

PRVA LABORATORIJSKA VEŽBA

RADNI REŽIMI I UPRAVLJANJE POGONOM SA MOTOROM ZA JEDNOSMERNU STRUJU

1. UVOD

Na laboratorijskom modelu grupe koju čini motor za jednosmernu struju (MJS) sa nezavisnom pobudom i trofazni asinhroni motor sa kaveznim rotorom, potrebno je proučiti statičke i dinamičke režime rada pogona. Upravljanje pogonom biće realizovano bez povratnih sprega, podešavanjem napona indukta i podešavanjem napona, odnosno struje pobude motora za jednosmernu struju. Statičke karakteristike snimljene u ovom delu vežbe su linearne, pa će biti snimljene dve radne tačke – neopterećenog i opterećenog motora za jednosmernu struju.

U pogonu sa motorom za jednosmernu struju sa nezavisnom pobudom, u toku vežbe biće realizovani sledeći režimi:

- ◆ Polazak motora sa ograničenom strujom indukta pri napajanju iz neregulisanog izvora (diodni ispravljač);
- ◆ Upravljanje brzinom pogona promenom napona indukta;
- ◆ Upravljanje brzinom pogona promenom pobude (slabljenje polja);
- ◆ Rad u režimu dinamičkog kočenja.

2. PRIPREMA ZA VEŽBU

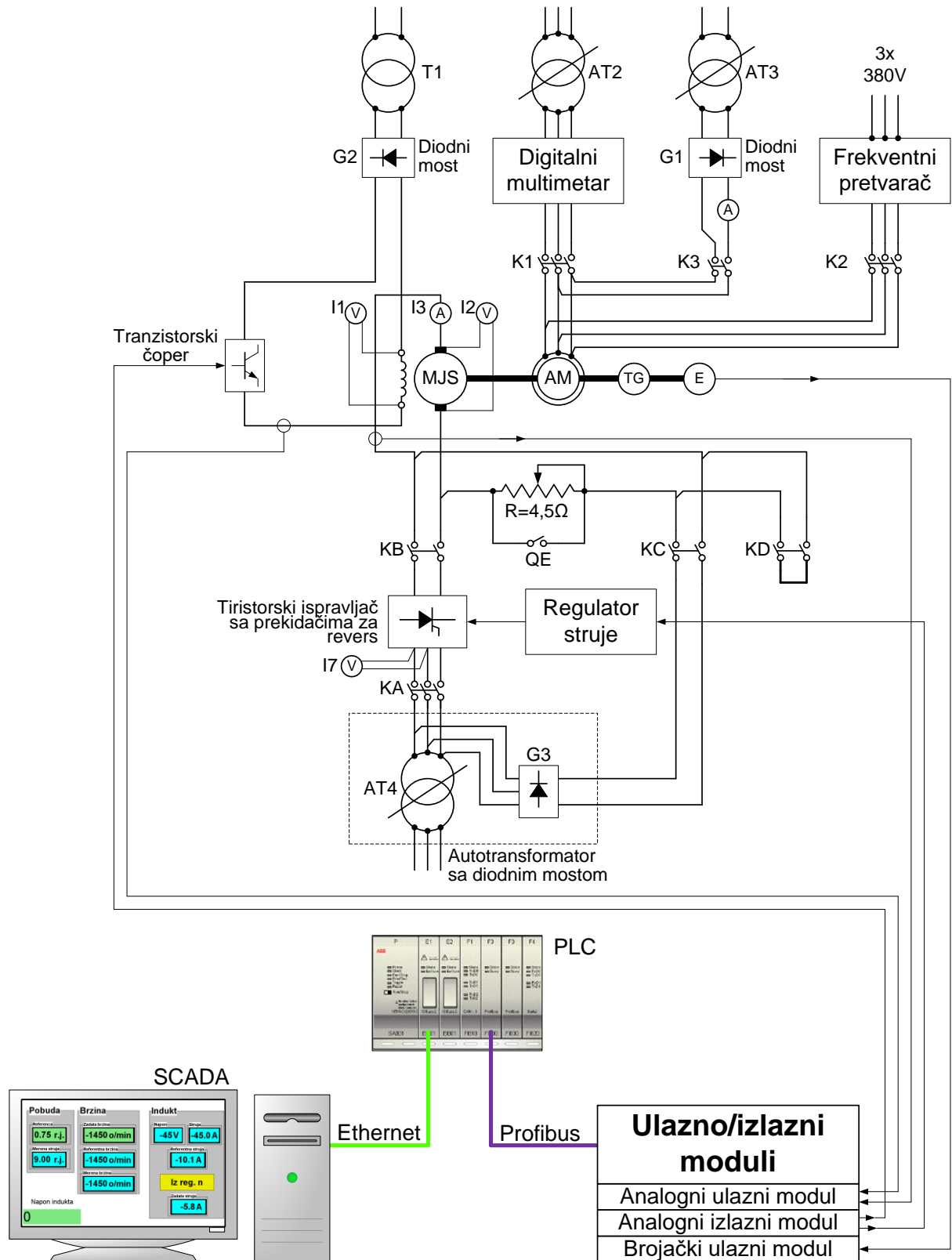
Proučiti beleške sa predavanja i ostalu raspoloživu literaturu koja se odnosi na pitanja iz zadatka ove vežbe.

Pažljivo proučiti šemu vežbe priloženu uz ovo uputstvo (Slika 1.) i tehničku dokumentaciju laboratorijske postavke.

3. ZADATAK

Pomoću laboratorijskog modela pogona izvesti:

- a) Polazak motora jednosmerne struje sa nezavisnom pobudom, pri čemu je struja polaska ograničena na dvostruku nominalnu struju pomoću otpornika u kolu indukta;
- b) Snimanje statičkih karakteristika pogona pri različitim vrednostima napona indukta;
- c) Snimanje statičkih karakteristika pogona pri različitim vrednostima pobudnog fluksa;
- d) Dinamičko kočenje jednosmernog motora sa nezavisnom pobudom;



Slika 1. Šema opreme u vežbi.

4. POSTUPAK

Pažnja! : Proveriti da li su svi prekidači otvoreni. Na laboratorijskom panelu 1 (LP1) svi prekidači moraju biti u položaju 0 i na laboratorijskom panelu 2 (LP2) ne sme biti aktivna ni jedna signalna sijalica.

Pokrenuti SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) program na računaru. Pomoću ovog programa i programa implementiranog u PLC-u može se meriti brzina pogona, kao i napon i struja indukta motora za jednosmernu struju u stacionarnom stanju. Za snimanje prelaznih režima i talasnih oblika koristi se digitalni memorijski osciloskop.

a) Polazak motora za jednosmernu struju sa nezavisnom pobudom.

Neopterećen motor

- 1) Uključiti napajanje pobude i zadati nominalnu pobudnu struju motora za jednosmernu struju. Na voltmetru I1 proveriti da li je napon pobude na nominalnoj vrednosti (75V).
- 2) Proveriti da li je autotransformator AT4 u položaju najmanjeg napona.
- 3) Uključiti kontaktor KC (zeleni taster S1C) i podesiti napon na induktu motora MJS na 110V (autotransformator AT4).
- 4) Isključiti kontaktor KC (crveni taster S3BC) i sačekati da se motor zaustavi. Odrediti vreme zaustavljanja. Pomoću osciloskopa i tahogenerators snimiti promenu brzine u toku zaustavljanja.
- 5) Uključiti kontaktor KC (zeleni taster S1C). Pomoću digitalnog memorijskog osciloskopa, tahogenerators i aktivne strujne sonde snimiti brzinu i struju indukta motora u toku zaletanja.
- 6) U stacionarnom stanju očitati brzinu i struju motora.

Opterećen motor

- 7) Uključiti kontaktor K3 (prekidač S5 i osigurač F5) i podesiti struju u asinhronom motoru na 2A (autotransformator AT3). Zabeležiti brzinu i struju jednosmernog motora.
- 8) Isključiti kontaktor KC (crveni taster S3BC). Odrediti vreme zaustavljanja. Pomoću osciloskopa i tahogenerators snimiti promenu brzine u toku zaustavljanja.
- 9) Uključiti kontaktor KC (zeleni taster S1C). Pomoću digitalnog memorijskog osciloskopa, tahogenerators i aktivne strujne sonde snimiti brzinu i struju indukta motora u toku zaletanja.
- 10) Zatvaranjem prekidača QE dovesti jednosmerni motor na prirodnu karakteristiku. Izmeriti brzinu i struju jednosmernog motora.
- 11) Isključiti kontaktor KC (crveni taster S3BC). Pomoću osciloskopa snimiti brzinu u toku zaustavljanja. Odrediti vreme zaustavljanja i uporediti ga sa odgovarajućim vremenom pod 8.
- 12) Na kraju:
 - isključiti prekidač QE i kontaktor K3 (prekidač S5);
 - vratiti autotransformator AT3 i AT4 na nulu.

b) Upravljanje motorom za jednosmernu struju promenom napona indukta.

- 1) Asinhroni motor dovesti u režim kočenja sa jednosmernom strujom od 2A (uključiti kontaktor K3 (prekidač S5), autotransformator AT3). Na ovaj način je uključeno opterećenje motora za jednosmernu struju.
- 2) Pobuditi motor za jednosmernu struju. Proveriti da li je čoper u kolu pobude jednosmernog motora postigao nominalni napon pobude (75V).
- 3) Uključiti kontaktor KC (zeleni taster S1C), pri naponu indukta 0V (autotransformator AT4 na nuli).
- 4) Povećavati brzinu MJS promenom napona indukta (AT4, G3). Skokovi napona od oko 20V. Pri svakom podešenom naponu izmeriti brzinu i struju indukta motora u praznom hodu i pod opterećenjem. Opterećenje, odnosno jednosmerna struja asinhronog motora se uključuje i isključuje prekidačem S5 – na LP1.
- 5) Isključiti jednosmernu „pobudu” asinhronog motora (isključiti kontaktor K3 (prekidač S5), autotransformator AT3).

Komentar: Indukt motora za jednosmernu struju se napaja iz diodnog ispravljača, pa nije moguće koristiti generatorski deo karakteristike (nije moguće imati negativnu struju indukta).

c) Upravljanje motorom za jednosmernu struju promenom pobude.

- 1) Podesiti napon indukta motora za jednosmernu struju na nominalnu vrednost (autotransformator AT4).
- 2) Dovedi asinhroni motor u režim dinamičkog kočenja sa strujom od 2 A (uključiti kontaktor K3 (prekidač S5), autotransformator AT3).
- 3) Smanjivati postepeno pobudu do polovine nominalne vrednosti (tranzistorski čoper). Pri svakoj podešenoj vrednosti izmeriti struju i napon jednosmernog motora i brzinu pogona u praznom hodu i pri opterećenju.
- 4) Vratiti pobudu na nominalnu vrednost (75 V).
- 5) Zaustaviti motor smanjenjem napona indukta do nule (autotransformator AT4).
- 6) Isključiti kontaktor KC (crveni taster S3BC), spustiti osigurač F5.

d) Dinamičko kočenje motora za jednosmernu struju.

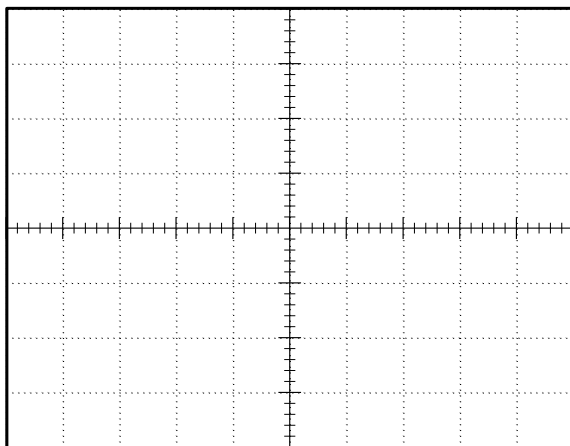
- 1) Podesiti napon autotransformatora AT2 na 380V i dovesti prekidač S1 u položaj 1.
- 2) Uključiti kontaktor K2 (prekidač S4 u položaju 1), podići osigurač F2.
- 3) Na frekventnom pretvaraču podesiti učestanost na 50Hz.
- 4) Uključiti kontaktor KD (taster DIN. KOČENE, sijalica HD). Pobuditi jednosmerni motor na malu vrednost pobude (pomoću čopera podesiti napon pobude na 20V, instrument I1) i pratiti vrednost struje indukta jednosmernog motora na ekranu računara (SCADA).
- 5) Proveriti da li je otovoren prekidač QE.
- 6) Pokrenuti asinhroni motor iz frekventog pretvarača (pritiskom na taster „Hand On“ na pretvaraču).
- 7) U ustaljenom stanju izmeriti struju indukta jednosmernog motora i brzinu pogona.
- 8) Ponoviti merenja iz 6. za različite učestanosti napajanja asinhronog motora (40, 30, 20 i 10 Hz).
- 9) Isključiti napajanje motora (taster OFF na frekventnom pretvaraču).
- 10) Isključiti kontaktor KD (taster S3BC), ugasiti pobudu (čoper), isključiti kontaktor K2 (prekidač S4 u položaju 0). Vratiti prekidač S1 u položaj 0.

5. IZVEŠTAJ

a) *Polazak motora za jednosmernu struju sa nezavisnom pobudom.*

- ◆ a4. Vreme zaustavljanja [s]: _____
- ◆ a5. Vreme zaletanja [s]: _____, maksimalna vrednost struje [A]: _____

Precrtati dijagram brzine i struje indukta, snimljen na osciloskopu u toku sva tri perioda (zaletanje, ustaljeno stanje, zaustavljanje).



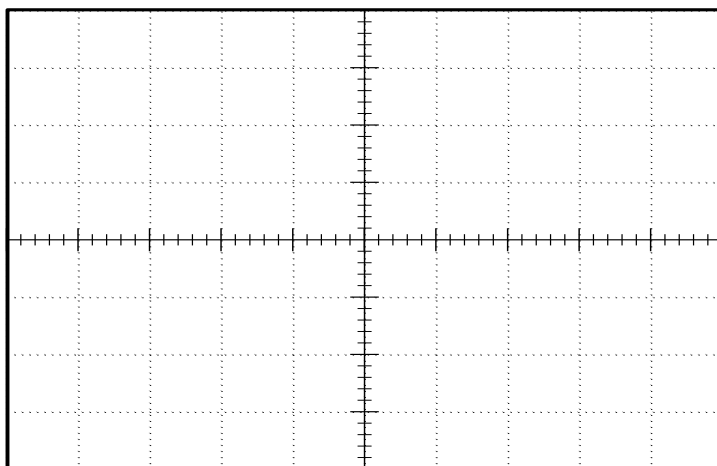
Podaci:

Vremenska osa _____ [/pod];

1. kriva je _____
u razmeri _____ [/pod];

2. kriva je _____
u razmeri _____ [/pod].

- ◆ Na osnovu gornjeg dijagrama nacrtati zavisnost brzine obrtanja od struje indukta u toku zaletanja motora.

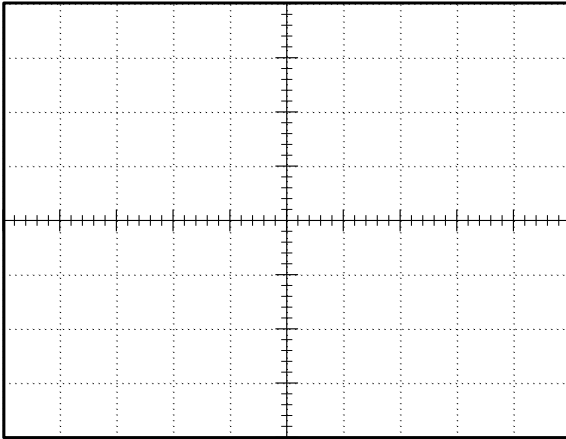


- ◆ a6. Brzina [ob/min]: _____, struja [A]: _____
- ◆ a7. Brzina [ob/min]: _____, struja [A]: _____

Komentar:

- ◆ a8. Vreme zaustavljanja [s]: _____.
- ◆ a9. Vreme zaletanja [s]: _____, maksimalna vrednost struje [A]: _____.

Precrtati dijagram brzine i struje indukta, snimljen na osciloskopu.



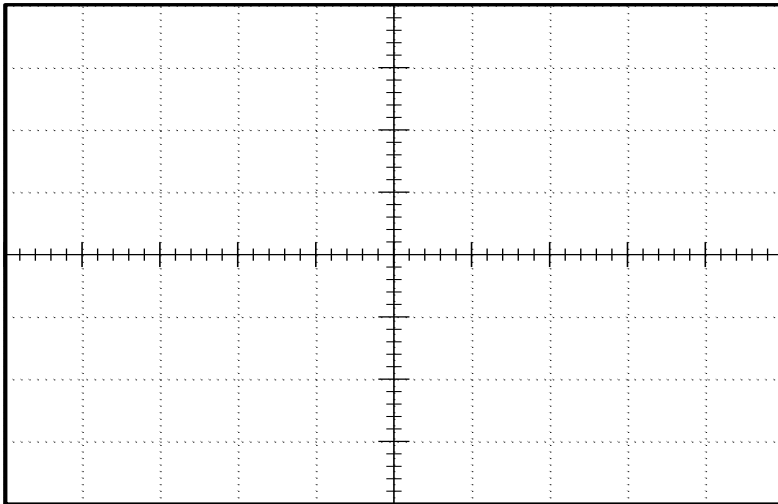
Podaci:

Vremenska osa _____ [/pod];

1. kriva je _____
u razmeri _____ [/pod];

2. kriva je _____
u razmeri _____ [/pod].

- ◆ Na osnovu gornjeg dijagrama nacrtati zavisnost brzine obrtanja od struje indukta u toku zaletanja motora.



- ◆ a10. Brzina [ob/min]: _____, struja [A]: _____

Komentar:

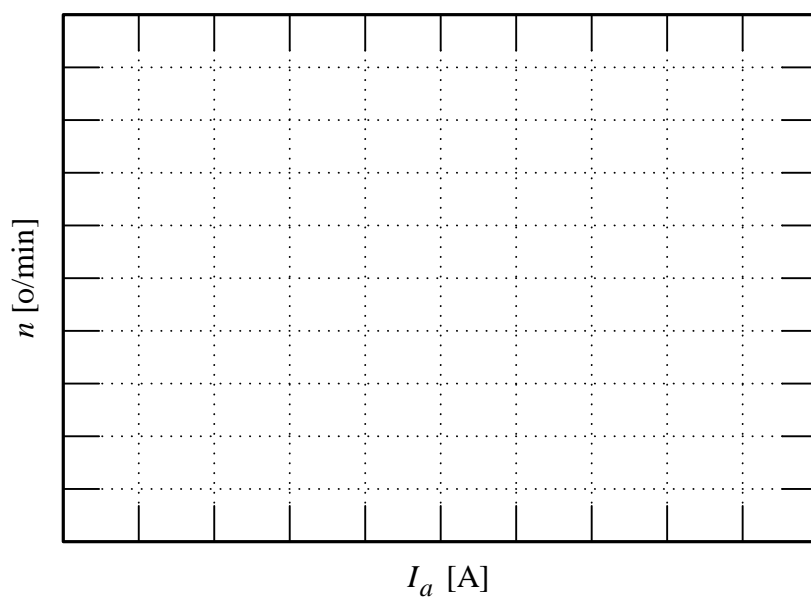
- ◆ a11. Vreme zaustavljanja [s]: _____

Komentar:

b) Upravljanje motorom za jednosmernu struju promenom napona indukta.

Familija karakteristika brzine u funkciji struje indukta – promene napona.

| U_a [V] | Bez opterećenja jednosmerna struja AM 0 A | | Sa opterećenjem jednosmerna struja AM _____ [A] | |
|--------------|---|----------------|---|----------------|
| | I_a [A] | n [o/min] | I_a [A] | n [o/min] |
| 0 | | | | |
| 20 | | | | |
| 40 | | | | |
| 60 | | | | |
| 80 | | | | |
| 100 | | | | |
| 110 | | | | |
| | | | | |



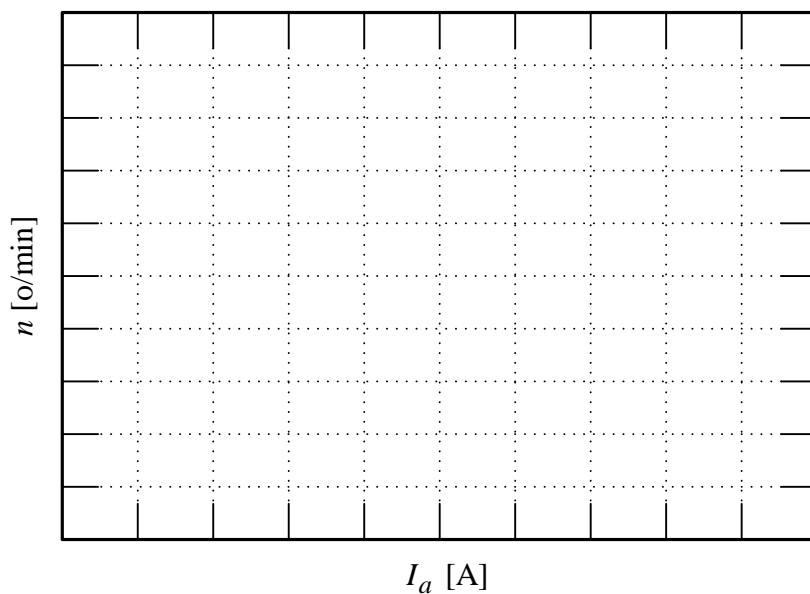
Da li su karakteristike linearne? _____

Komentar:

c) Upravljanje motorom za jednosmernu struju promenom pobude.

Familija karakteristika brzine u funkciji struje indukta – promene pobude.

| U_f [V] | Bez opterećenja jednosmerna struja AM 0 A | | | Sa opterećenjem jednosmerna struja AM _____ [A] | | |
|--------------|---|--------------|-----------------|---|--------------|-----------------|
| | I_a [A] | U_a [V] | n [ob/min] | I_a [A] | U_a [V] | n [ob/min] |
| 75 | | | | | | |
| 70 | | | | | | |
| 60 | | | | | | |
| 50 | | | | | | |
| 45 | | | | | | |
| | | | | | | |



Da li su karakteristike linearne? _____

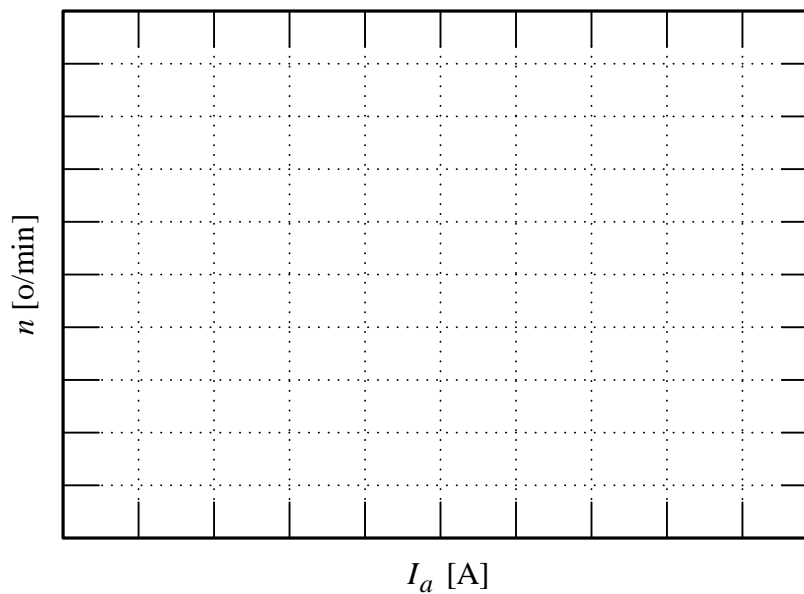
Komentar:

d) Dinamičko kočenje motora za jednosmernu struju.

- ◆ Upisati u tabelu merene vrednosti:

| | | | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|
| f [Hz] | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 |
| I_a [A] | | | | | |
| n [o/min] | | | | | |

- ◆ Nacrtati zavisnost brzine obrtanja od struje indukta:



- ◆ Komentarisati dobijeni grafik:

Komentar: