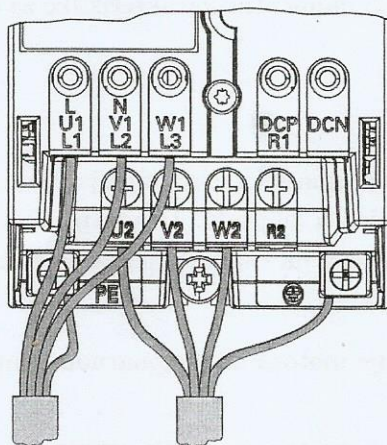


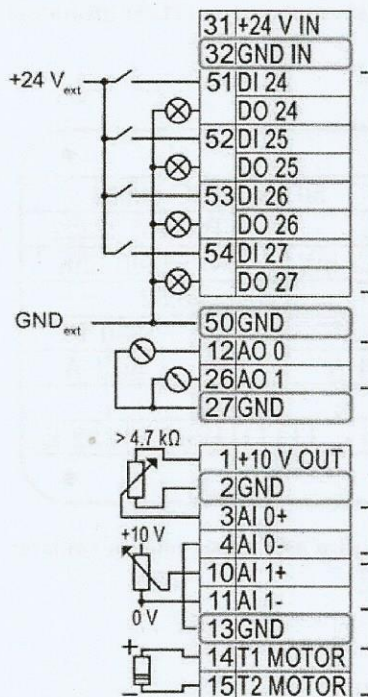
Teoretski zadaci

- (1 bod) Navesti dvije standardne razine strujnog signala i barem dvije razine naponskog signala za analogne ulaze pretvarača/PLC-a.
- (2 boda) Na slici označiti stezaljke pretvarača na koje se spaja mrežno napajanje, motor i uzemljenje. Gdje se priključuje kočni otpornik i koja mu je uloga?



- (3 boda) Navesti što predstavljaju sljedeće stezaljke pretvarača:

- DI 24, 25, 26, 27,
- DO 24, 25, 26, 27,
- AO0, AO1,
- AI0, AI1,
- T1MOTOR, T2MOTOR?



- (2 boda) Skicirati energetska shemu frekvencijskog pretvarača te nacrtati valni oblik napona na ulazu u pretvarač i naznačiti njegove karakteristične vrijednosti.
- (2 boda) Što će se dogoditi s brzinom vrtnje motora ako se zamijeni redoslijed dvije faze na ulazu u pretvarač?

Numerički zadaci

Zadatak 1.

Asinkroni motor nazivnih podataka prema slici 1 pogoni dizalicu na kranu nazivne nosivosti 8 tona. Asinkroni motor je spojen izravno na električnu mrežu ($U = 400 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$) u spoju zvijezda. Smjer brzine vrtnje mijenja se pomoću sklopnika i pri tome je podizanje pozitivan smjer vrtnje. Teret se podiže pomoću čeličnih sajli koje se namataju na bubanj promjera 150 mm, a bubanj je spojen s asinkronim motorom preko reduktora prijenosnog omjera $i = 115 : 1$ i korisnosti $\eta = 0,9$. Gubici trenja i ventilacije motora te gubici trenja dizalice se zanemaruju.

- (2 boda) Odrediti brzinu podizanja tereta (u m/s) za nazivnu nosivost.
- (2 boda) Odrediti brzinu spuštanja tereta (u m/s) za nazivnu nosivost.
- (1 bod) Na istom grafu nacrtati momentne karakteristike za oba slučaja te označiti radne točke.

Zadatak 2.

Asinkroni motor nazivnih podataka prema slici 2 namijenjen je za američko tržište (obratiti pažnju na nazivni napon i frekvenciju) i spojen u zvijezdu. Omjer prekretnog i nazivnog momenta jednak je $M_{pr}/M_n = 2,5$. Nakon pokretanja motora na osovini djeluje teret iznosa $M_t = 150 \text{ Nm}$. Gubici trenja i ventilacije motora se zanemaruju.

- (2 boda) Odrediti brzinu vrtnje motora u stacionarnom stanju ako je motor spojen izravno na mrežu $U = 460 \text{ V}$, $f = 60 \text{ Hz}$.
- (2 boda) Odrediti brzinu vrtnje motora u stacionarnom stanju ako je motor spojen izravno na mrežu $U = 400 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$.
- (1 bod) Na istom grafu nacrtati momentne karakteristike za oba slučaja te označiti radne točke.

Motor	3~	50 Hz	IEC 60034
TIP	132M/L		Pr.broj 22222
	9,2 kW		1440 min ⁻¹
F klasa			cos φ =0,82
Y	400 V	Δ	230 V
	17,4 A		30,1 A
		B3	
Kataloški broj	11111	IP54	82 kg

Motor	3~	60 Hz	IEC 60034
Type	326T		Code: 22222
	37 kW		1775 min ⁻¹
insulation: F			cos φ =0,82
Y	460 V		
	59,2 A		
NEMA4		B3	
Model number	11111		565 lb

Slika 1: Natpisna pločica asinkronog motora (zadatak 1) Slika 2: Natpisna pločica asinkronog motora (zadatak 2)

Zadatak 3.

Asinkroni motor nazivnih podataka prema slici 3 spojen je na frekvencijski pretvarač te je upravlján skalarno ($U/f = \text{konst.}$) u otvorenoj petlji. Omjer prekrétnog i nazivnog momenta jednak je $M_{pr}/M_n = 2,6$. Asinkroni motor spojen je u trokut te pogoni hidrauličku pumpu. Momentna karakteristika pumpe dana je izrazom $M = k \cdot n^2$. Pumpa je projektirana tako da pri nazivnom naponu i nazivnoj frekvenciji napajanja motor razvija 80% nazivnog momenta. Gubici trenja i ventilacije motora se zanemaruju.

- (2 boda) Odrediti brzinu vrtnje ako je referentna frekvencija jednaka $f_{ref} = 40 \text{ Hz}$.
- (2 boda) Odrediti najveću dozvoljenu brzinu vrtnje na kojoj motor može trajno raditi.
- (1 bod) Na istom grafu nacrtati momentne karakteristike za oba slučaja te označiti radne točke.

Zadatak 4.

Asinkroni motor nazivnih podataka prema slici 4 spojen je na frekvencijski pretvarač u spoju trokut. Omjer prekrétnog i nazivnog momenta jednak je $M_{pr}/M_n = 3,2$. Asinkroni motor je upravlján skalarno ($U/f = \text{konst.}$) u zatvorenoj petlji (PI regulator brzine vrtnje). Gubici trenja i ventilacije motora se zanemaruju.

- (2 boda) Odrediti brzinu vrtnje i frekvenciju osnovnog harmonika napona statora ako je referentna frekvencija jednaka $f_{ref} = 35 \text{ Hz}$, a motor je opterećen teretom potencijalnog karaketara iznosa $M_t = 0,5 \cdot M_n$.
- (2 boda) Odrediti brzinu vrtnje i frekvenciju osnovnog harmonika napona statora ako je referentna frekvencija jednaka $f_{ref} = 35 \text{ Hz}$, a motor je opterećen teretom potencijalnog karaketara iznosa $M_t = M_n$.
- (1 bod) Na istom grafu nacrtati momentne karakteristike za oba slučaja te označiti radne točke.

Motor	3~	50 Hz	IEC 60034
TIP 200L			Pr.broj 22222
30 kW		1470 min ⁻¹	
F klasa		cos φ =0,81	
Y	690 V	Δ	400 V
	33 A		57,6 A
		B3	
Kataloški broj	11111	IP54	222 kg

Motor	3~	50 Hz	IEC 60034
TIP 180M			Pr.broj 22222
22 kW		1440 min ⁻¹	
F klasa		cos φ =0,85	
Y	690 V	Δ	400 V
	23,4 A		40,5 A
		B3	
Kataloški broj	11111	IP54	185 kg

Slika 3: Natpisna pločica asinkronog motora (zadatak 3) Slika 4: Natpisna pločica asinkronog motora (zadatak 4)