

ČETVRTA LABORATORIJSKA VEŽBA

UPRAVLJANJE POGONOM SA ASINHRONIM MOTOROM

1. UVOD

Na laboratorijskom modelu pogona analiziraće se tipični načini upravljanja brzinom pogona sa asinhronim pogonskim motorom, i to:

- ◆ upravljanje naponom statora,
- ◆ upravljanje učestanošću napajanja.

Upravljanje naponom statora izvodi se promenom napona pomoću autotransformatora, pri stalnoj učestanosti od 50Hz.

Upravljanje učestanošću, izvodi se tako što se motor napaja iz industrijskog uređaja za upravljanje pogonom sa asinhronim motorom (frekventni pretvarač Danfoss serije VLT[®] FC 300), koji omogućava promenu učestanosti od 5 do 50Hz. Radom pretvarača upravlja se sa lokalnog upravljačkog panela na samom pretvaraču. Upravljački sistem invertora ima i strujnu povratnu vezu, kojom se obezbeđuje zaštita od preopterećenja, naime u slučaju povećanja struje preko dozvoljene vrednosti, automatski se smanjuje učestanost sve dok se struja ne smanji ispod ove vrednosti. Frekventni pretvarač ima i otpornik za kočenje, koji se uključuje pomoću čopera za kočenje. Očitavanje izabrane učestanosti vrši se pomoću lokalnog upravljačkog panela. Principijelna šema PWM invertora data je na slici 1.

2. PRIPREMA ZA VEŽBU

Pažljivo proučiti šemu vežbe priloženu uz ovo uputstvo (slika 2), i tehničku dokumentaciju laboratorijske postavke.

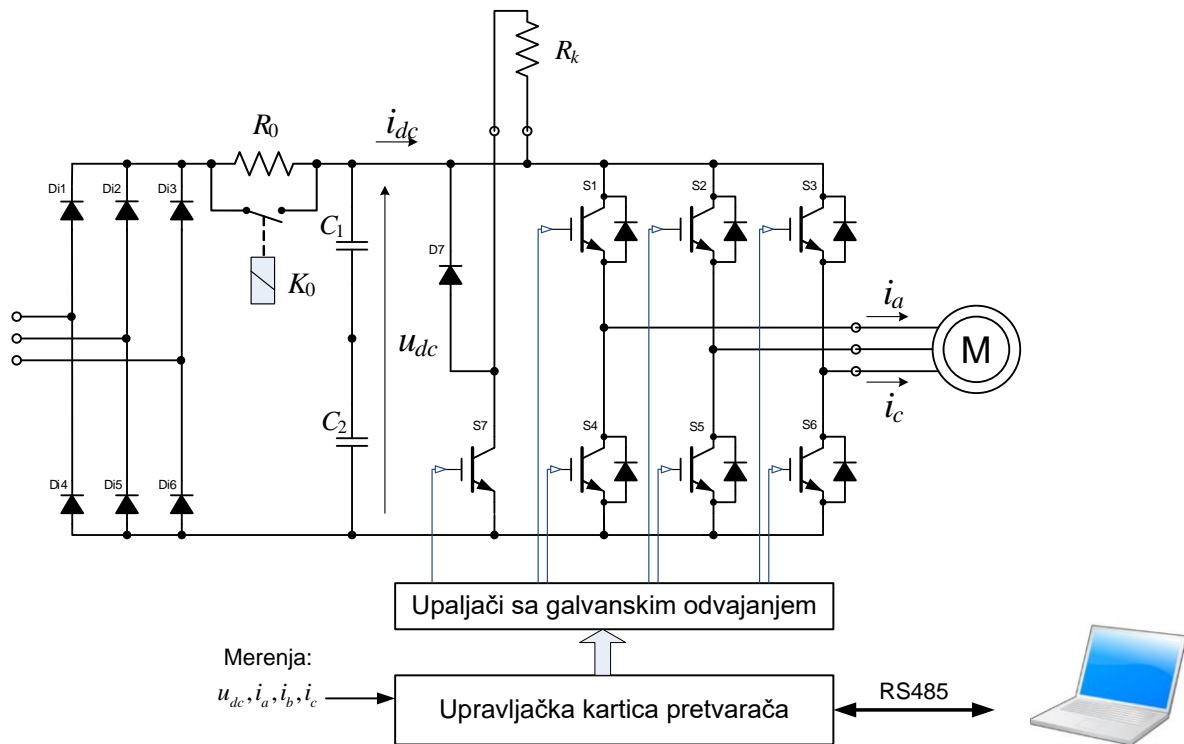
Pogledati predavanja koja se odnose na pitanje iz zadatka ove vežbe.

3. ZADATAK

Pomoću laboratorijskog modela pogona analizirati:

1. *upravljanja trofaznim asinhronim motorom:*
 - a) promenom napona statora;
 - b) promenom učestanosti statora.

2. *radni režim asinhronog motora pri napajanju iz PWM invertora:*
 - a) u kome deluje zaštita od preopterećenja;
 - b) u kome motor koči.



Slika 1. Šema PWM invertora sa IGBT tranzistorima.

4. POSTUPAK

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 nijedna signalna sijalica. Pokrenuti SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) program na računaru PC1.

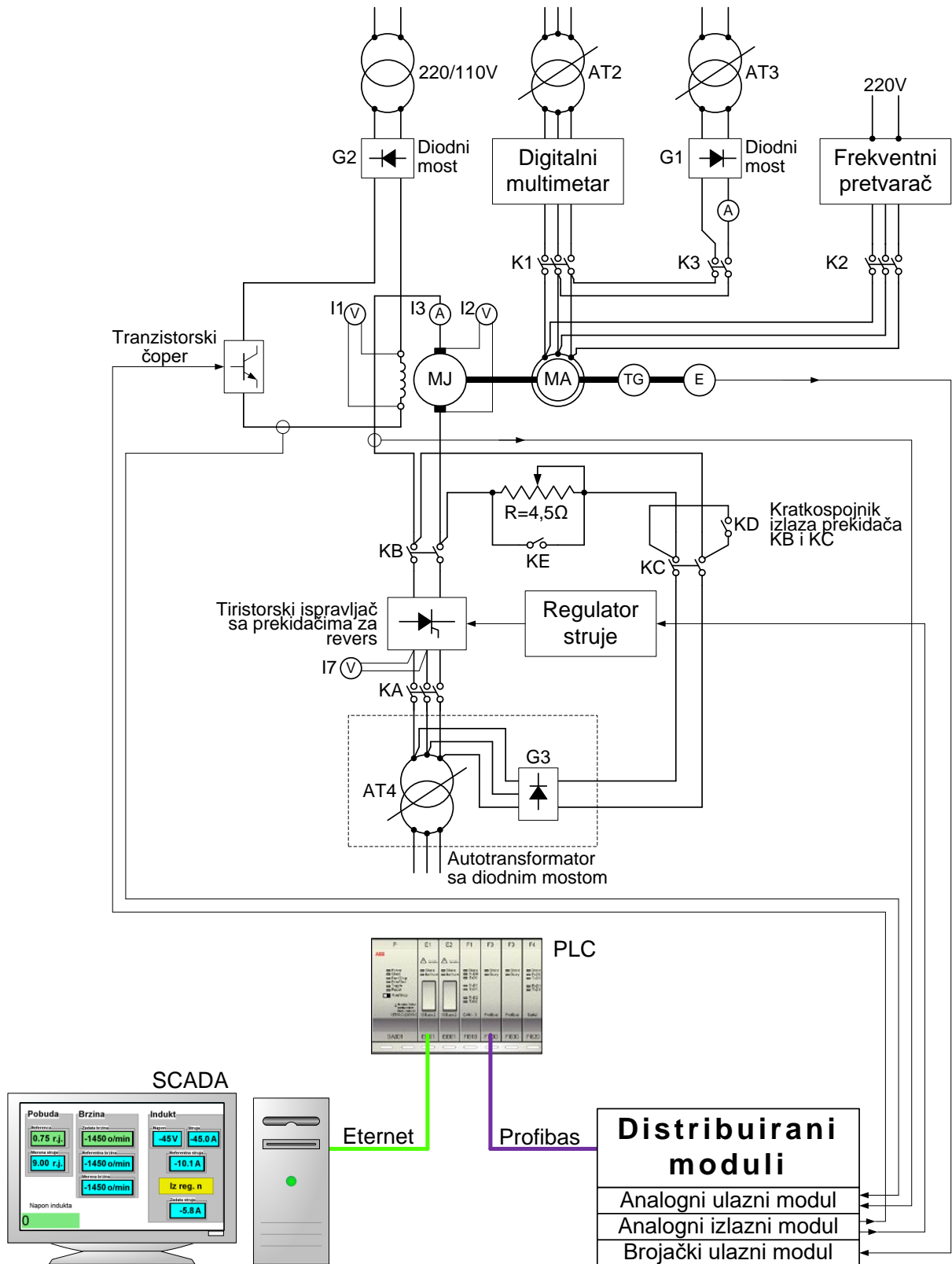
1a) Upravljanje trofaznim asinhronim motorom promenom napona statora

1. Priključiti asinhroni motor na nominalni napon.
2. Sa tastature računara zadati struju indukta jednosmernog motora tako da se ostvari motorni režim rada, režim rada na sinhronoj brzini i generatorski režim rada asinhronne mašine.
3. Meriti napon i struju jednosmerne mašine; napon, struju i snagu asinhronne mašine i brzinu pogona.
4. Postepeno smanjivati napon asinhronog motora i za svaku vrednost napona, ponoviti postupak iz 2 i 3.
5. Sve isključiti.

1b) Upravljanje trofaznim asinhronim motorom promenom učestanosti statora

1. Priključiti asinhroni motor na PWM inverter. Postepeno povećati učestanost do 50 Hz (sa lokalnog panela frekventnog pretvarača).
2. Sa tastature računara zadati struju indukta jednosmernog motora tako da se ostvari motorni režim rada, režim rada na sinhronoj brzini (koja odgovara zadatoj učestanosti!) i generatorski režim rada asinhronne mašine..
3. Meriti brzinu, struju i napon jednosmerne mašine koristeći SCADA ekran na računaru. Pomoću programa MCT10 na računaru PC2 koji je serijskom vezom RS485 vezan na frekventni pretvarač meriti napon, struju i snagu asinhronog motora.

4. Postupno smanjivati učestanost asinhronog motora do 10 Hz i za svaku vrednost učestanosti ponoviti postupak iz 2 i 3.
 5. Sve isključiti.
- 2a) *Radni režim asinhronog motora pri napajanju iz PWM invertora u kome deluje zaštita od preopterećenja*
1. Podesiti parametar frekventnog pretvarača P 4-18 (ograničenje struje) na vrednost 85%. Ovim je smanjena granica pri kojoj reaguje zaštita od preopterećenja, da bi pomoću motora koji imamo na raspolaganju mogli da prikažemo princip zaštite. Uobičajena vrednost na koju se podešava ograničenje struje se određuje u skladu sa potrebama pogona u praksi, obično na vrednosti veće od nominalne struje motora.
 2. Podesiti učestanost PWM invertora na 50 Hz. Podesiti pobudu jednosmernog motora na 20V.
 3. Uključiti dinamičko kočenje jednosmernog motora (kontaktori KB i KC otvoreni, a kontaktor KD uključen!). Postepeno povećavati pobudu, dok ne počne da se smanjuje učestanost asinhronog motora. Pri ovome beležiti sve važne podatke: učestanost, struju i napon u jednosmernom kolu invertora, struju, napon i pobudu jednosmerne mašine.
 4. Kada se učestanost usled delovanja zaštite od preopterećenja smanji za oko 15 Hz, postepeno smanjivati pobudu jednosmernog motora, dok ne prestane da deluje ova zaštita.
 5. Isključiti dinamičko kočenje – kontaktor KD.
 6. Vratiti vrednost parametra frekventnog pretvarača P 4-18 na vrednost pre promene na početku ovog dela vežbe (P 4-18 = 160%).
- 2b) *Radni režim asinhronog motora pri napajanju iz PWM invertora u kome motor koči*
1. Podesiti pobudu jednosmernog motora na nominalnu vrednost.
 2. Odabрати smer (znak) struje kroz indukt motora, tako da ovaj razvija momenat saglasnog smera sa momentom asinhronog motora. Postepeno povećavati ovu struju.
 3. Na ekranu frekventnog pretvarača i pomoću programa MCT10 na računaru PC2 posmatrati napon u jednosmernom međukolu, odnosno na otporniku za kočenje u PWM invertoru. Kada se uključuje sistem za kočenje?
 4. Po završenom eksperimentu sve isključiti.

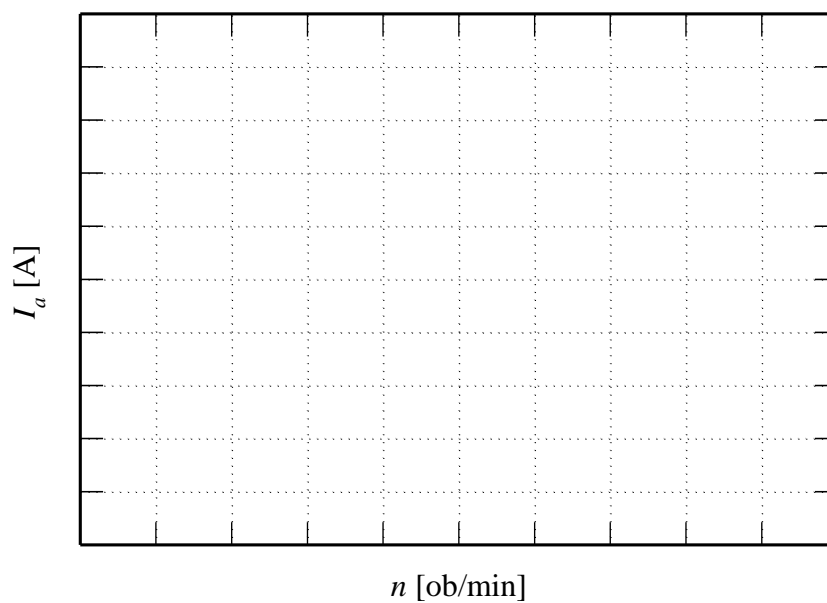


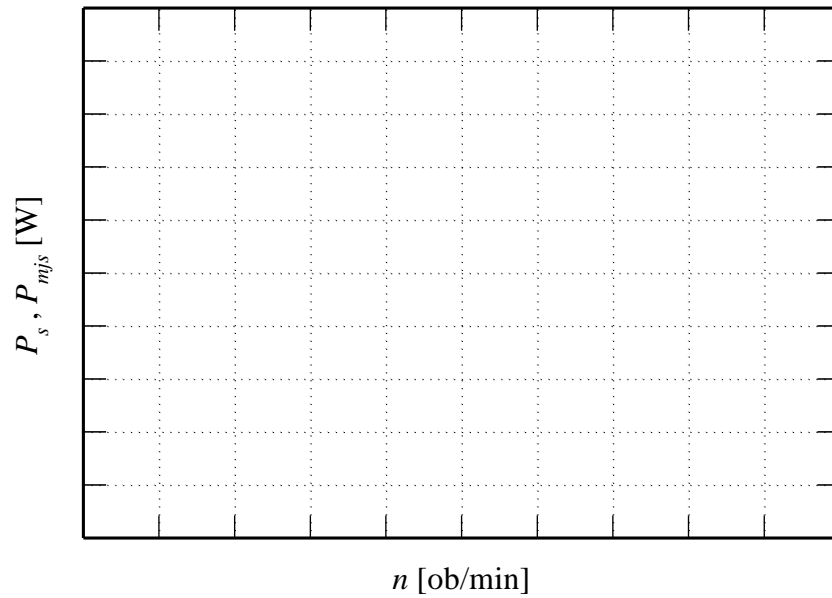
Slika 2. Šema opreme u vežbi.

5. IZVEŠTAJ

1a) Upravljanje trofaznim asinhronim motorom– promenom napona statora.

U_s [V]	U_a [V]	I_a [A]	n [ob/min]	I_s [A]	P_s [W]
380					
350					
300					
250					
200					
150					
100					
50					





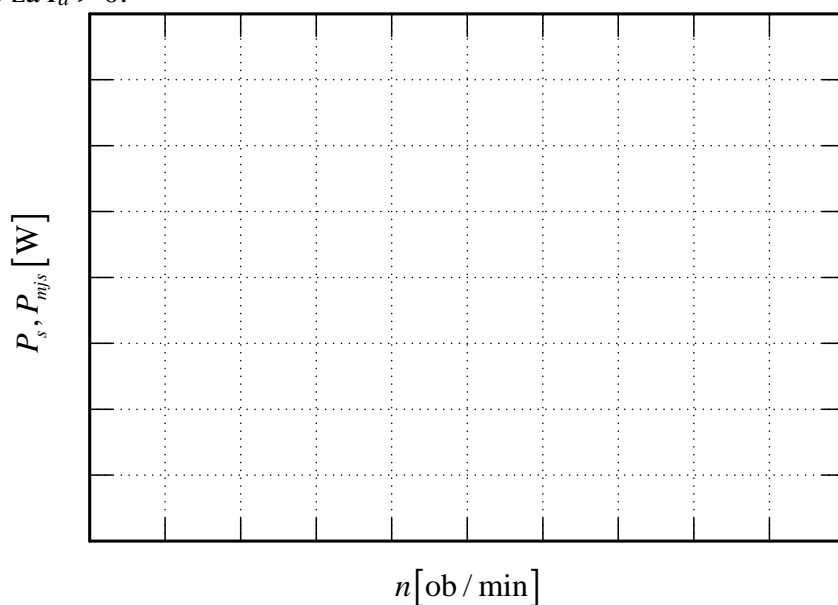
Komentar:

1b) Upravljanje trofaznim asinhronim motorom – promenom učestanosti statora.

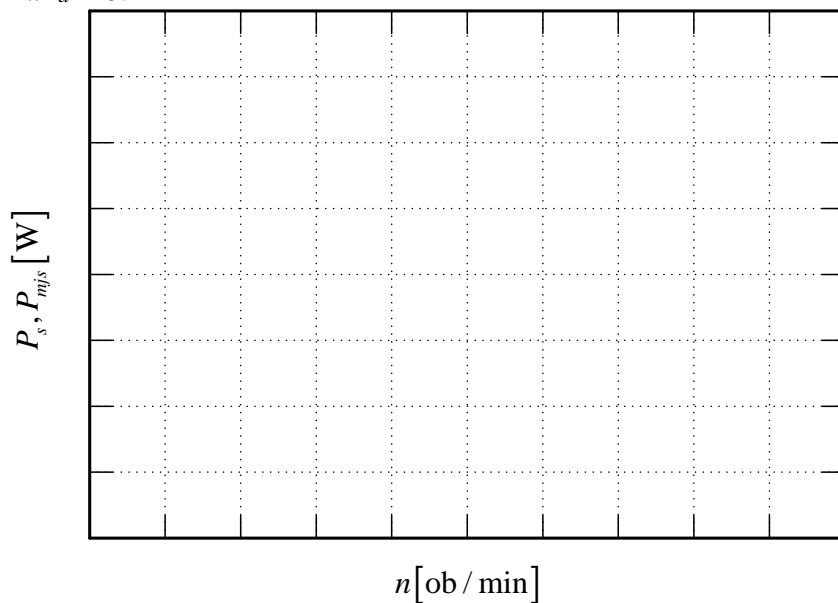
f_s [Hz]	U_s [V]	U_a [V]	I_a [A]	n [ob/min]	I_s [A]	P_s [W]	U_{dc} [V]
50							
45							
40							
35							
30							
25							

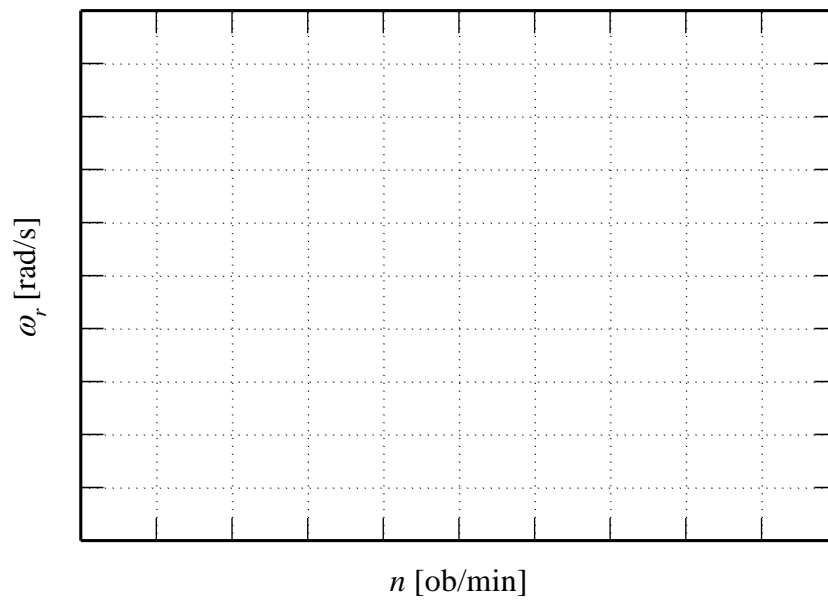
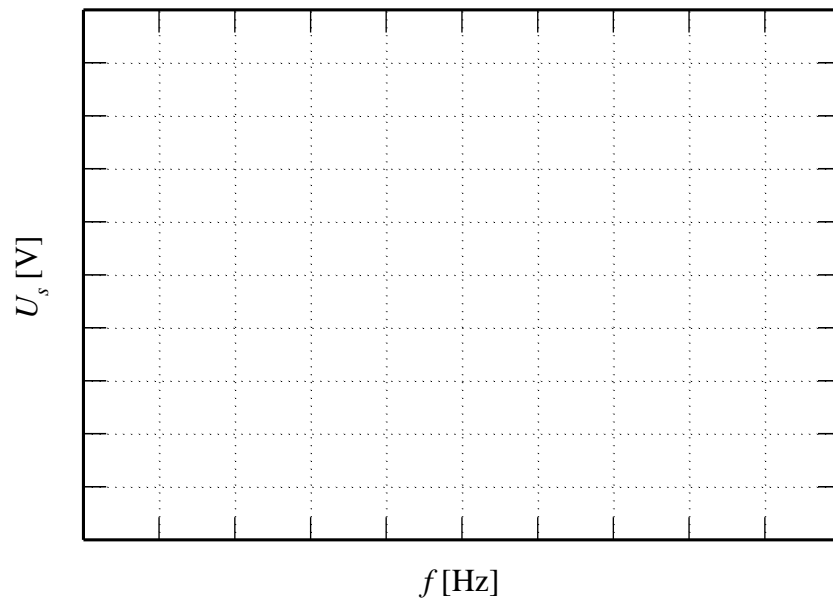
f_s [Hz]	U_s [V]	U_a [V]	I_a [A]	n [ob/min]	I_s [A]	P_s [W]	U_{dc} [V]
20							
15							
10							

Na osnovu rezultata merenja sistematizovanih u prethodnoj tabeli, konstruisati dijagram $P_s, P_{mjs} = f(n)$ za $I_a > 0$:



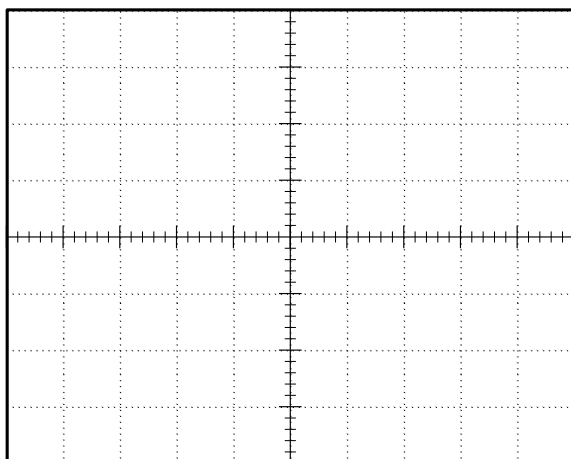
Na osnovu rezultata merenja sistematizovanih u prethodnoj tabeli, konstruisati dijagram $P_s, P_{mjs} = f(n)$ za $I_a < 0$:





Komentar:

Precrtati dijagram faznog napona i struje asinhronog motora, snimljen na osciloskopu.



Podaci:

Vremenska osa _____ [/pod];

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

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

Komentar:

Komentarisati razlike načina upravljanja promenom napona statora (1a) i učestanosti statora (1b):

2a) Delovanje zaštite od preopterećenja invertora.

Zadata učestanost PWM invertora [Hz]: _____

U_f [V]	U_a [V]	I_a [A]	n [ob/min]	f_s [Hz]	I_s [A]	U_{dc} [V]

Komentar:

Vrednost struje indukta pri kojoj počinje da deluje strujno ograničenje [A]: _____

2b) Kočni režim rada asinhronog motora napajanog iz PWM invertora.

Zadata učestanost PWM invertora [Hz]: _____

I_a [A]	U_a [V]	n [ob/min]	I_s [A]	U_{dc} [V]

Vrednost struje indukta pri kojoj se uključuje sistem za kočenje [A]: _____

Vrednost napona u jednosmernom kolu invertora [V]: _____

Komentar: