

Електричне машине III-3 и III-4

Обртни моменат асинхроног мотора и механичка карактеристика

Обртни моменат асинхроног мотора је моменат електромагнетних сила (M) које делују на проводнике ротора под утицајем обртног поља. Обртни момент се добија када се снага обртног поља подели са синхроним угаоним брзином:

$$M = P_{ob} / \Omega'$$

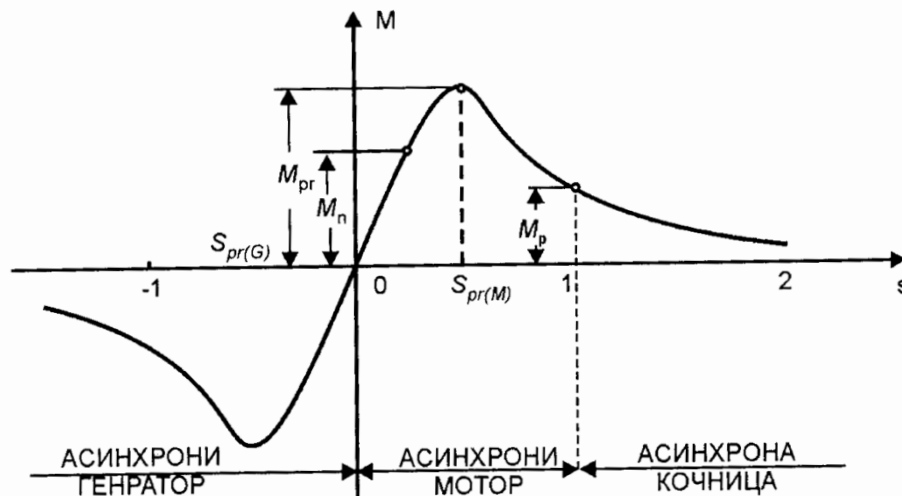
Како је: $P_{ob} = P_{cu}'' / s$ а $P_{cu}'' = q'' R_1'' I_1''^2$ биће:

$$M = P_{su}'' / s \Omega' = q R_1'' I_1''^2 / s \Omega'$$

$$M = \frac{q}{\Omega'} \cdot U'^2 \frac{\frac{R_1''}{s}}{\left(R' + v' \frac{R_1''}{s}\right)^2 + (X'_r + v' X'_{\gamma k1})^2}$$

Како је мотор увек прикључен на стални напон мреже $U' = \text{const.}$ имамо само једну променљиву величину тј. клизање s .

На слици је приказана механичка карактеристика асинхроне машине:



Максималну вредност обртног момента називамо **превални** или критични моменат (M_{pr}) а клизање које му одговара **превално** или критично клизање (s_{pr}).

Према Клосовом обрасцу имамо да је:

$$M / M_{pr} = 2 / (s_{pr}/s + s/s_{pr})$$

Полазни моменат је моменат електромагнетних сила када када ротор стоји (M_p) тј. при клизању $s = 1$.

$$\text{Из општег израза за моменат: } M = P_{ob} / \Omega' = P''_{su} / s \Omega'$$

добија се номинални моменат када је струја номинална и клизање $s = s_n$

$$M_n = P''_{su} / s_n \Omega' = q R'' I_n'^2 / s_n \Omega'$$

При пуштању мотора у рад $s = 1$ струја је једнака струји кратког споја па је:

$$M_p = q R'' I_k'^2 / \Omega'$$

Однос момената је:

$$M_p / M_n = s_n (I_k' / I_n')^2$$

Задатак: О трофазном асинхронном мотору постоје следећи подаци:

номинална корисна снага мотора: $P_n = 10 \text{ kW}$

брзина обртања: $n = 1450 \text{ ob/min}$

степен искоришћења: $\eta = 87\%$

фактор снаге: $\cos\varphi = 0,88$

Однос струја при пуштању у рад и номиналне струје: $I_p / I_n = 5$

Однос максималног и номиналног момената је: $M_{max} / M_n = 2$

Однос момената при пуштању у рад и номиналног момента је: $M_p / M_n = 1,2$

Одредити:

1. број полова и клизање

2) Моменте: M_n ; M_p ; M_{max}

3) струју мотора I_n , I_p при споју статора у звезду и троугао

4) Може ли се остварити пуштање у рад овог мотора при пуном оптерећењу, ако је напон мреже опао на 85% своје номиналне вредности.

Напомена: намотај статора је прорачунат за напон **220V**.

Решење:

1) Број полова мотора одређујемо из релације: $p = 60 f/n = 60 \cdot 50/1450 = 2,06$; $p=2$; $2p=4$

Синхрона брзина обртања је: $n' = 60f/p = 3000/2 = 1500 \text{ o/min}$

клизање је: $s = (n' - n)/n' = (1500 - 1450)/1500 \cdot 100 = 3,33\%$

2) Номинални моменат је: $M_n = 9,56 \cdot (P/n) = 9,56 (10000/1450) = 66 \text{ Nm}$

Максимални моменат је: $M_{max} = 2 M_n = 2 \cdot 66 = 132 \text{ Nm}$

Полазни моменат је: $M_p = 1,2 M_n = 1,2 \cdot 66 = 79 \text{ Nm}$

3) Номинална струја мотора :

- при спреси намотаја у звезду је:

$$I_n = P / (\sqrt{3} U \cos\varphi \cdot \eta) = 10000 / (\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,88 \cdot 0,87) = 19,8 \text{ A}$$

- при линијском напону мреже 220V

- $I_n = P / (\sqrt{3} U \cos\varphi \cdot \eta) = 10000 / (\sqrt{3} \cdot 220 \cdot 0,88 \cdot 0,87) = 34,3 \text{ A}$

4) При номиналном напону мреже номинални моменат је: $M_n = k U_n^2$

при сниженом напону за 15% полазни моменат би био:

$$M_p = 1,2 k (0,85 U_n)^2 = 1,2 \cdot 0,85^2 M_n = 0,865 M_n$$

Према томе овај мотор не би могао да се пусти у рад при сниженом напону од 15% а при номиналном оптерећењу.

Домаћи задатак: О трофазном асинхронном мотору постоје следећи подаци:

номинална корисна снага мотора: $P_n = 10 \text{ kW}$

брзина обртања: $n = 1350 \text{ ob/min}$

степен искоришћења: $\eta = 88\%$

фактор снаге: $\cos\varphi = 0,87$

Однос струја при пуштању у рад и номиналне струје: $I_p / I_n = 5,2$

Однос максималног и номиналног момената је: $M_{max} / M_n = 1,8$

Однос момената при пуштању у рад и номиналног момента је: $M_p / M_n = 1,3$

Одредити:

1.) број полова и клизање

2) Моменте: M_n ; M_p ; M_{max}

3) струју мотора I_n , I_p при споју статора у звезду и троугао

4) Може ли се остварити пуштање у рад овог мотора при пуном оптерећењу, ако је напон мреже опао на 95% своје номиналне вредности.

Напомена: намотај статора је прорачунат за напон 220V

Задатке слати предметном наставнику на е-mail:

milutinperovic2020@gmail.com

до 24.04.2020.године. Поздрав.