

ZADACI ZA DRUGU DOMAĆU ZADAĆU

01. lipnja 2009.

Studenti A-L

1. Trofazni šestpolni sinkroni motor ima nazivne podatke 1000 kW, 3,3 kV, $\cos \varphi = 0.8$ induktivno, $X_d = 8 \Omega$, 50 Hz. Nazivna struja uzbude iznosi 12 A.

a) Odredite inducirani napon E i kut opterećenja δ za nazivnu radnu točku.

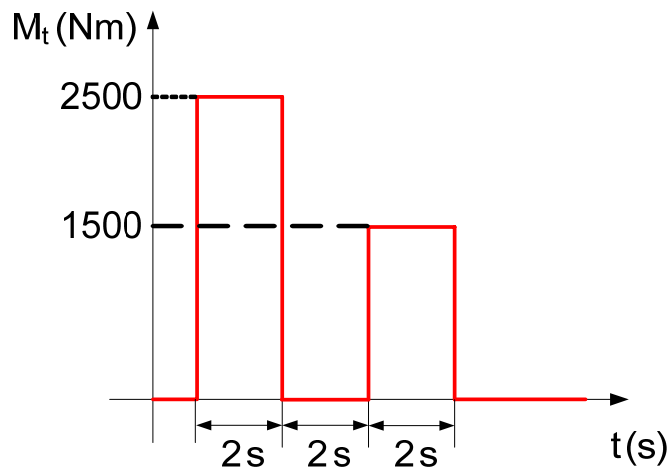
b) Skicirajte fazorski dijagram za radnu točku pod a).

Zanemarite omski otpor statora i gubitke u motoru.

2. Za pogon preše služi asinkroni kolutni motor slijedećih nazivnih podataka: **80 kW, 400 V, 50 Hz, 582 r/min**, $M_{pr}/M_n = 3,3$. Ukupni moment inercije na osovini motora na kojoj se nalazi zamašnjak iznosi **250 kgm²**. Motor se vrti u praznom hodu i prima udarno opterećenje prema slici.

Pretpostavite da je $T_{em} \gg T_{el}$ te da se u praznom hodu motor vrti sinkronom brzinom vrtnje. Izračunajte:

- koliki moment će motor razviti na kraju opterećenja,
- kolika će biti brzina vrtnje na kraju udarca, tj. nakon isteka **6 s**,
- Skicirajte vremensku promjenu momenta i brzine motora u vremenskom intervalu od početka do kraja udarnog opterećenja.



Studenti M-Ž

1. Trofazni šestpolni sinkroni motor ima nazivne podatke 1000 kW, 3,3 kV, $\cos \varphi = 0.8$ induktivno, $X_d = 8 \Omega$, 50 Hz. Nazivna struja uzbude iznosi 12 A.

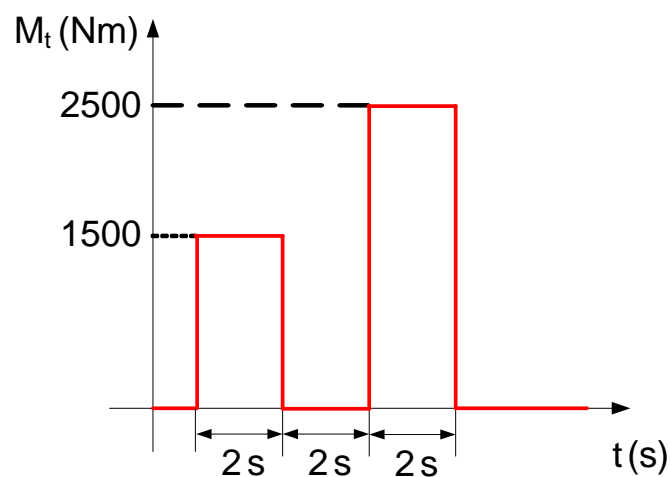
- Koliki moment razvija motor uz $\cos \varphi = 1$ i 80% nazivne struje armature?
- Skicirajte fazorski dijagram ra radnu točku pod a).

Zanemarite omski otpor statora i gubitke u motoru.

2. Za pogon preše služi asinkroni kolutni motor slijedećih nazivnih podataka: **80 kW, 400 V, 50 Hz, 582 r/min, $M_{pr}/M_n = 3,3$** . Ukupni moment inercije na osovini motora na kojoj se nalazi zamašnjak iznosi **250 kgm²**. Motor se vrti u praznom hodu i prima udarno opterećenje prema slici.

Pretpostavite da je $T_{em} \gg T_{el}$ te da se u praznom hodu motor vrti sinkronom brzinom vrtnje. Izračunajte:

- koliki moment će motor razviti na kraju opterećenja,
- kolika će biti brzina vrtnje na kraju udarca, tj. nakon isteka **6 s**,
- Skicirajte vremensku promjenu momenta i brzine motora u vremenskom intervalu od početka do kraja udarnog opterećenja.

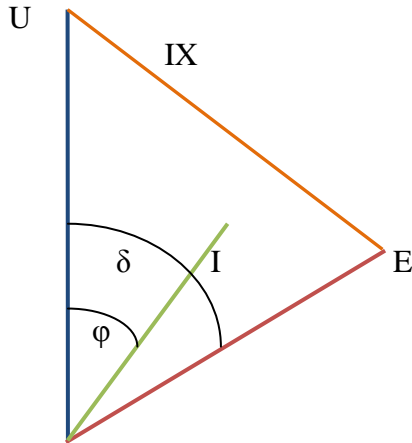


Napomena: Riješenu domaću zadaću treba predati tajnici na **5. katu C zgrade** (Zavod za elektrostrojstvo i automatizaciju) do petka **12. lipnja 2009.**

1.) sinc. mot. 3-f 2p=6 P=1000 kW U=3,3 kV cosφ=0,8 (ind.) X=8Ω f=50 Hz If=12 A
a)

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3}U_l \cos\varphi} = \frac{1000 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 3,3 \cdot 10^3 \cdot 0,8} = 218,7 \angle -36,86^\circ \quad \varphi = 36,86^\circ$$

$$E = U_f - I_n \cdot X \cdot j = 1905,2 \angle 0^\circ - 218,7 \angle -36,86^\circ \cdot 8 \angle 90^\circ = 855 - 1400j = 1640 \angle -58,6^\circ \quad \delta = 58,6^\circ$$



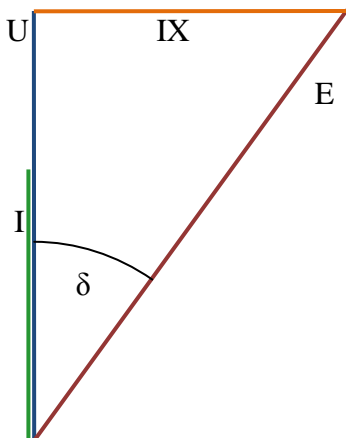
a') cosφ=1 I=0,8In

$$I = 0,8I_n \angle 0^\circ = 175 \angle 0^\circ \quad \varphi = 0^\circ$$

$$E = U_f - I_n \cdot X \cdot j = 1905,2 \angle 0^\circ - 175 \angle 0^\circ \cdot 8 \angle 90^\circ = 1905,2 - 1400j = 2364,3 \angle -36,3^\circ \quad \delta = 36,3^\circ$$

$$M = \frac{3U_f E}{\omega X} \sin\delta = \frac{3 \cdot 1905,2 \cdot 2364,3}{\frac{2\pi f}{p} X} \sin\delta = \frac{3 \cdot 1905,2 \cdot 2364,3}{\frac{2\pi \cdot 50}{3} \cdot 8} \sin 36,3^\circ = 9550 \text{ Nm}$$

b')



2.) $P=80 \text{ kW}$ $U=400 \text{ V}$ $f=50 \text{ Hz}$ $n_n=582 \text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ $M_{pr}/M_n=3,3$ $J=250 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
 $T_{em} \gg T_{el}$ $n_{ph} \approx n_s=600 \text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$

$$s_n = 1 - \frac{n_n}{n_s} = 1 - \frac{582}{600} = 0,03 \quad \omega_s = \frac{n_s \pi}{30} = 62,832 \quad M_n = \frac{30P}{n_n \pi} = 1312,62$$

$$T_{em} = \frac{J s_n \omega_s}{M_n} = \frac{250 \cdot 0,03 \cdot 62,832}{1312,62} = 0,359 \text{ s} \quad 5 \cdot T_{em} = 1,8 \text{ s} < 2 \text{ s} \rightarrow \text{završena prijelazna pojava}$$

$$M_m = M_t \left(1 - e^{-\frac{t}{T_{em}}} \right) \quad s_t = s_n \frac{M_t}{M_n}$$

$M_{t1}=2500$ $\Delta t=2$ $M_m=2490,5$ $s_{t1}=0,056921$ $n_1=565,85$

$M_{t2}=1500$ $\Delta t=2$ $M_m=1494,3$ $s_{t2}=0,034152$ $n_2=579,51$

