

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih

Srednja škola Mate Blažine
Labin

DRŽAVNO NATJECANJE U ZANIMANJU ELEKTROMEHANIČAR 2011.



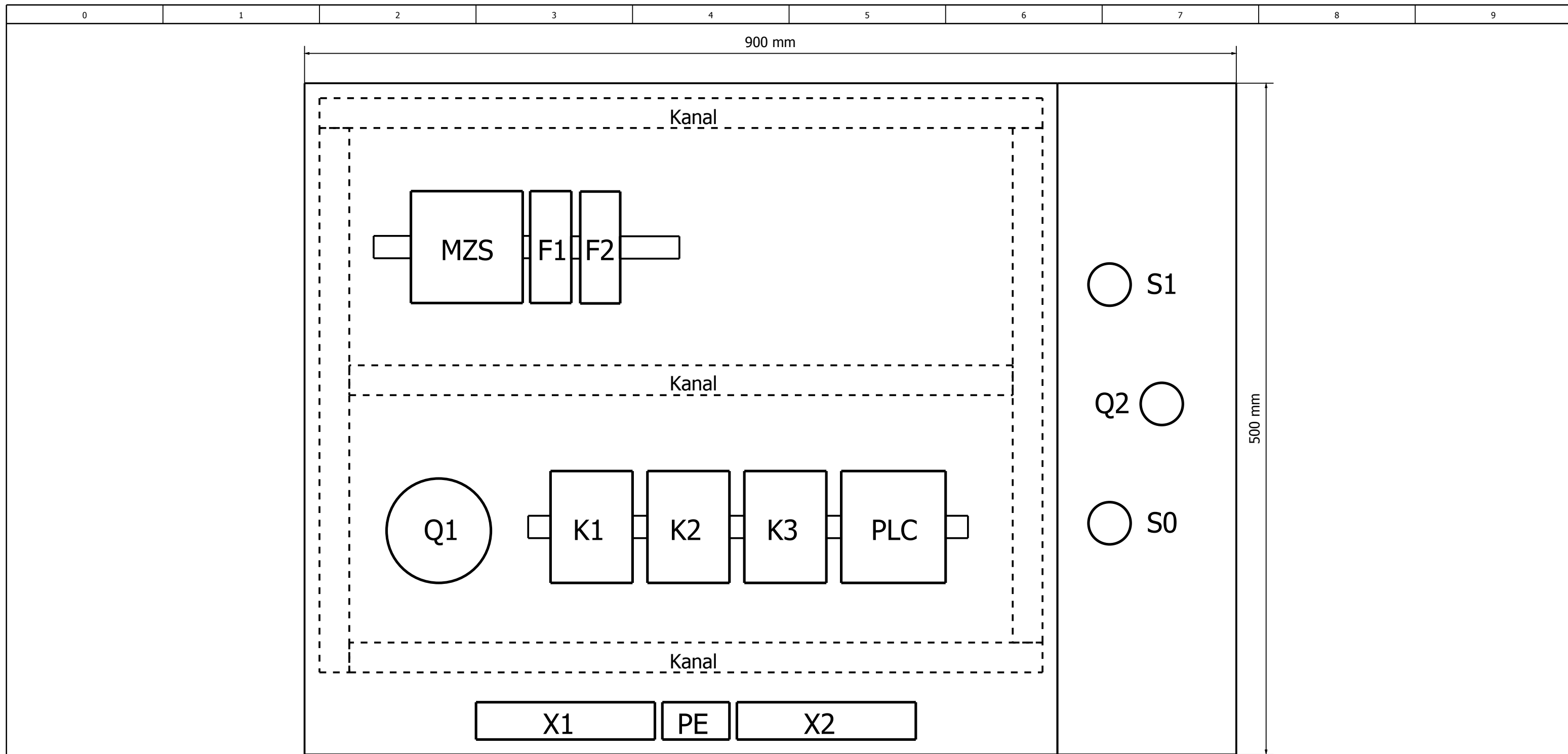
U Labinu, 24. i 25. ožujka 2011.

DRŽAVNO NATJECANJE U ZANIMANJU ELEKTROMEHANIČAR 2011.

Upravljanje trofaznim dvobrzinskim motorom pomoću PLC-a

Zadatak: Prema danom rasporedu elemenata i shemi spajanja natjecatelji moraju izvršiti pravilno ožičenje sklopa za upravljanje trofaznim dvobrzinskim motorom, pritom koristiti vodiče propisane boje i presjeka. Programabilni logički kontroler isprogramiran je tako da se prilikom pokretanja motor starta s nižom brzinom te nakon 5 sekundi rada prebaci u višu brzinu.

Napomena: *Ako vježba 100% funkcionira u automatskom radu najbrži učenik dobiva +6 bodova, drugi učenik dobiva +4 boda, treći učenik dobiva +2 boda. Kratki spoj u vježbi -5 bodova. Također se vrednuje i estetski izgled rada te korištenje stopica.*



MZS - motorna zaštitna sklopka Telemecanique

F1, F2 - osigurači pomoćnog strujnog kruga Etimat B6, ABB C2

Q1 - grebenasta sklopka Končar 4G-40 (4NO)

Q2 - sklopka s ključem (1NO+1NC)

S1 - tipkalo start A-B 800E-3X10 (1NO+1NC)

S2 - tipkalo stop A-B 800E-3X10 (1NO+1NC)

PLC - programabilni logički kontroler Siemens LOGO

K1 - kontaktor EAW LX00-40E+SX-04 (4NO+4NC)

K2 - kontaktor EAW LX00-40E+SX-04 (4NO+4NC)

K3 - kontaktor EAW LX00-40E+SX-04 (4NO+4NC)

X1 - redne stezaljke za priključak na mrežu (L+, M, L1, L2, L3, N)

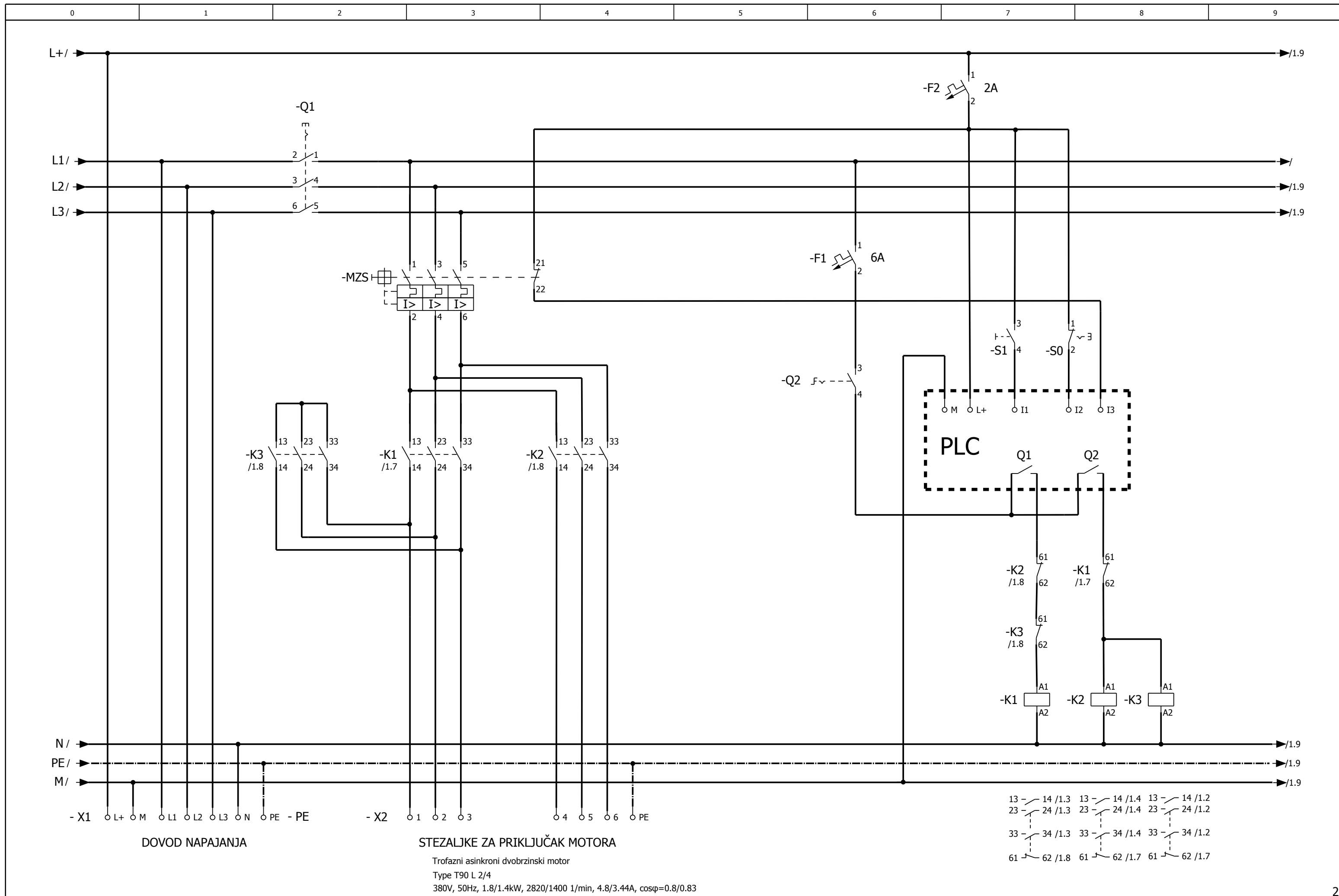
X2 - redne stezaljke za priključak motora (1, 2, 3, 4, 5, 6)

PE - redne stezaljke zaštitnog vodiča

1

=CA1+EAA/1

| | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|----------|-------------|----------------------------------|---|--------------------|------------|--------|
| | | | Date | 6.3.2011 | | | | | = C1 |
| | | | Ed. | xxxx | | | | | + E1 |
| | | | Appr | | Srednja škola Mate Blažine LABIN | Državno natjecanje ELEKTROMEHANIČAR 2011. | Raspored elemenata | | Page 2 |
| Modification | Date | Name | Original | Replaced by | Replaced by | | | IEC_bas001 | Page 3 |



13 - 14 /1.3 13 - 14 /1.4 13 - 14 /1.2
 23 - 24 /1.3 23 - 24 /1.4 23 - 24 /1.2
 33 - 34 /1.3 33 - 34 /1.4 33 - 34 /1.2
 61 - 62 /1.8 61 - 62 /1.7 61 - 62 /1.7

| | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|----------|---|--|------------|--------------|----------------------------------|---|
| | | Date | 4.3.2011 | Državno natjecanje ELEKTROMEHANIČAR 2011. | Upravljanje trofaznim dvobrzinskim motorom pomoću PLC-a | IEC_bas001 | = C1 + E1 | Page | 1 |
| | | Ed. | xxxx | | | | | Page | 3 |
| | | Appr | | | | | | Srednja škola Mate Blažine LABIN | |
| Modification | Date | Name | Original | Replaced by | Replaced by | | | | |

DRŽAVNO NATJECANJE UČENIKA U ZANIMANJU ELEKTROMEHANIČAR

Radno mjesto br.: _____

Zaporka (šifra):

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| BODOVNA LISTA ZA PRAKTIČNI RAD | | | |
|---------------------------------------|---|--|---------------------|
| Redni br. | VIZUALNA KONTROLA Pozicija | Maksimalno bodova | Ostvareno bodova |
| 1. | <i>Grebenasta sklopka Q1 (pravilan priključak kontakata 1-2, 3-4, 5-6)</i> | 1 | |
| 2. | <i>Motorna zaštitna sklopka (pravilan priključak kontakata 1-2, 3-4, 5-6, 21-22)</i> | 1 | |
| 3. | <i>Osigurači F1 i F2 (pravilan priključak)</i> | 1 | |
| 4. | <i>Sklopnik K1 (pravilan priključak kontakata, 13-14, 23-24, 33-34, 61-62, svitak A1-A2)</i> | 2 | |
| 5. | <i>Sklopnik K2 (pravilan priključak kontakata, 13-14, 23-24, 33-34, 61-62, svitak A1-A2)</i> | 2 | |
| 6. | <i>Sklopnik K3 (pravilan priključak kontakata, 13-14, 23-24, 33-34, 61-62, svitak A1-A2)</i> | 2 | |
| 7. | <i>PLC Siemens LOGO (pravilan priključak L+, M, I1, I2, I3, Q1 i Q2)</i> | 4 | |
| 8. | <i>Tipkalo STOP «S0» (mirni kontakt 1-2)</i> | 1 | |
| 9. | <i>Tipkalo START «S1» (radni kontakt 3-4)</i> | 1 | |
| 10. | <i>Sklopka s ključem Q2 (radni kontakt 3-4)</i> | 1 | |
| 11. | <i>Vodić (pravilno korištenje boja i presjeka vodića: crna 2,5mm² –fazni vodić, plava 1,5mm² –neutralni vodić, crvena 1,5mm² – upravljački krug, plava 0,75mm² – 0VDC, crvena 0,75mm² – +24VDC)</i> | 2 | |
| 12. | <i>Korištenje stopica</i> | 5 | |
| 13. | <i>Estetski izgled praktičnog rada</i> | 4 | |
| KONTROLA FUNKCIONALNOSTI | | | |
| <i>Izbaciti osigurače F1 i F2</i> | | | |
| 14. | <i>Kontrola spoja niže brzine</i> | <i>Ručno aktivirati K1 – motor se pokreće (ako se motor ne pokreće ili radi na 2 faze - nepravilan spoj 0 bodova)</i> | 6 |
| 15. | <i>Kontrola spoja više brzine</i> | <i>Ručno aktivirati K2 i K3 – motor se pokreće (ako se motor ne pokreće, radi na 2 faze ili se pokreće u drugom smjeru – nepravilan spoj 0 bodova)</i> | 6 |

| Postaviti osigurače F1 i F2 | | | | |
|--|--|---|-----|--|
| 16. | Aktiviranje tipkala «S1»(automatsko pokretanje) | Niža brzina K1+PLC (motor se pokreće nižom brzinom) | 6 | |
| | | PLC automatski prebaci u višu brzinu K2+K3 | 10 | |
| 17. | Kontrola ispravnosti aktiviranjem tipkala STOP «S0» | | 1 | |
| 18. | Kontrola ispravnosti isključivanjem motorne zaštitne sklopke (isključiti MZS – motor se ne može pokrenuti) | | 1 | |
| 19. | Kontrola pravilnog spoja sklopke s ključem Q2 (motor se ne može pokrenuti) | | 1 | |
| 20. | Kontrola pravilnog spajanja osigurača F1. Izbaciti osigurač F1 (motor se ne može pokrenuti) | | 1 | |
| 21. | Kontrola pravilnog spajanja osigurača F2. Izbaciti osigurač F2 (PLC se gasi) | | 1 | |
| UKUPNO BODOVA: | | | 60 | |
| 22. | Kratki spoj u vježbi | | - 5 | |
| 23. | Ako vježba 100% funkcionira u automatskom radu | Najbrži učenik dobiva 6 bodova | + 6 | |
| | | Drugi učenik dobiva 4 boda | + 4 | |
| | | Treći učenik dobiva 2 boda | + 2 | |
| MAKSIMALNO BODOVA Σ | | | 66 | |

Napomena: «pravilan priključak» - spoj prema shemi

U Labinu, 25.03.2011.

Članovi komisije:

1. _____

2. _____

3. _____

**Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa
Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje
odraslih**

**DRŽAVNO NATJECANJE UČENIKA U ZANIMANJU
ELEKTROMEHANIČAR**

**Pitanja i zadaci
za teorijski dio natjecanja**

Zaporka natjecatelja:

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Ukupno mogući broj bodova | 50 |
| Ostvareni broj bodova | |
| Postotak ostvarenih bodova | |

Potpis ocjenjivačke komisije:

1. _____

2. _____

3. _____

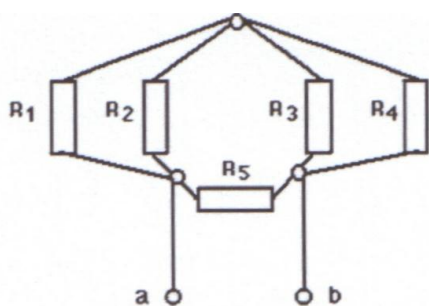
Labin, 24.-25. ožujka 2011.

| | | |
|-------|---------|--------|
| R.br. | Pitanje | Bodovi |
|-------|---------|--------|

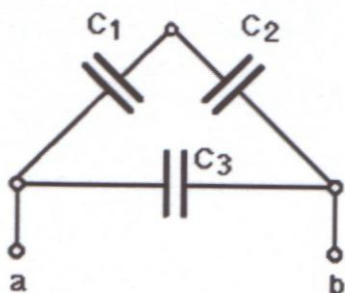
| | | |
|----|------------------|---|
| 1. | Dopunite tablicu | 3 |
|----|------------------|---|

| Naziv veličine | Simbol | Mjerna jedinica | Kratice mjerne jedinice |
|--------------------|--------|-----------------|-------------------------|
| Jakost el. Polja | E | Volt / metar | V/m |
| | R | | |
| Gustoća el. struje | | | |
| Brzina vrtnje | | | |
| | | | kVAr |
| | | henri | |
| | X_c | | |

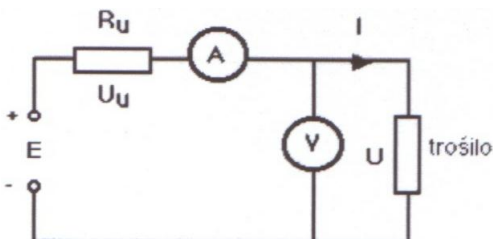
| | | |
|----|--|---|
| 2. | Koliki je ukupni otpor između točaka a i b, ako je $R_1 = R_2 = 60 \Omega$, $R_3 = 12 \Omega$, $R_4 = 24 \Omega$ i ako je $R_5 = 120 \Omega$? | 1 |
|----|--|---|



| | | |
|----|---|---|
| 3. | Izračunajte koliki je ukupni kapacitet kondenzatora između točaka a i b na nacrtanoj spojenoj shemi, ako je $C_1 = 5 \mu F$, $C_2 = 20 \mu F$, $C_3 = 16 \mu F$. | 2 |
|----|---|---|



| | | |
|----|--|---|
| 4. | Izračunaj koliki je napon na trošilu U i unutarnji pad napona U_u izvora, ako je elektromotorna sila izvora napona $E = 4,5 \text{ V}$, unutarnji otpor izvora $R_u = 0,2 \Omega$, a struja kroz trošilo iznosi $I = 0,6 \text{ A}$? Koliko iznosi otpor trošila? | 3 |
|----|--|---|



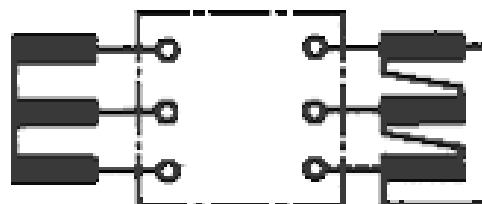
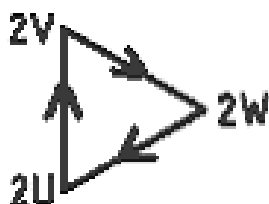
| | | |
|----|---|---|
| 5. | Električni grijač ima električni otpor 500Ω i snagu 2 kW . Koliki je napon na koji je grijač priključen i kolika struja teče grijačem ? | 2 |
|----|---|---|

| | | |
|----|---|---|
| 6. | S porastom temperature električni otpor konstantana se: | 1 |
|----|---|---|

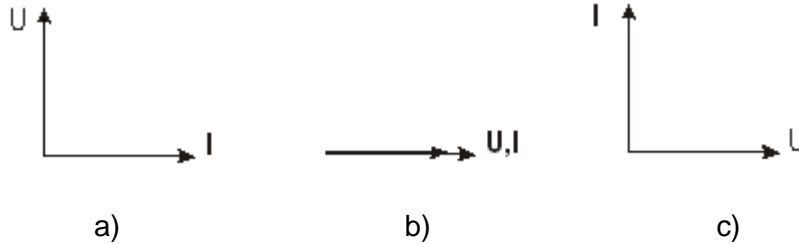
- a) povećava
- b) smanjuje
- c) ne mijenja

Zaokružite slovo ispred točnoga odgovora.

| | | |
|----|--|---|
| 7. | Na slici spoja namota za spojnu grupu Yd11 unesi oznake za primarni i sekundarni namot prema vektorskim dijagramima dotičnog transformatora. | 2 |
|----|--|---|



| | | |
|----|--|---|
| 8. | Zaokruži slovo ispod slike koja prikazuje vektorski dijagram napona i struje u krugu izmjenične struje s kapacitivnim otporom. | 1 |
|----|--|---|

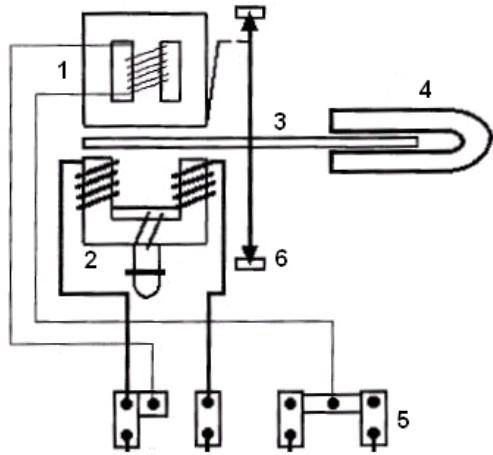


| | | |
|----|--|---|
| 9. | Navedi zaštitne mjere koje služe za zaštitu direktnog dodira napona (zaokruži točne odgovore). | 2 |
|----|--|---|

- a) Zaštita automatskim isključivanjem napajanja pomoću FI - zaštitne sklopke u TT mreži.
- b) Zaštita postavljanjem izvan dohvata ruke.
- c) Zaštita pomoću kontrolnika izolacije u IT mreži.
- d) Električno odvajanje.
- e) Zaštita sigurnosnim malim naponom.
- f) Zaštita pregradama ili kućištima.

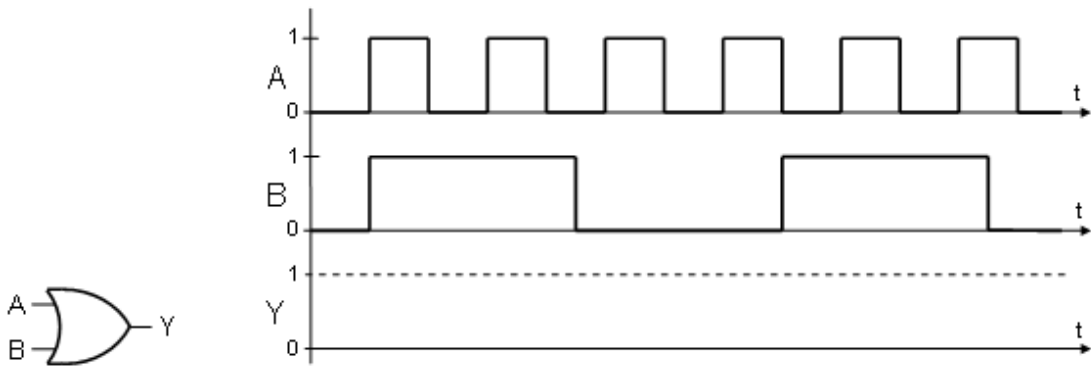
| | | |
|-----|---|---|
| 10. | Objasnite značenje svih simbola u označi izoliranog voda PP-Y 4 x 2.5 500 V i navedite područje primjene. | 2 |
|-----|---|---|

| | | |
|-----|--|---|
| 11. | Na slici je prikazao jednofazno indukcijsko električno brojilo. Nabrojite njegove glavne dijelove. | 3 |
|-----|--|---|



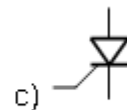
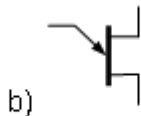
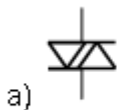
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

| | | |
|-----|---|---|
| 12. | Na vremenskom dijagramu nacrtajte signal na izlazu digitalnog sklopa. O kojem se sklopu radi? | 2 |
|-----|---|---|

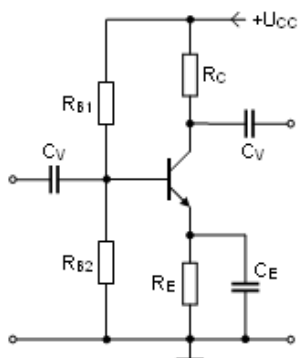


Radi se o _____

| | | |
|-----|--|---|
| 13. | Napišite nazive elektroničkih komponenata: | 3 |
|-----|--|---|



| | | |
|-----|--|---|
| 14. | Na slici je prikazan elektronički sklop s tranzistorom. Napišite naziv sklopa. | 1 |
|-----|--|---|

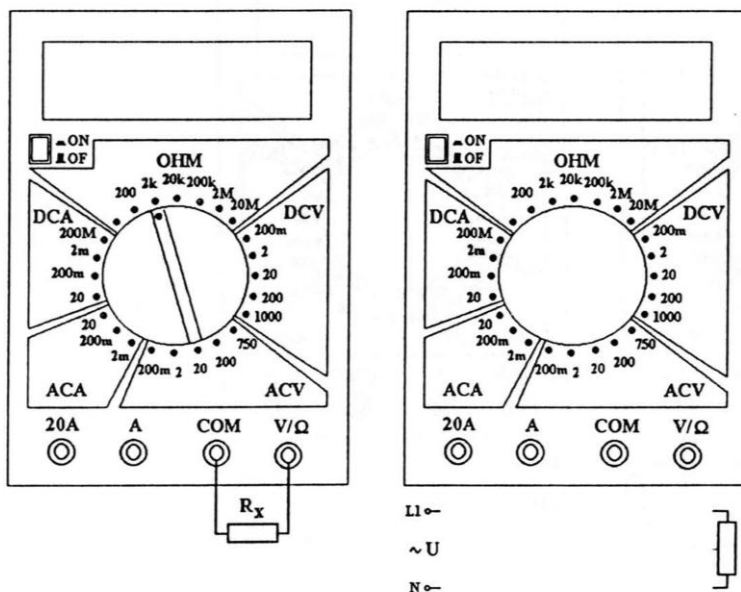


| | | |
|-----|---|---|
| 15. | Jednofazni asinkroni motor priključen je na napon $U=230\text{ V}$ i uzima struju $I = 6\text{ A}$. Djelatna snaga motora je $P=1200\text{ W}$. Odredite prividnu snagu S , jalovu snagu Q i faktor snage $\cos\varphi$. | 3 |
|-----|---|---|

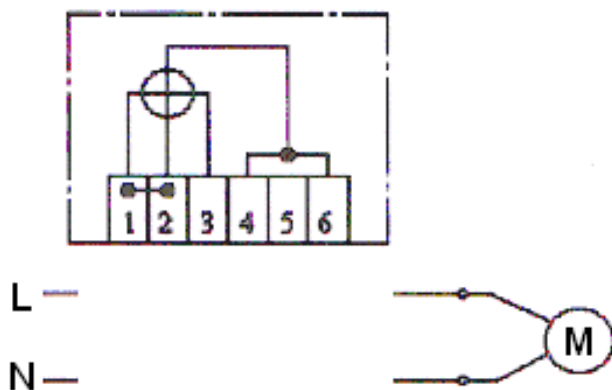
Razultate zaokružiti na dvije decimale.

| | | |
|-----|---|---|
| 16. | Kolika mora biti duljina vodiča generatora, ako je inducirana EMS $E = 300\text{ V}$, magnetska indukcija između polova $B = 1,25\text{ T}$ i ako vodič siječe magnetske silnice okomito brzinom $v = 20\text{ m/s}$? | 2 |
|-----|---|---|

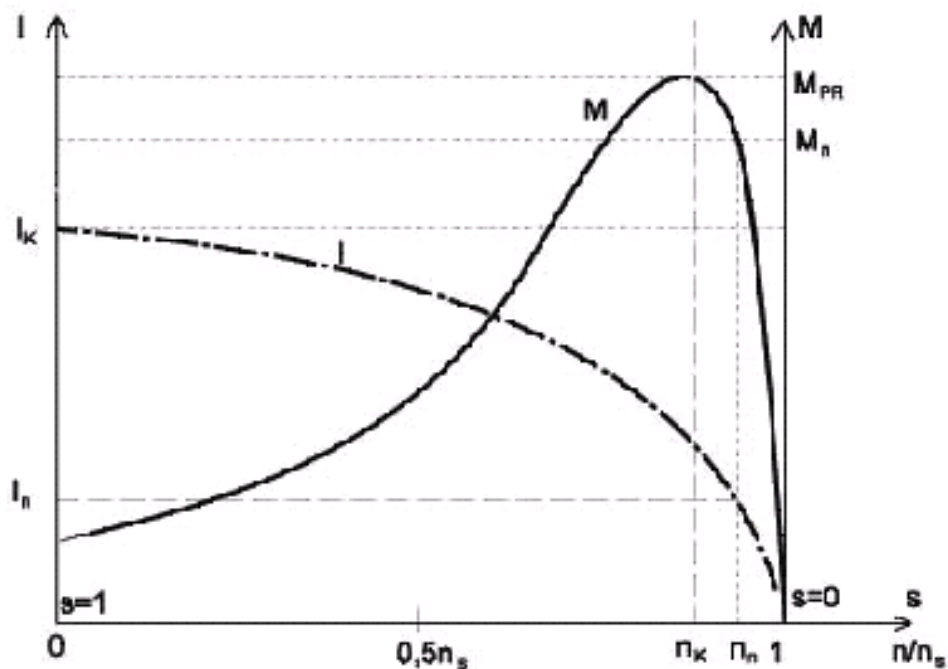
| | | |
|-----|--|---|
| 17. | <p>Lijevi digitalni univerzalni instrument mjeri otpor, a za desni digitalni univerzalni instrument treba:</p> <p>a) ucrtati položaj preklopnika za mjerenje izmjenične struje kroz otpor od 60Ω priključen na napon 230 V,</p> <p>b) instrument i trošilo spojiti na izvor električne mreže.</p> | 3 |
|-----|--|---|



| | | |
|-----|---|---|
| 18. | <p>Nadopunite shemu spoja jednofaznoga asinkronog motora preko jednofaznoga indukcijskoga brojila, i izračunajte snagu motora, ako je brojilo u 15 minuta načinilo 200 okretaja. Konstanta brojila iznosi $c_z = 250 \text{ o/kWh}$.</p> | 2 |
|-----|---|---|



| | | |
|-----|--|---|
| 19. | Na slici je prikazana momentna značajka asinkronog motora. Napišite nazive navedenih veličina. | 3 |
|-----|--|---|



M_{PR} – _____

M_n – _____

n_n – _____

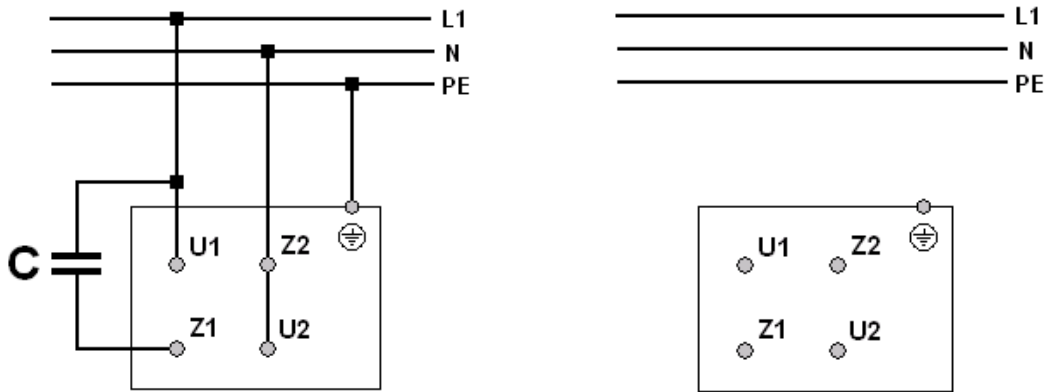
n_s – _____

I_k – _____

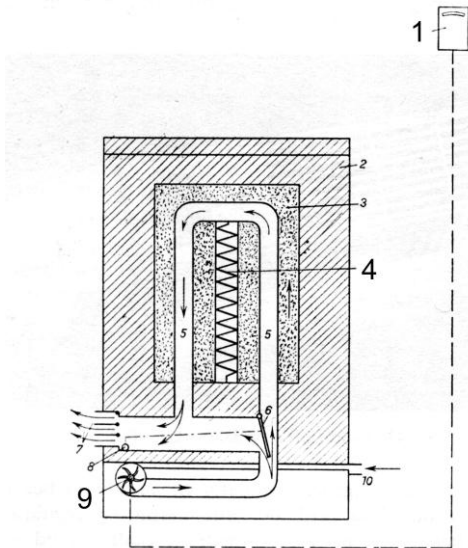
I_n – _____

| | | |
|-----|---|---|
| 20. | Izračunajte asinkroni motor s 8-polnim trofaznim namotom, a priključen je na napon 3 x 660 V, 60 Hz? Kolika je brzina vrtnje njegova rotora kod klizanja od 5 % | 1 |
|-----|---|---|

| | | |
|-----|---|---|
| 21. | <p>Slike prikazuju priključnu kutiju jednofaznog asinkronog motora s namotom pomoćne faze. Na slici s lijeve strane ucrtan je spoj motora za lijevi smjer vrtnje. Na desnoj slici nacrtajte spoj namota za desni smjer vrtnje (suprotni smjer).</p> | 2 |
|-----|---|---|



| | | |
|-----|---|---|
| 22. | <p>Na shemi je prikazan princip rada jednoga kućanskog aparata. Navedite koji je to aparat i njegove osnovne dijelove označene brojkama 1, 4, 9. Odgovore unesite u za to predviđeni prostor.</p> | 2 |
|-----|---|---|



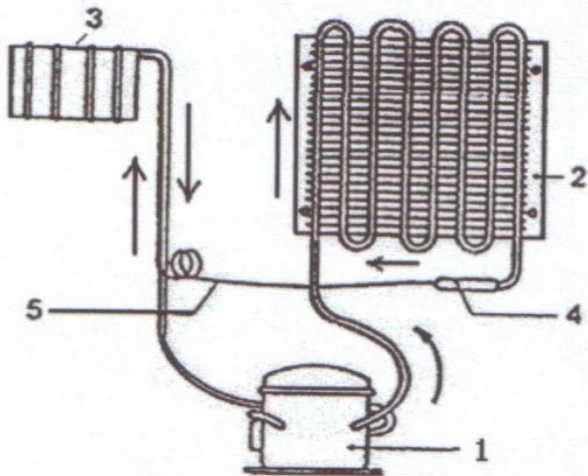
Aparat je _____

1. _____

4. _____

9. _____

| | | |
|-----|---|---|
| 23. | Na shemi je prikazana shema osnovnih dijelova jednog kućanskog aparata. Navedite koji je to aparat i njegove osnovne dijelove prikazane na shemi. | 2 |
|-----|---|---|



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Radi se o _____

| | | |
|-----|---|---|
| 24. | Na shemi osnovnog spoja univerzalnog motora nedostaju oznake stezaljki namota. Unesite potrebne oznake u skladu sa hrvatskim normama (prema IEC preporukama). | 2 |
|-----|---|---|

