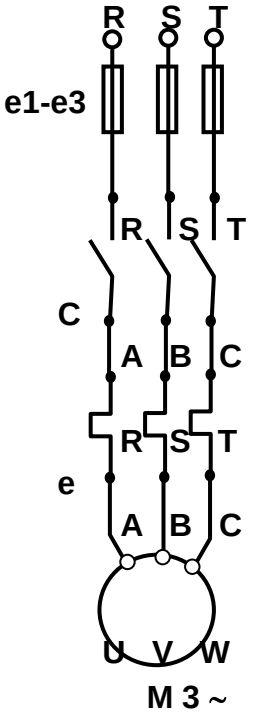
F I Ş Ă D E L U C R U 12

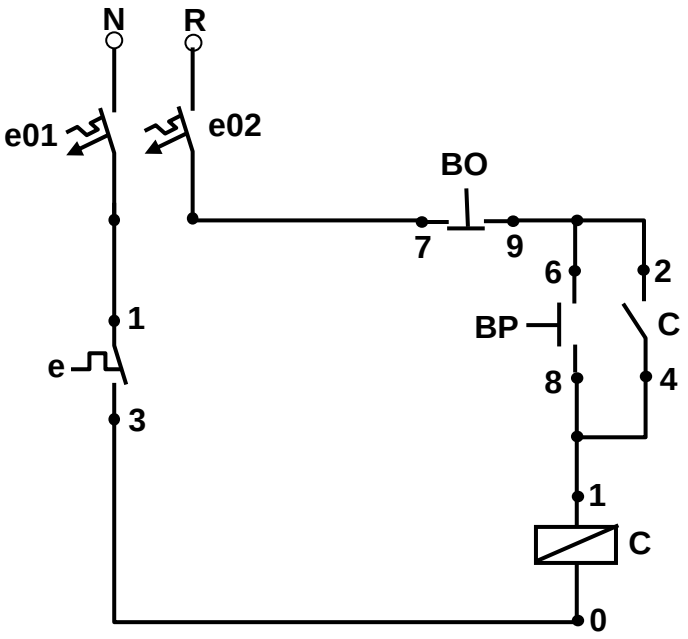
DOMENIUL: ELECTRIC

UNITATEA DE ÎNVĂŢARE: Executarea legăturilor funcţionale într-o instalaţie electrică

TEMA: Pornirea simplă a unui motor electric trifazat cu rotorul în scurtcircuit

A. Schema electrică a montajului





a) Schema electrică de forţă **b) Schema electrică de comandă**

B. SARCINI DE LUCRU.

I. Precizează denumirea şi rolul elementelor schemei electrice de comandă din **fig. b)**

e4-e5
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

e_{1-3}
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

BO_{7-9}
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

BP_{6-8}
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

C_{2-4}
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

C_{1-0}
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

II. Identifică elementele din schema electrică de comandă, la aparatele de pe panoplia de lucru, şi execută legăturile electrice între aceste elemente conform schemei din **fig. b** .

III. a) Verifică corectitudinea executării instalaţiei electrice de comandă cu ohmmetrul.

b) Alimentează cu tensiune instalaţia şi verifică cu lampa de control traseul fazei **R**

IV. Precizează traseul pe care **faza R** ajunge **la borna 1** a bobinei contactorului **C**

.....

V. Dacă la activarea butonului de pornire **BP** contactorul **C *nu cuplează***, în ***instalaţia de comandă*** este un defect. Precizează 5 defecte posibile:

1......

2. .....

3. .....

4. .....

5. .....

VI. Dacă la activarea butonului de pornire **BP** contactorul **C *cuplează dar motorul M nu porneşte***, în ***instalaţia de forţă*** este un defect. Precizează 5 defecte posibile:

1......

2. .....

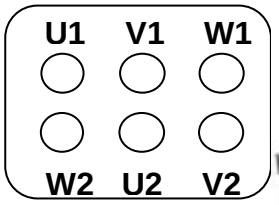
3. .....

4. .....

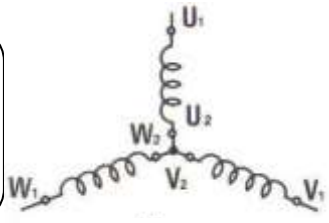
5. .....

VII. Bobinele motorului electric trifazat **M** pot fi conectate în **stea (γ)** sau în **triunghi (∆)**. Completează desenele de mai jos cu modul de conectare a bornelor de la terminalele înfăşurărilor bobinelor motorului *din cutia de borne* a motorului, pentru fiecare caz în parte.

CONEXIUNEA STEA

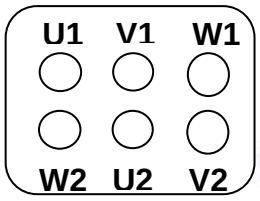


Placă de borne

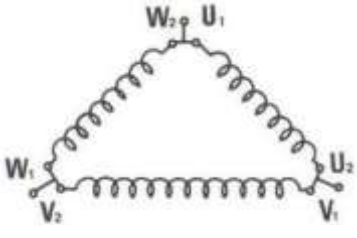


Bobinele motorului

CONEXIUNEA TRIUNGHI



Placă de borne



Bobinele motorului

F I Ş Ă D E L U C R U 13

DOMENIUL: ELECTRIC

UNITATEA DE ÎNVĂŢARE: Executarea legăturilor funcţionale într-o instalaţie electrică

TEMA: Inversorul de sens - instalaţia electrică de comandă

A. Schema electrica a montajului

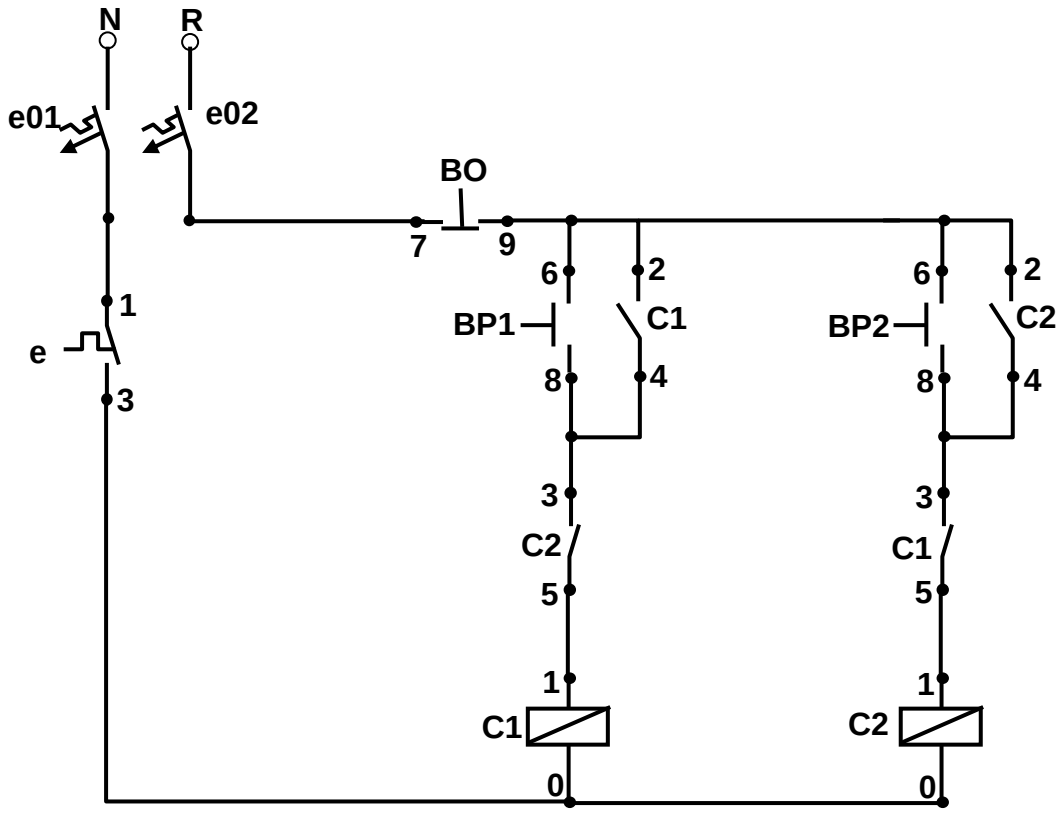


Fig.1 Schema electrică de comandă

B. SARCINI DE LUCRU.

I. Precizează denumirea şi rolul elementelor schemei electrice de comandă din **fig.1**

$C1_{2-4}$
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

$C2_{2-4}$
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

$C1_{3-5}$
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

$C2_{3-5}$
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

II. Identifică elementele din schema electrică de comandă, la aparatele de pe panoplia de lucru, şi execută legăturile electrice dintre elemente conform schemei din **fig.1.**
Notează pe traseele schemei electrice din **fig.1**, cu cifre, ordinea cronologică în care vei executa conexiunile.

III. a) Verifică corectitudinea executării instalaţiei electrice cu ohmmetrul.
b) Alimentează cu tensiune instalaţia şi verifică cu lampa de control traseele executate

IV. Precizează traseul pe care **faza R** ***ajunge*** **la borna 1** a bobinei contactorului **C2**

.....

V. Precizează traseul pe care **faza R** ***se automenţine*** **la borna 1** a bobinei contactorului **C1**

.....

VI. Dacă la activarea butonului de pornire **BP1** contactorul **C1** ***nu cuplează***, dar la activarea butonului **BP2** contactorul **C2** ***cuplează,*** în instalaţia de comandă este un defect. Enumera 3 defecte posibile. Înainte de a enumera defectele fă o precizare importantă în legătură cu localizarea defectului.

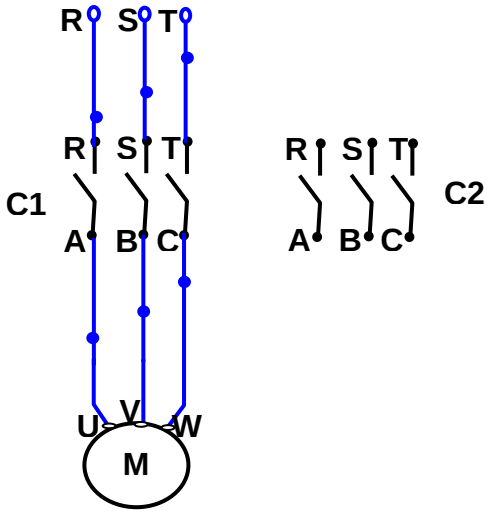
Precizare .....
.....

1......

2. .....

3. .....

VII. Pentru a schimba sensul de rotaţie a unui motor electric trifazat, trebuie inversate la bornele motorului două faze între ele. Completează desenul de mai jos cu conexiunile dintre contactoarele **C1** şi **C2**, astfel încât la cuplarea contactorului **C1** motorul să se rotească într-un sens iar la cuplarea contactorului **C2** să se rotească în sens invers.



SENS 1
U → R
V → S
W → T

SENS 2
U → .....
V → .....
W → .....

F I Ş Ă D E L U C R U 14

DOMENIUL: ELECTRIC

UNITATEA DE ÎNVĂŢARE: Executarea legăturilor funcţionale într-o instalaţie electrică.

TEMA: Pornirea în cascadă (condiţionată) a 3 motoare electrice.

A. Schema electrica a montajului

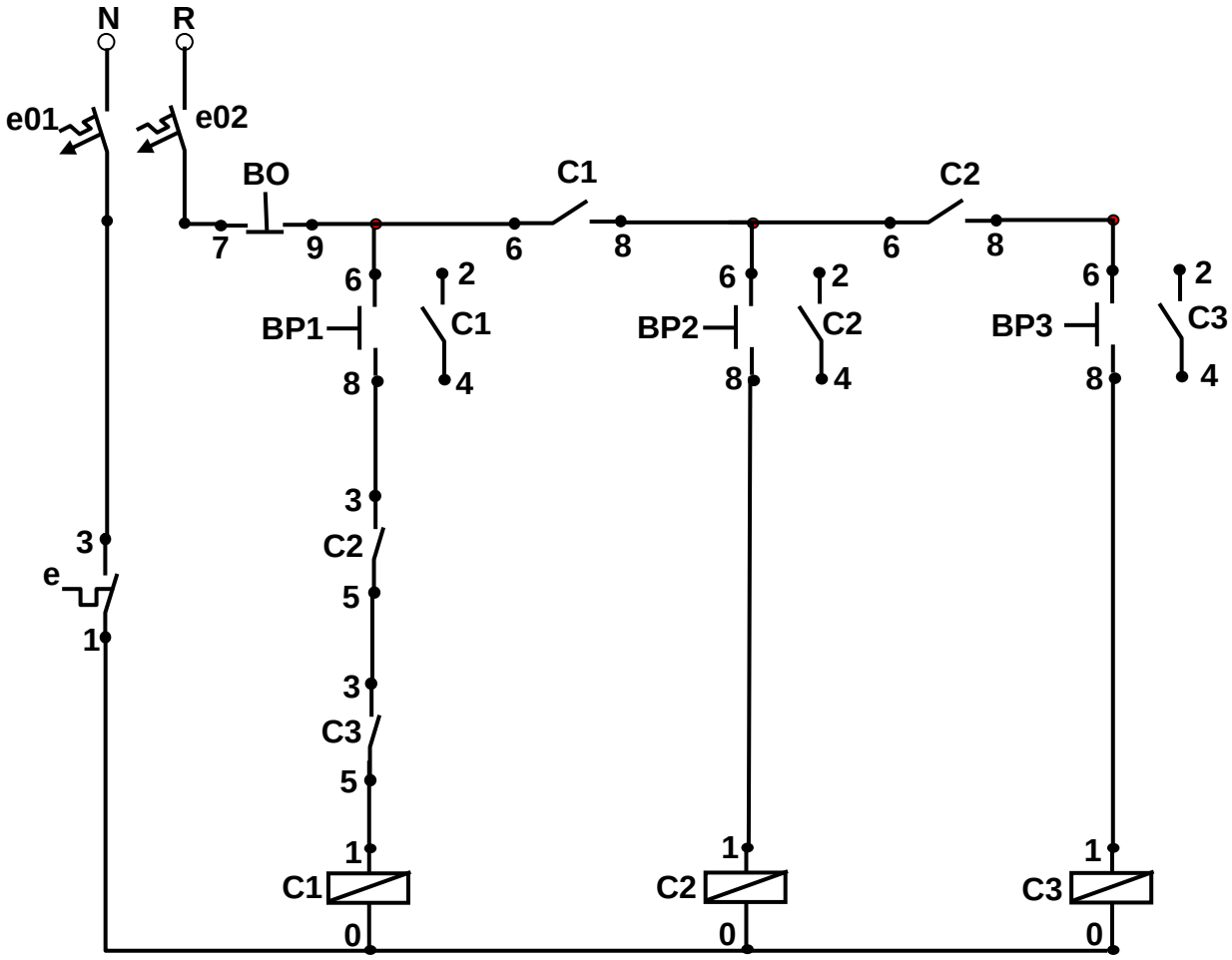


Fig.1 Schema electrică de comandă

B. SARCINI DE LUCRU.

I. Precizează denumirea şi rolul elementelor schemei electrice de comandă din **fig.1**

$C1_{6-8}$
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

$C2_{6-8}$
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

$C2_{3-5}$
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

$C3_{3-5}$
- **Denumire** .....
- **Rol** .....

II. Completează schema electrică din **fig.1** cu conexiunile contactelor de automenţinere.

III. Identifică elementele din schema electrică de comandă, la aparatele de pe panoplia de lucru, şi execută legăturile electrice conform schemei din **fig.1. – completată**

III. a) Verifică corectitudinea executării instalaţiei electrice cu ohmmetrul.
b) Alimentează cu tensiune instalaţia şi verifică cu lampa de control traseele executate

V. Precizează traseul pe care **faza R *ajunge* la borna 1** a bobinei contactorului **C3**

.....

VI. Precizează traseul pe care **faza R *se automenţine* la borna 1** a bobinei contactorului **C1**

.....

VII. Dacă la activarea butonului de pornire **BP2** contactorul **C2 *nu cuplează,*** în instalaţia electrică de comandă este un defect. Specifică 5 defecte posibile. Înainte de a specifica defectele fă o precizare importantă în legătură cu localizarea defectului în instalaţia electrică de comandă.

Precizare .....

.....

……

1......

2. .....

3. .....

4. .....

5. .....

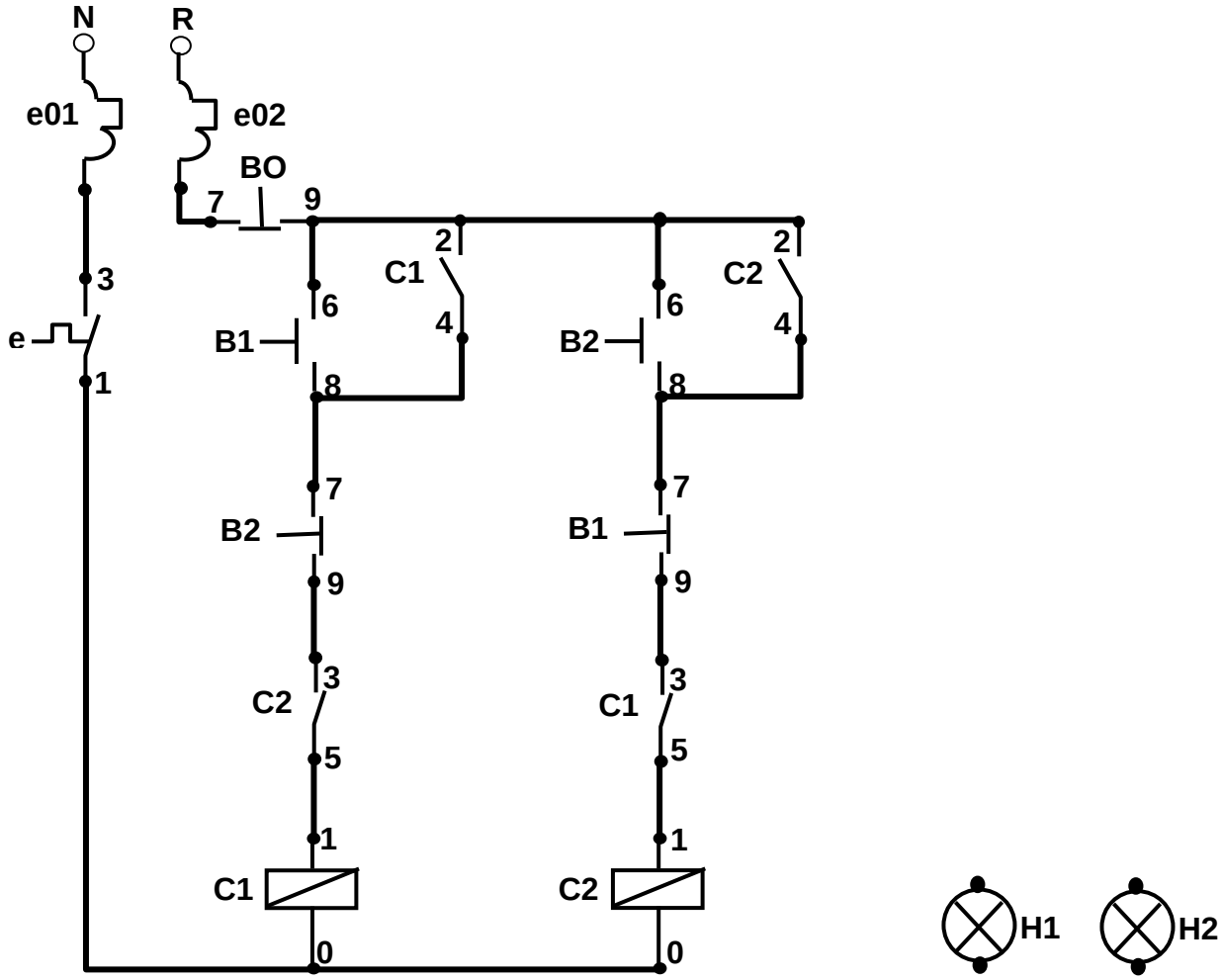
F I Ş Ă D E L U C R U 15

DOMENIUL: ELECTRIC

UNITATEA DE ÎNVĂŢARE: Sisteme de acţionare electrică. Executarea instalaţiilor electrice de comandă .

TEMA: Inversorul de sens cu schimbarea sensului de rotaţie fără oprirea motorului.

A. SCHEMA ELECTRICĂ DE COMANDĂ



B. FUNCŢIONAREA SCHEMEI ELECTRICE DE COMANDĂ

La activarea butonului de pornire **B1** contactorul **C1** cuplează iar lampa **H1** luminează.

La activarea butonului de pornire **B2** contactorul **C1** decuplează, lampa **H1** se stinge, contactorul **C2** cuplează, lampa **H2** luminează.

La activarea butonului de oprire **BO** contactorul **C2** decuplează iar lampa **H2** se stinge.

OBSERVAŢIE: În cazul acestei scheme de comandă, inversarea sensului de rotaţie se realizează fără oprirea motorului

C. SARCINI DE LUCRU

1. Completează schema electrică dată, cu conexiunile lămpilor electrice **H1** şi **H2**, astfel încât lămpile electrice să funcţioneze conform cerinţelor de la punctul **b)**

2. Identifică elementele din schema electrică de comandă, la aparatele de pe panoplia de lucru, **verifică** elementele identificate şi **execută legăturile electrice** între aceste elemente conform schemei electrice de comandă prezentată la punctul **a)**

3. a) Verifică corectitudinea executării instalaţiei electrice de comandă cu ohmmetrul.

b) Alimentează cu tensiune instalaţia şi verifică cu lampa de control traseele fazei **R**

4. Precizează rolul următoarelor elemente din schema electrică de comandă

$C1_{2-4}$ .....

$C2_{2-4}$ .....

$C1_{3-5}$ .....

$C2_{3-5}$ .....

$B1_{7-9}$ .....

$B2_{7-9}$ .....

5. Precizează traseul pe care **faza R** ***alimentează*** **borna 1** a bobinei contactorului **C1**

.....

6. Precizează traseul pe care **faza R** ***se automenţine*** **la borna 1** a bobinei contactorului **C2**

.....

7. Dacă la activarea butonului de pornire **B1** contactorul **C1** ***nu cuplează***, în ***instalaţia de comandă*** este un defect. Precizează 7 defecte posibile:

1......

2. .....

3. .....

4. .....

5. .....

6. .....

7. .....

F I Ş Ă D E L U C R U 16

DOMENIUL: ELECTRIC

UNITATEA DE ÎNVĂŢARE: Executarea legăturilor funcţionale într-o instalaţie electrică

TEMA: Pornirea stea / triunghi semiautomată - instalaţia electrică de comandă

A. Schema electrica a montajului

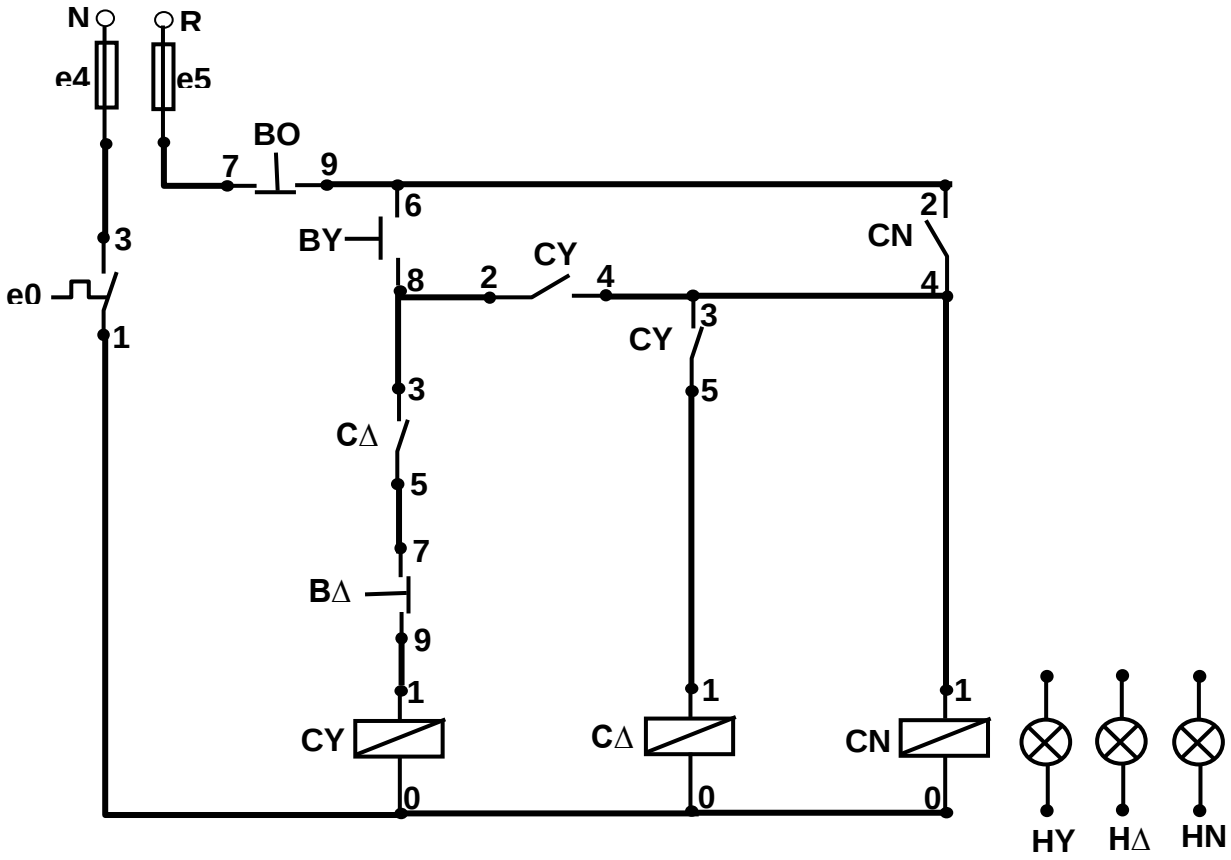


Fig.1 Schema electrică de comandă

Funcţionarea schemei electrice de comandă.

La activarea butonului BY contactul $\mathbf{BY_{6-8}}$ se închide iar ***contactorul CY cuplează*** deoarece bobina acestuia $\mathbf{CY_{1-0}}$ se alimentează cu tensiune pe traseul:

R – e5 - BO_{7-9} – BY_{6-8} - $C\Delta_{3-5}$ - $B\Delta_{7-9}$ – CY_1

După cuplarea contactorului CY se închide contactul $\mathbf{CY_{2-4}}$ iar ***contactorul CN cuplează*** deoarece bobina acestuia $\mathbf{CN_{1-0}}$ se alimentează cu tensiune pe traseul:

R – e5 - BO_{7-9} – BY_{6-8} – CY_{2-4} – CN_1

După dezactivarea butonului **BY** contactul $\mathbf{BY_{6-8}}$ se deschide iar contactorul **CY** se automenţine cuplat pe traseul: **CY_1 - $B\Delta_{7-9}$ - $C\Delta_{3-5}$ – CY_{2-4} – CN_{2-4} – BO_{7-9} – e5 – R.** Contactorul **CN** se automenţine cuplat pe traseul: **CN_1 – CN_{2-4} - BO_{7-9} – e5 – R.**

Pentru trecerea manuală de la triunghi la stea se ***activează butonul B*Δ** moment în care ***contactorul CY decuplează*** iar contactul $\mathbf{CY_{3-5}}$ se închide. ***Contactorul C*Δ *cuplează*** deoarece bobina acestuia $\mathbf{C\Delta_{1-0}}$ se alimentează cu tensiune pe traseul:

R – e5 – BO_{7-9} – CN_{2-4} – CY_{3-5} - $C\Delta_1$

B. SARCINI DE LUCRU.

I. Identifică elementele din schema electrică de comandă la aparatele de pe panoplia de lucru, şi execută legăturile electrice dintre elemente conform schemei din **fig.1.**

Notează pe traseele schemei electrice din **fig.1**, cu cifre, ordinea cronologică în care vei executa conexiunile.

II. Verifică corectitudinea executării instalaţiei electrice de comandă cu ohmmetrul.

III. Alimentează cu tensiune instalaţia, activează butonul **BY**, apoi verifică cu lampa de control traseul fazei **R** spre bobina contactorului **CY** şi spre bobina contactorului **CN**.

IV. Activează butonul **B**Δ, apoi verifică cu lampa de control traseul fazei **R** spre bobina contactorului **C**Δ.

V. Dacă la activarea butonului **BY** contactorul **CY cuplează** dar contactorul **CN nu cuplează,** în instalaţia de comandă este un defect. Specifică 3 defecte posibile. Înainte de a specifica defectele fă o precizare importantă în legătură cu localizarea defectului în instalaţia electrică de comandă.

Precizare .....

.....

1......

2. .....

3. .....

VI. Dacă la activarea butonului **B**Δ contactorul **CY decuplează** dar contactorul **C**Δ **nu cuplează,** în instalaţia de comandă este un defect. Specifică 3 defecte posibile.

1......

2. .....

3. .....

VII. Completează schema din figura 1 cu conexiunile lămpilor **HY**, **H**Δ, **HN** astfel încât aceste lămpi să semnalizeze cuplarea contactoarelor **CY**, **C**Δ, **CN.**

F I Ş Ă D E L U C R U 17

DOMENIUL: ELECTRIC

UNITATEA DE ÎNVĂŢARE: Executarea legăturilor funcţionale într-o instalaţie electrică

TEMA: Pornirea stea / triunghi automată - instalaţia electrică de comandă

A. Schema electrica a montajului

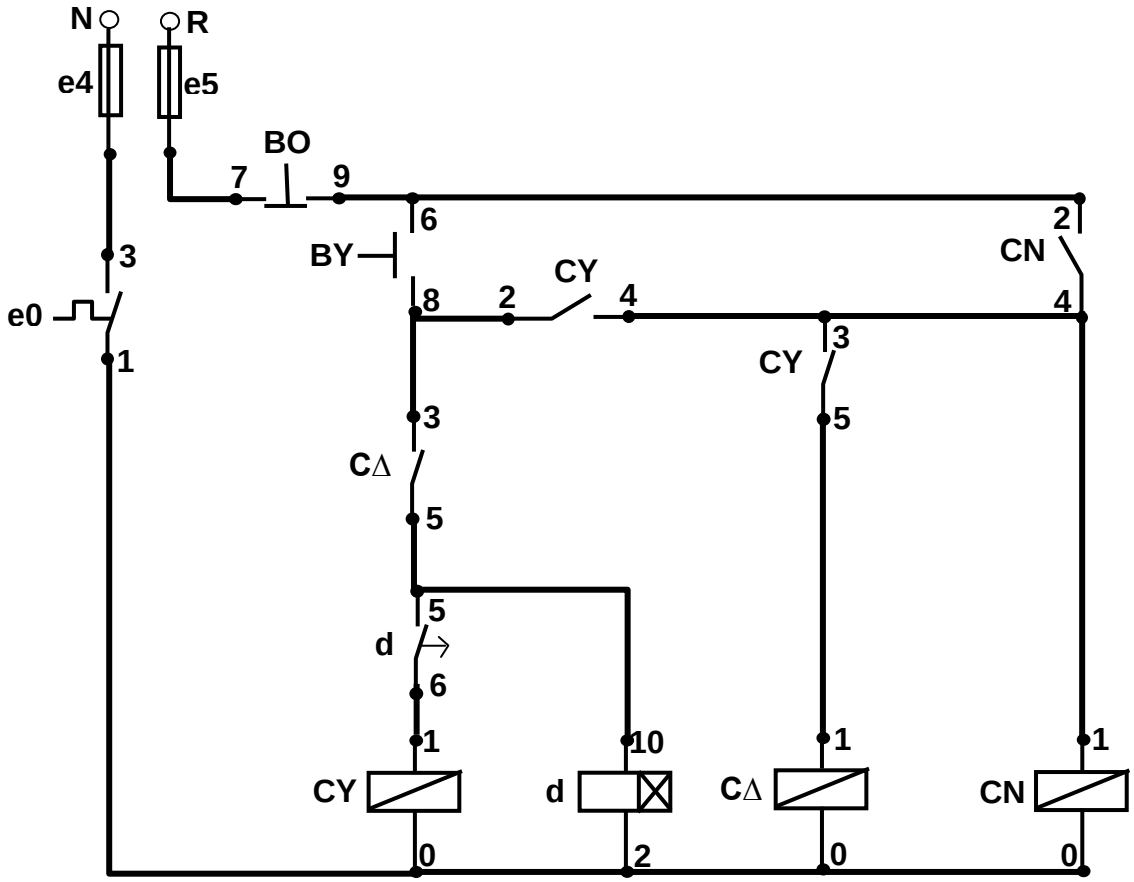


Fig.1 Schema electrică de comandă

Funcţionarea schemei electrice de comandă.

Principiul de funcţionare este asemănător cu cel prezentat la pornirea stea-triunghi semiautomată. Deosebirea este că în locul contactului **B**$\Delta_{7\text{-}9}$ al butonului **B**Δ s-a introdus contactul normal închis cu temporizare la deschidere $\mathbf{d}_{5\text{-}6}$ al releului de timp **d** de tip **MET13** cu temporizare la acţionare. În acest mod trecerea de la stea la triunghi se face automat după un anumit timp, în funcţie de timpul la care este reglat releul de timp.

Pornirea stea-triunghi este o metodă de pornire indirectă care se utilizează la pornirea motoarelor de peste 5,5 KW şi se face în două etape:

în <u>prima</u> etapă <u>cuplează</u> contactorul **<u>CY</u>** care conectează bobinele motorului în stea **<u>şi</u>** contactorul **<u>CN</u>** care alimentează bobinele motorului electric cu tensiune

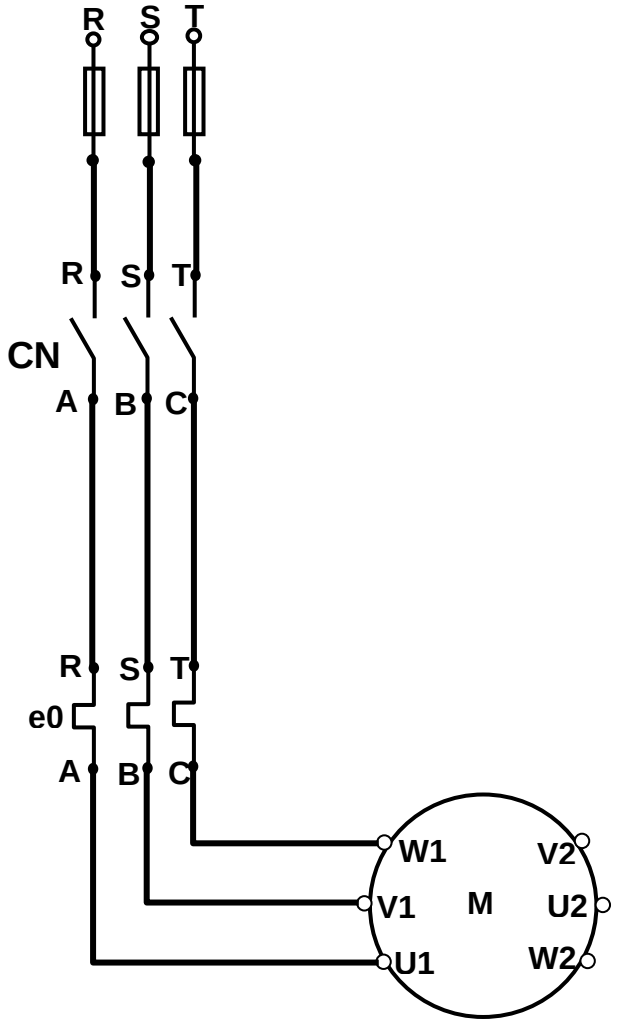
în <u>a doua</u> etapă (după un anumit timp, când motorul ajunge aproape de turaţia nominală) **<u>decuplează</u>** contactorul **<u>CY</u>** şi **<u>cuplează</u>** contactorul **<u>C</u>**Δ care conectează bobinele motorului în triunghi, contactorul **<u>CN</u>** rămâne **<u>cuplat</u>**.

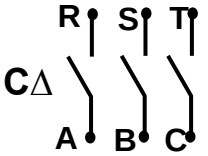
B. SARCINI DE LUCRU.

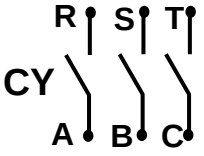
I. Identifică elementele din schema electrică de comandă la aparatele de pe panoplia de lucru, şi execută legăturile electrice dintre elemente conform schemei din **fig.1.**

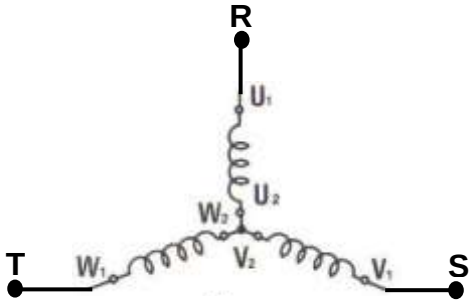
Notează pe traseele schemei electrice din **fig.1**, cu cifre, ordinea cronologică în care vei executa conexiunile.

II. Pornind de la explicarea modului de pornire stea-triunghi, de la punctul **A**, completează schema electrică de forţă de mai jos cu conectarea contactelor de forţă ale contactoarelor **CY** şi **C**∆.

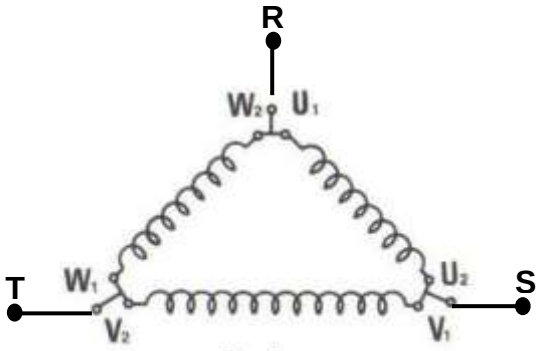








Conectarea bobinele motorului în stea



Conectarea bobinele motorului în triunghi

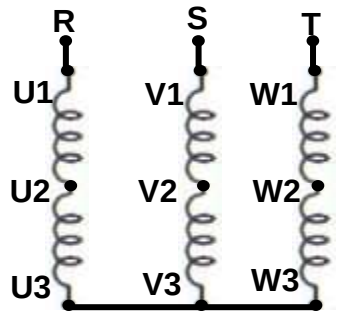
F I Ş Ă D E L U C R U 18

DOMENIUL: ELECTRIC
UNITATEA DE ÎNVĂŢARE: Executarea legăturilor funcţionale într-o instalaţie electrică

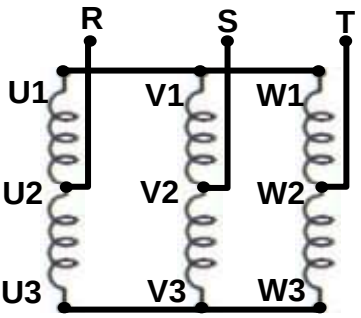
TEMA: Reglarea turaţiei motorului trifazat asincron – motorul cu două viteze

A. Documentare tehnică

Motorul cu două viteze este prevăzut cu câte două înfăşurări pe fiecare fază. Cele două înfăşurări pot fi conectate în **serie (stea)** pentru obţinerea **vitezei mici** sau pot fi conectate în **paralel (dublă stea)** pentru obţinerea **vitezei mari.**



Conexiunea stea (serie)

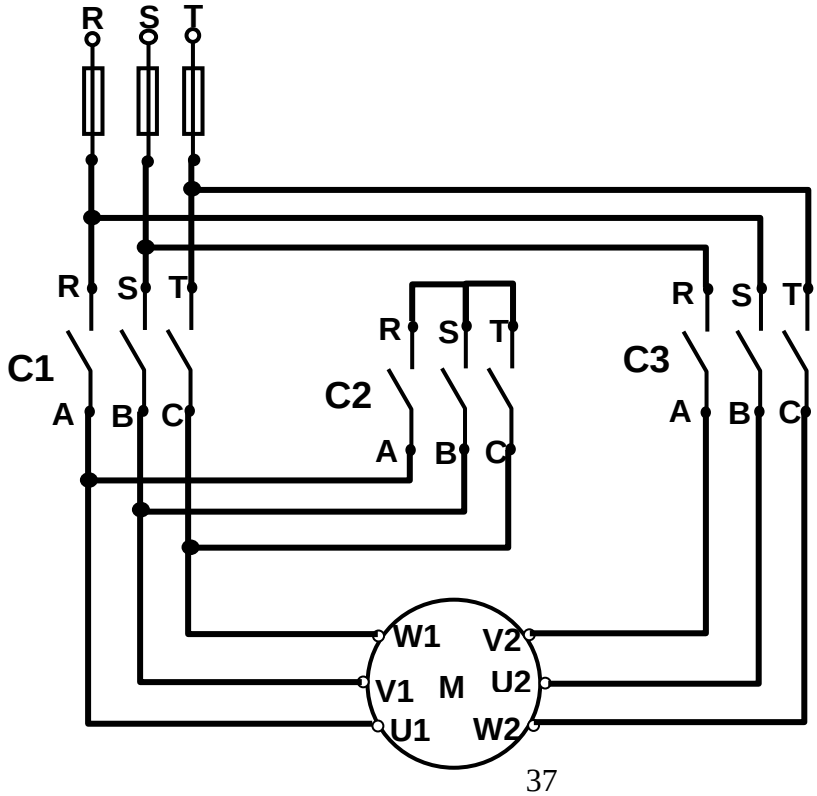


Conexiunea dublă-stea (paralel)

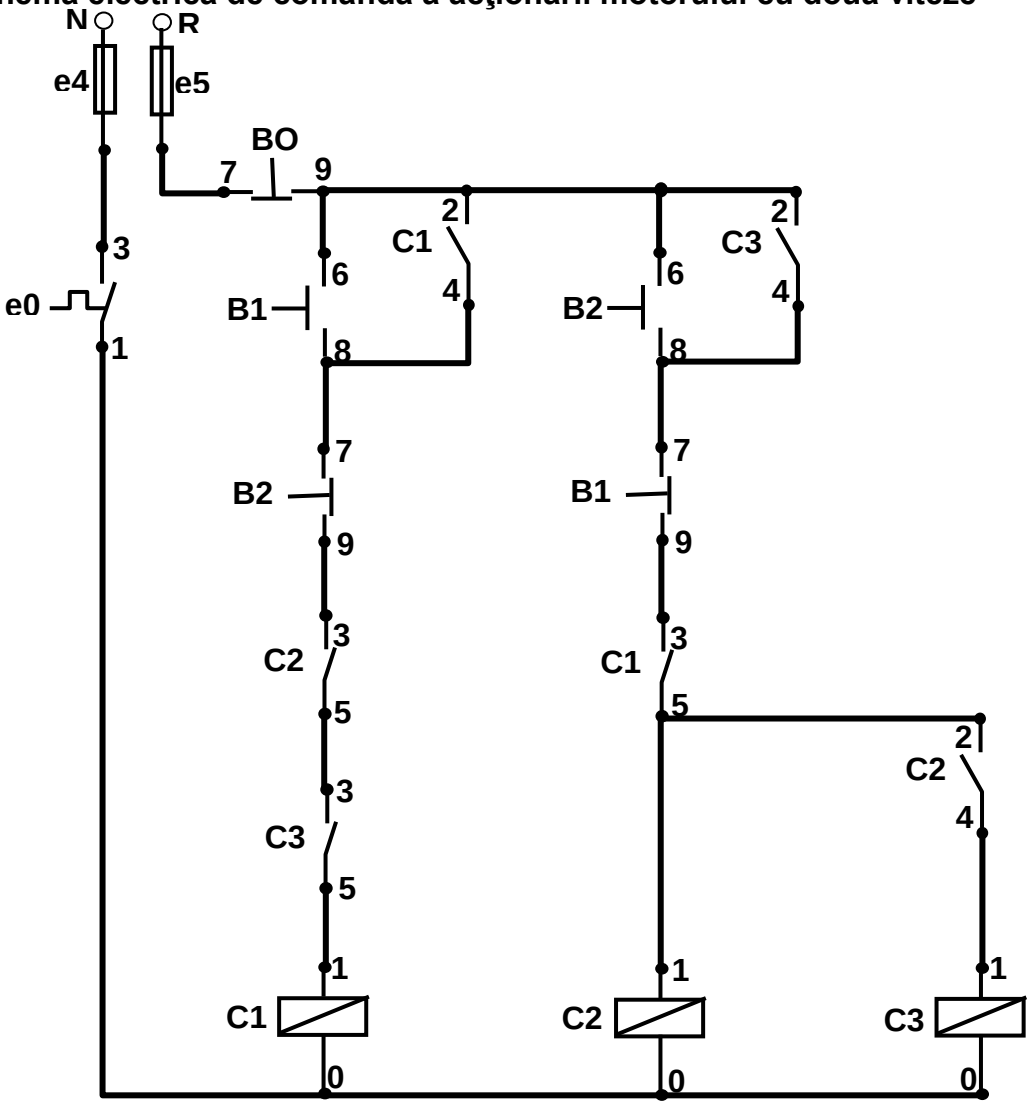
În figura de mai jos este prezentată schema electrică de forţă pentru acţionarea motorului cu două viteze. Contactorul **C1 alimentează** bobinele motorului când funcţionează la **turaţie mică**, contactorul **C3 alimentează** bobinele motorului când funcţionează la **turaţie mare** iar contactorul **C2 conectează în stea** bobinele primelor înfăşurări (a doua stea).

La ***turaţie mică*** (1500 rot/min) **cuplează** contactorul ***C1*** **(activarea butonului B1)**

La ***turaţie mare*** (3000 rot/min) **decuplează C1** şi **cuplează** contactoarele ***C2 şi C3*** **(activarea butonului B2)**



Schema electrică de comandă a acţionării motorului cu două viteze



B. SARCINI DE LUCRU.

I. Identifică elementele din schema electrică de comandă la aparatele de pe panoplia de lucru, şi execută legăturile electrice dintre elemente conform schemei de mai sus.

II. Verifică funcţionarea instalaţiei electrice executate.

III. Precizează care este rolul contactelor:

$B2_{7-9}$ ……..

$B1_{7-9}$ ……..

$C2_{3-5}$ şi **$C3_{3-5}$** ……

$C1_{3-5}$ ……..

$C2_{2-4}$ ……..

F I Ş Ă D E L U C R U 19

DOMENIUL: ELECTRIC

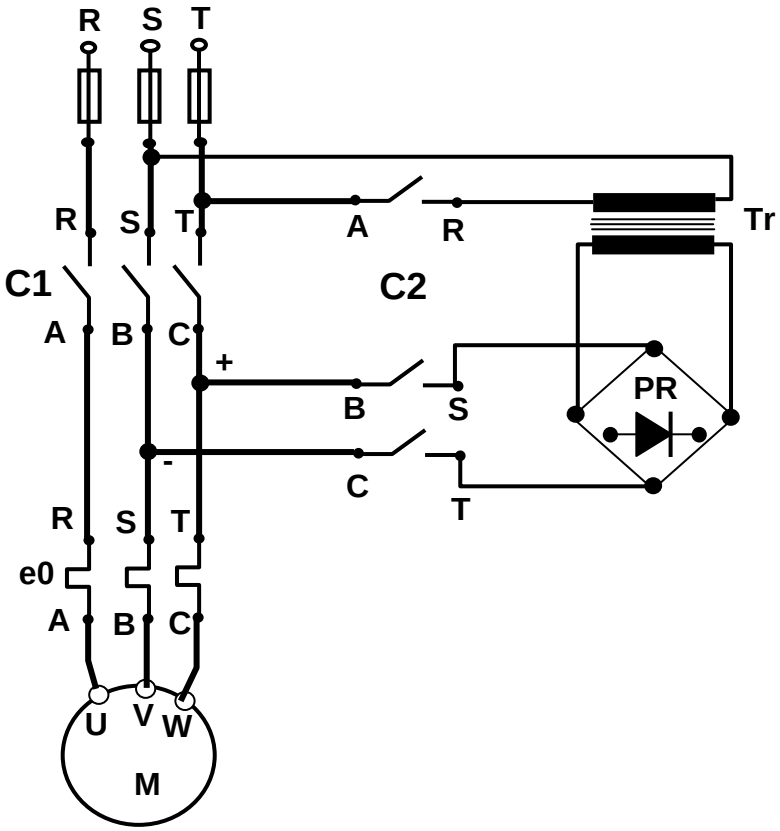
UNITATEA DE ÎNVĂŢARE: Executarea legăturilor funcţionale într-o instalaţie electrică

TEMA: Frânarea motorului electric trifazat asincron – FRÂNAREA DINAMICĂ

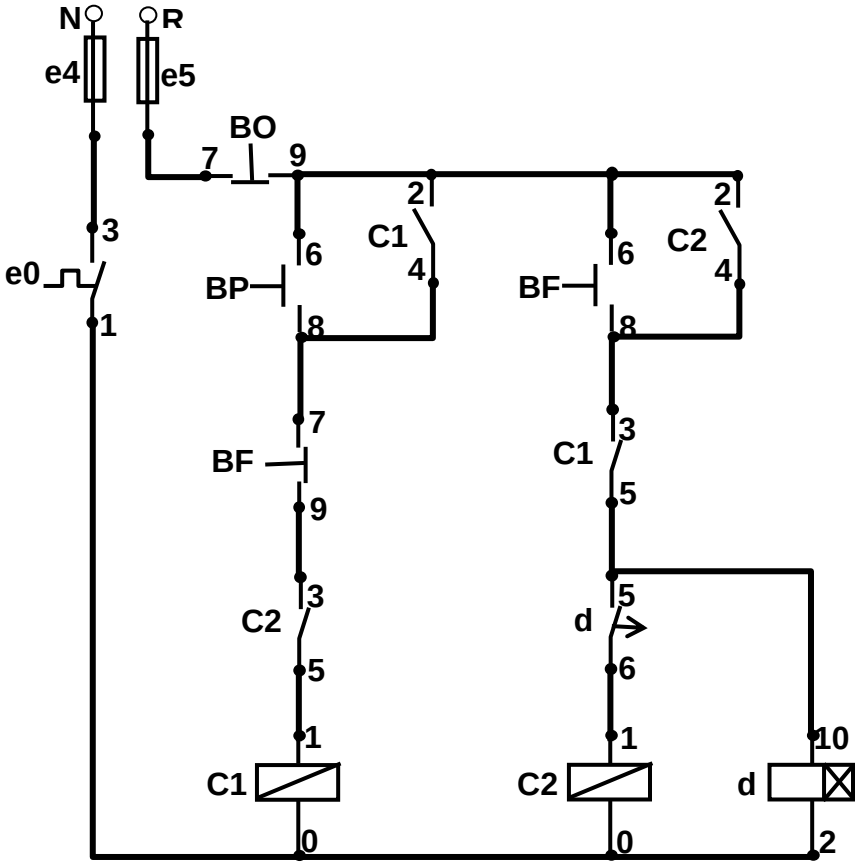
A. Documentare tehnică

Frânarea dinamică sau frânarea în regim de generator sincron, se aplică la motoarele asincrone cu rotorul în scurtcircuit în situaţia în care nu se cere inversarea sensului de rotaţie a motorului. Prin această metodă, se alimentează cu tensiune continuă două bobine ale statorului după ce motorul a fost decuplat de la reţeaua de tensiune alternativă trifazată, moment în care motorul frânează brusc.

În figura de mai jos este prezentată schema electrică de forţă. La cuplarea contactorului **C1** bobinele motorului sunt alimentate cu tensiune si acesta porneşte. Pentru **frânare**, contactorul **C1 decuplează** şi **cuplează** contactorul **C2** care alimentează cu tensiune continuă (obţinută prin intermediul transformatorului **Tr.** şi a redresorului **PR**) bobinele statorului motorului asincron trifazat cu rotorul în scurtcircuit.



Schema electrică de comandă a frânării dinamice



B. SARCINI DE LUCRU.

I. Identifică elementele din schema electrică de comandă la aparatele de pe panoplia de lucru, şi execută legăturile electrice dintre elemente conform schemei de mai sus.

II. Verifică funcţionarea instalaţiei electrice executate.

III. Precizează care este rolul contactelor:

BF_{7-9} ……..

d_{5-6} ……..

$C1_{3-5}$ ……..

IV. Explică funcţionarea schemei electrice de comandă în următoarele situaţii:

La activarea butonului BP contactul **BP_{6-8}** se închide situaţie în care ……

……

……

……

La activarea butonului BF ……..

……

……

……

……