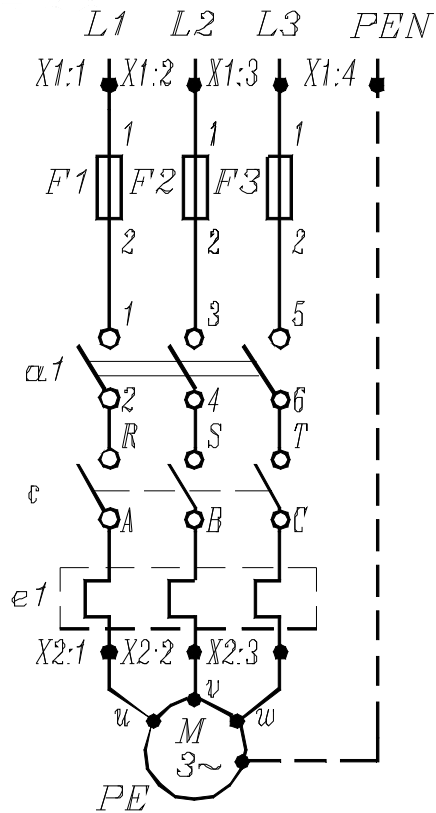
❖ **Dozele de derivație** se utilizează pentru efectuarea legăturilor în instalațiile industriale.



Scheme electrice

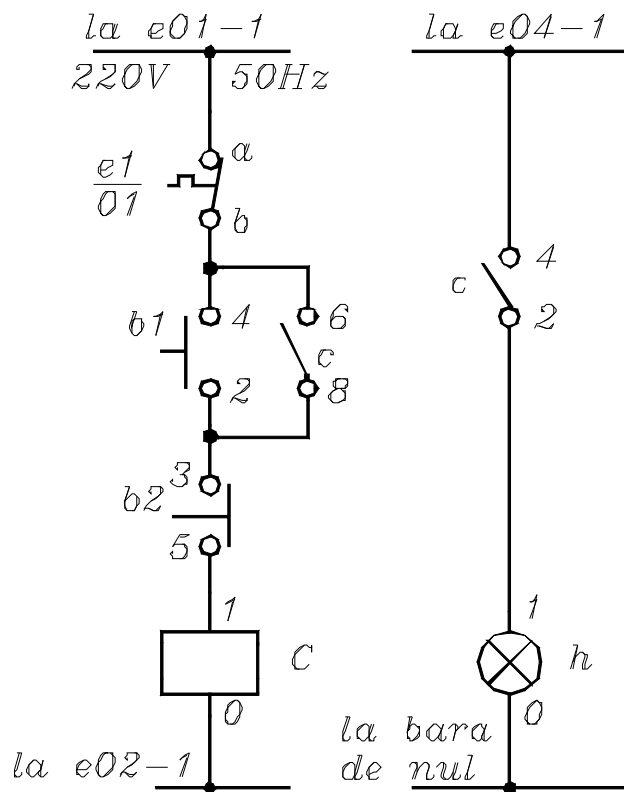






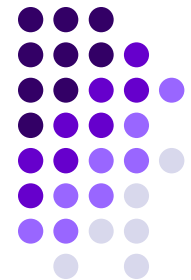
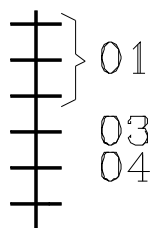
01

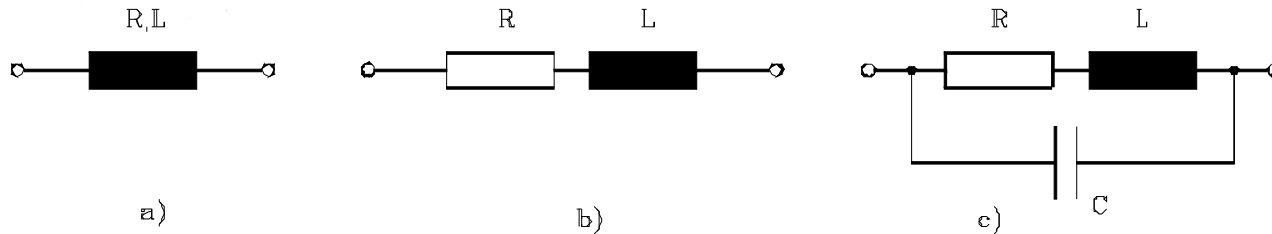
1.5 kW,
1500 rot/min



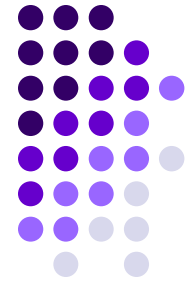
02 03

04

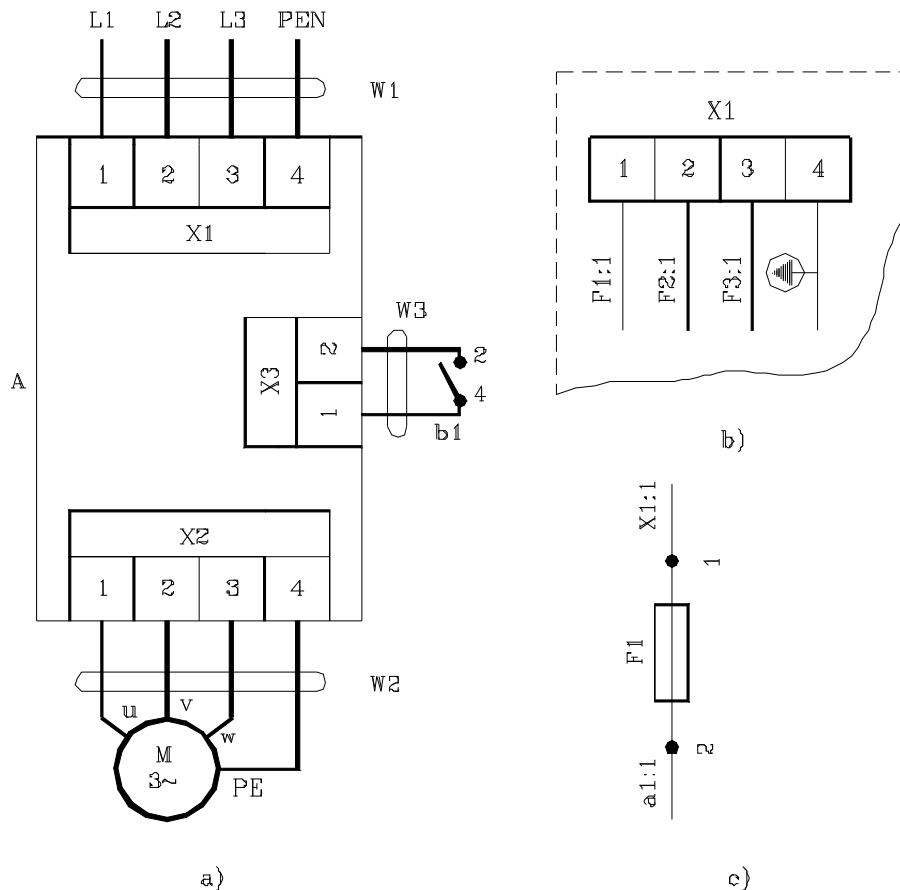




Scheme echivalente pentru o bobina reala

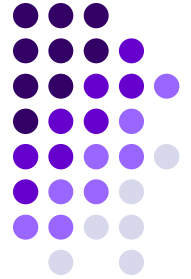


- a) scheme de conexiuni exterioare;
- b) conexiuni interioare
- c) conexiuni la borne



- a) cablurile w1, w2, w3;
- b) motorul M, butonul b1 și panoul de acționare A.
- c) șirul de cleme X1 și conductoarele de alimentare.
- d) conexiunile de la bornele siguranței fuzibile F1.

Condițiile impuse sistemelor de comandă



•*Simplitatea comenzii*

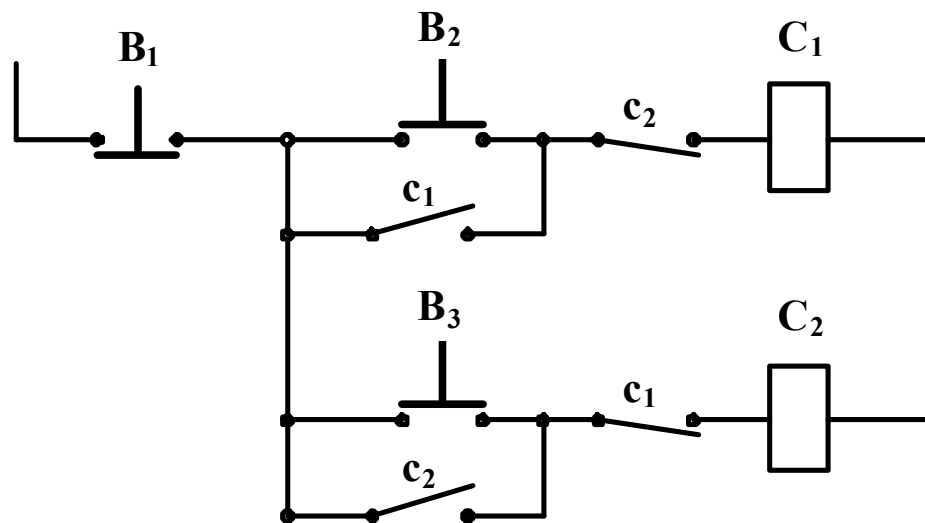
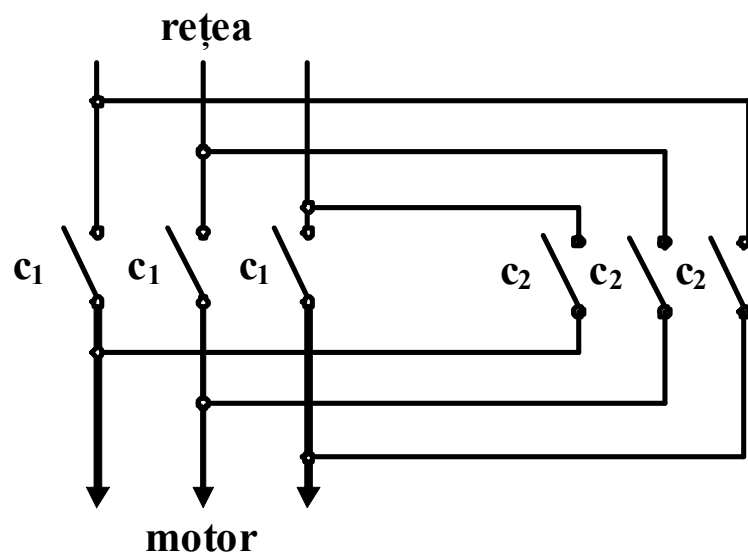
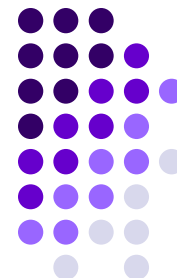
- ❖ Utilizarea unei cantități minime de aparate, instrumente;
- ❖ Utilizarea unor aparate și dispozitive simple, de același fel;
- ❖ Utilizarea unei cantități minime de elemente: contacte, bobine, tuburi electronice, conductoare etc.

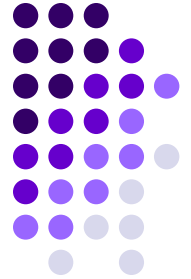
•*Siguranța comenzii*

Siguranța în funcționare a oricărui sistem depinde de siguranța elementelor componente: aparate, dispozitive, instrumente etc.

Conductoarele de legătură trebuie montate rigid și sigur pe panou astfel încât să se evite defectele accidentale.

Siguranța crește dacă se folosesc cele mai raționale sisteme de blocaj electric și mecanic.





- ***Flexibilitatea sistemului și comoditatea comenzii;***

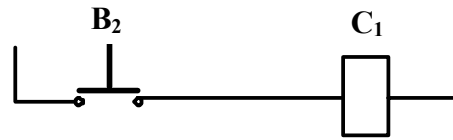
Un sistem de comandă este cu atât mai flexibil cu cât este mai ușoară trecerea de la un ciclu de lucru la un alt ciclu, de la comanda manuală la cea automată sau invers. Comanda este mai comodă când poate fi realizată din mai multe puncte ale sistemului și când este asigurat un control vizual funcționării de către operator.

- ***Controlul integrității sistemului și comoditatea determinării defectelor.***

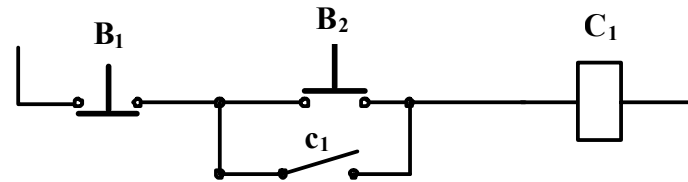
Este necesar ca în schema de comandă să fie prevăzută posibilitatea controlului stării de funcționare. Sistemele complicate sunt secționate iar secțiunile se alimentează prin siguranțe proprii. Se utilizează semnalizare luminoasă care indică starea de funcționare a diferitelor aparate și dispozitive.

- ***Comoditatea montării, exploatarei;***

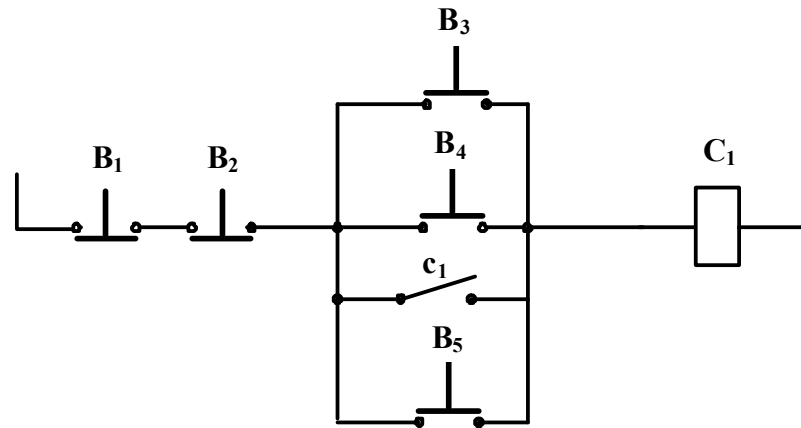
- ***Gabarite minime, cost minim.***



Schemă de conectare a unei bobine a contactorului fără contact de memorie



Schemă pentru legarea la rețea a bobinei unui contactor cu ajutorul unui buton și contact de memorie



Schemă pentru conectarea și deconectarea de la rețea a unei bobine din mai multe locuri

