

# TREĆA LABORATORIJSKA VEŽBA

## RADNI REŽIMI POGONA SA ASINHRONIM MOTOROM

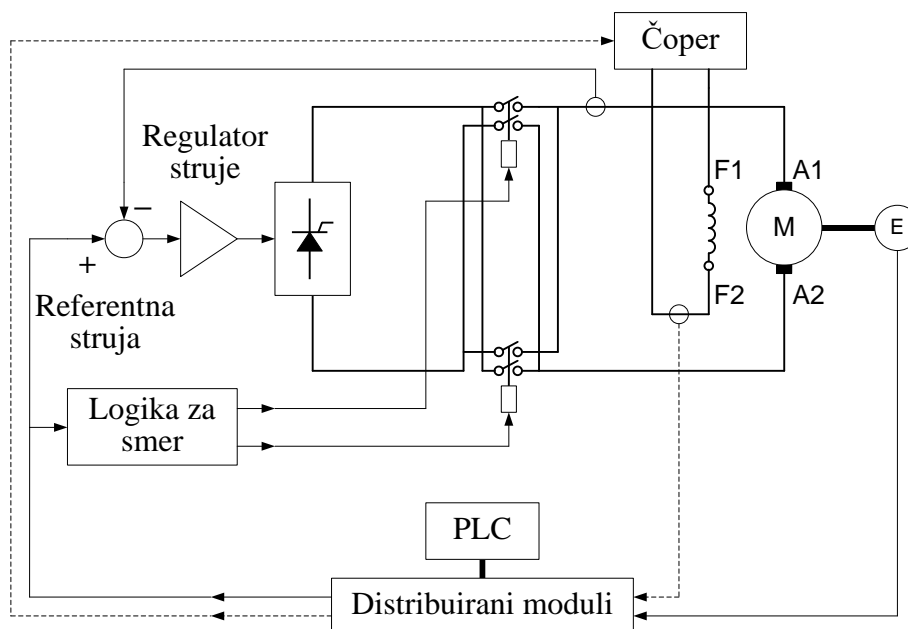
### 1. UVOD

Na laboratorijskom modelu grupe koju čini jednosmerni motor sa nezavisnom pobudom i trofazni asinhroni motor sa kaveznim rotorom, potrebno je proučiti različite režime rada pogona, kako statičke tako i dinamičke. U toku vežbe, ove mašine prema potrebi menjaju ulogu, odnosno rade ili kao pogonski motor ili predstavljaju opterećenje u pogonu radeći u nekom od kočnih režima.

U toku vežbe biće realizovani sledeći režimi asinhronog motora:

- ♦ polazak direktnim priključivanjem motora na mrežu;
- ♦ motorni i generatorski režim sa rekuperacijom;
- ♦ režim kočenja jednosmernom strujom.

Na slici 1 prikazana je principijelna šema regulisanog četvorokvadrantnog pogona koji se koristi na vežbama. Regulator brzine realizovan je digitalno, pomoću programabilnog logičkog kontrolera (PLC) sa pripadajućim distribuiranim modulima. Brzina merena inkrementalnim enkoderom se uz pomoć impulsnog (brojačkog) ulaznog modula šalje PLC-u. Na ovaj način dobija se tačna informacija o brzini, i odgovarajuća vrednost referentne struje se uz pomoć analognog izlaznog modula u analognom obliku prosleđuje regulatoru struje, koji je realizovan u analognoj tehnici. Pošto sistem ima samo jedan tiristorski most, za reversiranja se koriste dva kontaktora, kojima se postiže promena smera struje kroz induct motora. Ovim kontaktorima upravlja analogni logički blok, a u funkciji znaka referentne struje.



Slika 1. Principijelna šema četvorokvadrantnog regulisanog pogona.

## 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 2), i tehničku dokumentaciju laboratorijske postavke.

Na natpisnoj pločici asinhronog motora nalaze se sledeći podaci:

3~AM Tip 1ZK90S4	
$\Delta 220/Y 380V, 50Hz$	klasa izolacije F
5/2,9A	IP54
$P=1,1kW, \cos\varphi=0.78$	IMB3
$n=1410o/min$	S1 100%

## 3. ZADATAK

Pomoću laboratorijskog modela pogona izvesti:

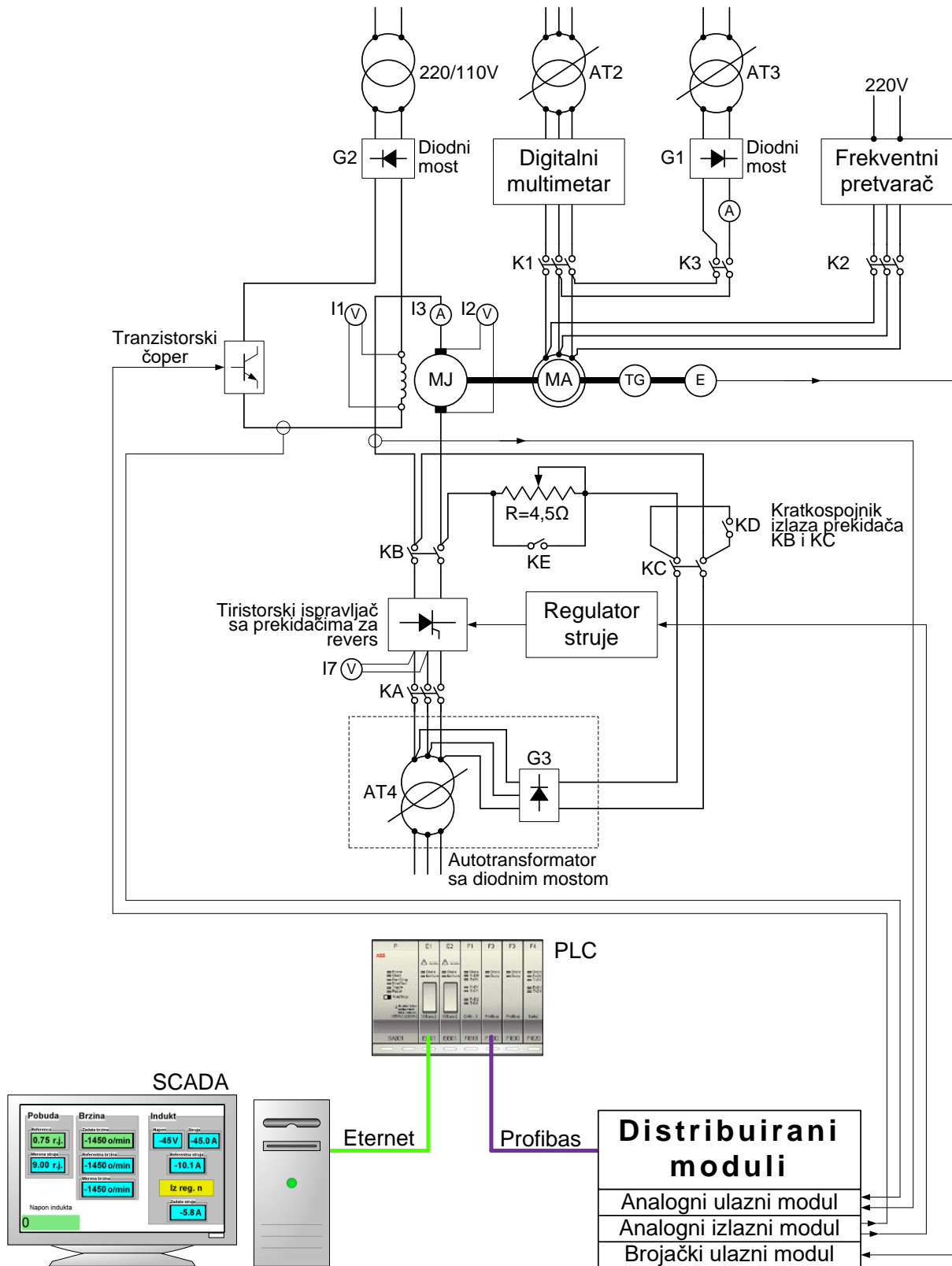
- Polazak trofaznog asinhronog motora direktnim priključivanjem motora na mrežu;
- Motorni i generatorski režimi asinhronog pogona;
- Odrediti približno mehaničku karakteristiku asinhronog motora u režimu kočenja jednosmernom strujom.

## 4. POSTUPAK

**Pažnja! :** Proveriti da li su svi kontaktori isključeni. Na laboratorijskom panelu 1 (LP1) svi kontaktori moraju biti isključeni 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, napon i struja indukta jednosmernog motora u stacionarnom stanju. Takođe, može se regulisati pobuda posredstvom tranzistorskog čopera, i zadavati struja indukta u režimu strujnog napajanja jednosmerne mašine, posredstvom tiristorskog ispravljača.

- Start trofaznog asinhronog motora i dinamičko kočenje jednosmernog motora.*
  - Podesiti napon na autotransformatoru AT2 na 380V.
  - Uključiti kontaktor K1. Pomoću digitalnog memorijskog osciloskopa, tahogeneratorske i aktivne strujne sonde snimiti brzinu i struju motora u toku zaletanja.
  - Kada se uđe u stacionarno stanje izmeriti struju asinhronog motora i brzinu.
  - Isključiti kontaktor K1. Snimiti vremenske zavisnosti brzine pri zaustavljanju. Odrediti vreme zaustavljanja.
  - Pobuditi jednosmerni motor (SCADA, čoper, instrument I1) i uključiti kontaktor KD (dinamičko kočenje jednosmernog motora).
  - Ponoviti postupak iz a) pod 2.
  - U stacionarnom stanju izmeriti struju asinhronog motora i brzinu.
  - Ponoviti postupak iz a) pod 4.
  - Isključiti dinamičko kočenje jednosmernog motora (kontaktor KD) (!), vratiti autotransformator AT2 na nulu.



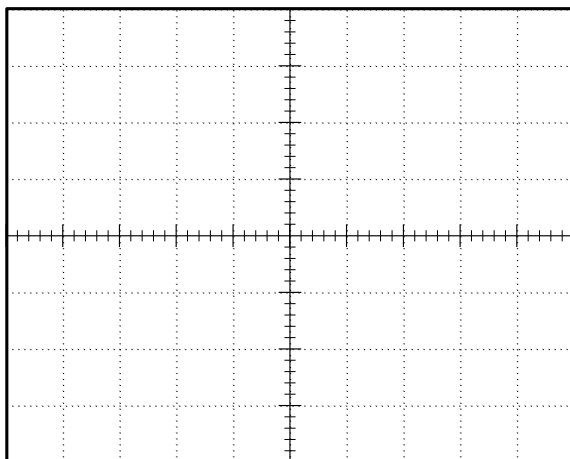
Slika 2. Šema opreme u vežbi.

- b) *Motorni i generatorski režimi jednosmernog i asinhronog motora.*
1. Proveriti pobudu na jednosmernom motoru.
  2. Podesiti naizmenični napon na autotransformatoru AT4 na 150V, kontrolisati voltmetar I7.
  3. Uključiti kontakte KA i KB.
  4. U režimu rada sa regulacijom brzine pogona sa jednosmernim motorom, pustiti u rad pogon zadavanjem brzine pogona na vrednost malo veću od 1500 o/min (na primer 1550 o/min).
  5. Proveriti da li je autotransformator AT2 na nuli! Uključiti kontaktor K1. Postepeno podizati napon asinhronog motora do 380V. Zabeležiti zavisnost promene struje asinhronog i jednosmernog motora u funkciji napona asinhronog motora.
  6. Pomoću osciloskopa odrediti fazni pomeraj napona i struje asinhronog motora. Izmeriti napon i struju asinhronog motora i brzinu pogona.
  7. Smanjiti brzinu pogona na vrednost malo ispod 1500 o/min (npr. 1450 o/min). Smanjenje brzine izvršiti sa tastature računara. Obratiti pažnju na rad kontaktora za revers u pogonu sa jednosmernim motorom.
  8. Vratiti autotransformator AT2 na nulu. Ponoviti postupak iz b) pod 5 i pod 6.
  9. Isključiti kontaktor K1 i vratiti transformator AT2 na nulu. Obratiti pažnju na rad kontaktora za reversiranje. Izmeriti napon i struju jednosmerne mašine.
  10. Zadavanjem nulte referentne brzine zaustaviti pogon. Isključiti kontakte KA i KB. Napon na autotransformatoru AT4 vratiti u položaj najmanjeg napona.
- c) *Snimanje mehaničke karakteristike asinhronog motora u režimu kočenja jednosmernom strujom.*
1. Pobuditi jednosmerni motor. Proveriti da li je zadata nulta struja indukta jednosmernog motora. Uključiti kontakte KA i KB.
  2. Uključiti kontaktor K3 (prekidač S5) i pomoću autotransformatora AT3 podesiti jednosmernu struju u asinhronom motoru na 2,5 A.
  3. U režimu rada pogona sa jednosmernim motorom sa regulatorom struje postepeno povećavati struju indukta, sa tastature. Meriti brzinu, napon i struju jednosmerne mašine. Nakon završenih merenja, zadati nultu struju indukta jednosmernog motora.
  4. Promeniti strukturu upravljanja jednosmernim motorom na regulaciju brzine. Zadati vrednost brzine pogona sa jednosmernim motorom na oko 600 o/min. Postepeno smanjivati brzinu, sa tastature. Meriti brzinu, napon i struju jednosmerne mašine. Utvrditi da li na krivoj struje u funkciji brzine postoji ekstremum i ako postoji odrediti što tačnije njegove koordinate.
  5. Kraj.
    - ◆ Isključiti kontaktor K3 (S5).
    - ◆ Zaustaviti jednosmerni motor zadavanjem nulte brzine.
    - ◆ Isključiti kontakte KA i KB.
    - ◆ Vratiti transformator AT3 na nulu.

## 5. IZVEŠTAJ

a) Start trofaznog asinhronog motora.

- ◆ a2. Precrtati dijagram brzine i struje statora, snimljen na osciloskopu.



Podaci:

Vremenska osa \_\_\_\_\_ [ /pod];

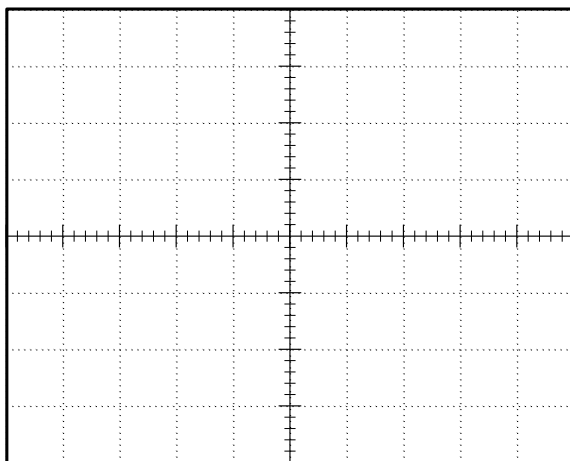
1. kriva je \_\_\_\_\_  
u razmeri \_\_\_\_\_ [ /pod];2. kriva je \_\_\_\_\_  
u razmeri \_\_\_\_\_ [ /pod].

Vreme zaletanja [s]: \_\_\_\_\_, maksimalna vrednost struje [A]: \_\_\_\_\_

- ◆ a3. Brzina [ob/min]: \_\_\_\_\_, struja [A]: \_\_\_\_\_

- ◆ a4. Vreme zaustavljanja [s]: \_\_\_\_\_

- ◆ a6. Precrtati dijagram brzine i struje statora, snimljen na osciloskopu.



Podaci:

Vremenska osa \_\_\_\_\_ [ /pod];

1. kriva je \_\_\_\_\_  
u razmeri \_\_\_\_\_ [ /pod];2. kriva je \_\_\_\_\_  
u razmeri \_\_\_\_\_ [ /pod].

Vreme zaletanja [s]: \_\_\_\_\_, maksimalna vrednost struje [A]: \_\_\_\_\_

- ◆ a7. Brzina [ob/min]: \_\_\_\_\_, struja [A]: \_\_\_\_\_

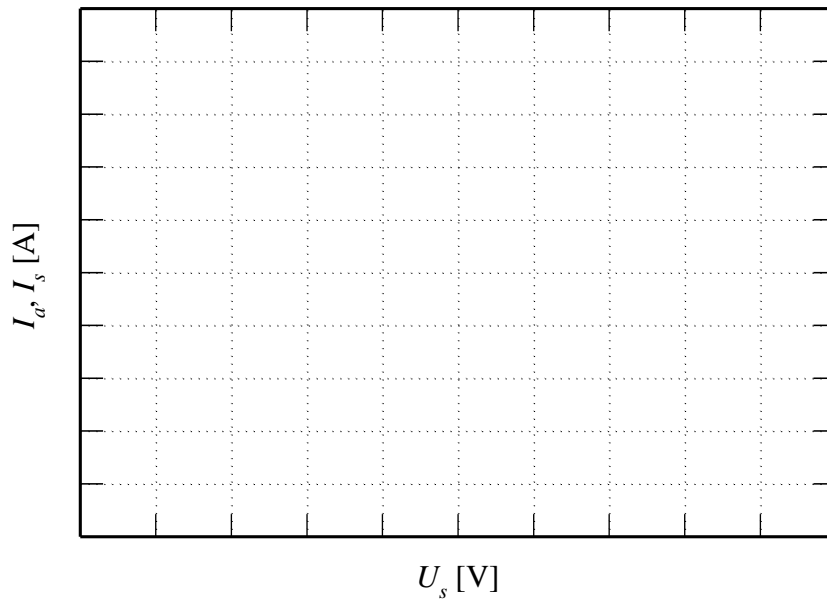
- ◆ a8. Vreme zaustavljanja [s]: \_\_\_\_\_

Komentar:

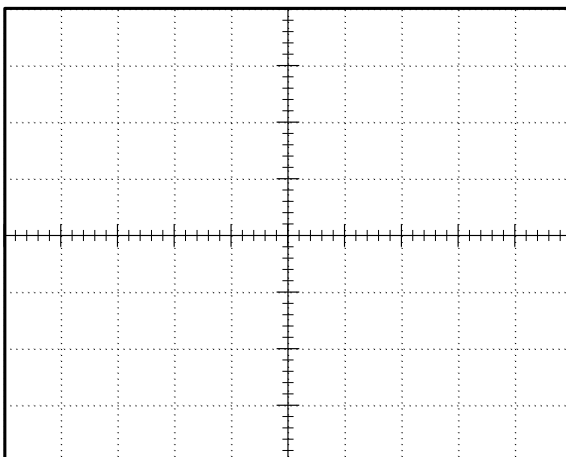
b) Motorni i generatorski režimi asinhronog motora.

- ◆ b4. Dijagram struje asinhronog motora i struje jednosmernog motora u funkciji napona statora. Zadana brzina je  $n$  [ob/min]: \_\_\_\_\_.

$U_s$ – zadato [V]	$I_s$ [A]	$I_a$ [A]	$n$ [ob/min]
0			
50			
100			
150			
200			
250			
300			
380			



- ◆ b6. Precrtati dijagram napona i struje statora, snimljen na osciloskopu.



Podaci:

Vremenska osa \_\_\_\_\_ [ /pod];

1. kriva je \_\_\_\_\_  
u razmeri \_\_\_\_\_ [ /pod];

2. kriva je \_\_\_\_\_  
u razmeri \_\_\_\_\_ [ /pod].

Fazni pomeraj struje statora asinhronog motora, u odnosu na napon

u [s]: \_\_\_\_\_, i u [°]: \_\_\_\_\_.

Napon [V]: \_\_\_\_\_, i struja [A]: \_\_\_\_\_ asinhronog motora.

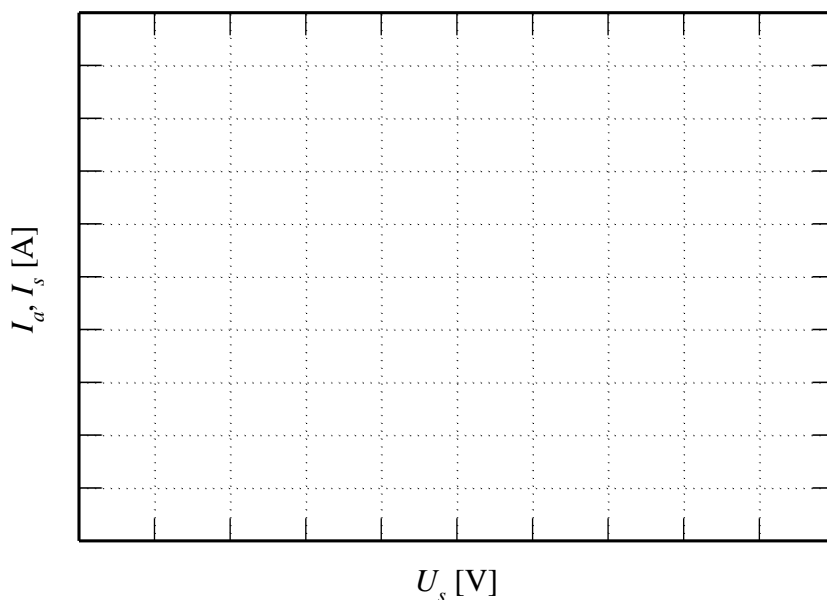
Režim rada asinhronog motora: \_\_\_\_\_

Brzina [ob/min]: \_\_\_\_\_.

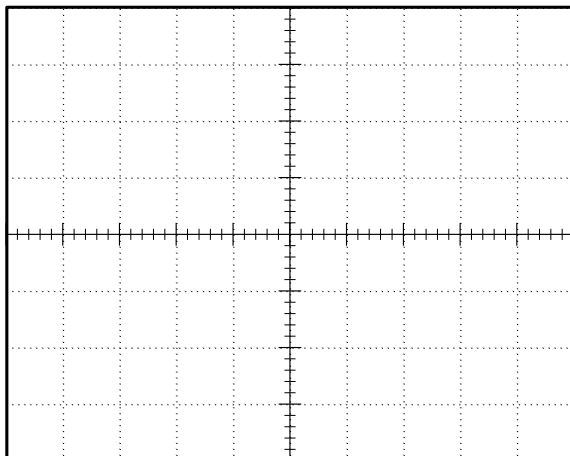
Komentar:

◆ b7. Zadana brzina je  $n$  [ob/min]: \_\_\_\_\_

$U_s$ – zadato [V]	$I_s$ [A]	$I_a$ [A]	$n$ [ob/min]
0			
50			
100			
150			
200			
250			
300			
380			



- ◆ b8. Precrtati dijagram napona i struje statora, snimljen na osciloskopu.



Podaci:

Vremenska osa \_\_\_\_\_ [ /pod];

1. kriva je \_\_\_\_\_  
u razmeri \_\_\_\_\_ [ /pod];

2. kriva je \_\_\_\_\_  
u razmeri \_\_\_\_\_ [ /pod].

Fazni pomeraj struje [s]: \_\_\_\_\_, i u [°]: \_\_\_\_\_

Napon [V]: \_\_\_\_\_, i struja [A]: \_\_\_\_\_ asinhronog motora.

Režim rada asinhronog motora: \_\_\_\_\_

Brzina [ob/min]: \_\_\_\_\_.

Komentar:

Analizirati ceo postupak u ovoj grupi eksperimenata:

Navesti šta su radili kontaktori za reversiranje za vreme testa b7, i objasniti razlog njihovog ponašanja:





