

ДЕМОНСТРАЦИОНЕН ПРИМЕР – МОДУЛ В6.

АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ

ЗАДАЧА: Трифазен асинхронен двигател с накъсо съединен ротор с номинална мощност $P_{ном}$ е включен в мрежа с напрежение $U_{ном}$ с честота $f=50\text{ Hz}$. Да се определят номиналният $I_{ном}$ и пусковия $I_{пуск}$ ток, номиналният $M_{ном}$, пусковия $M_{пуск}$ и максималният $M_{кр}$ моменти, пълните загуби $\Delta P_{ном}$ в двигателя при номинално натоварване.

Необходимите паспортни данни на асинхронния двигател са:

Тип АИР160S6, $U_{ном}=380\text{ V}$; $P_{ном}=11\text{ kW}$; $2p=6$; $s_{ном}=3,5\%$; $\eta_{ном}=0,93$; $\cos\varphi_{ном}=0,9$; $K_i=7,0$; $\lambda=2,3$; $K_{пуск}=2,1$.

РЕШЕНИЕ:

1. Консумираната мощност:

$$P_{1ном} = \frac{P_{ном}}{\eta_{ном}} = \frac{11 \cdot 10^3}{0,93} = 11,8\text{ kW}$$

Номиналният ток:

$$I_{ном} = \frac{P_{1ном}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot \cos\varphi_{ном}} = \frac{11,8 \cdot 10^3}{1,75 \cdot 380 \cdot 0,9} = 19,9\text{ A}$$

Пусковият ток:

$$I_{пуск} = K_i \cdot I_{ном} = 7,0 \cdot 19,9 = 139,3\text{ A}$$



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042
„Организационна и технологична инфраструктура за учене през
целия живот и развитие на компетенции”
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз
Инвестира във вашето бъдеще!



2. Синхронната честота на въртящото се магнитно поле:

$$n_1 = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{3} = 1000 \frac{\text{об}}{\text{min}}$$

Номиналната честота на въртене на ротора:

$$n_{\text{ном}} = n_1(1 - s_{\text{ном}}) = 1000 \cdot (1 - 0,035) = 965 \frac{\text{об}}{\text{min}}$$

Номиналният момент:

$$M_{\text{ном}} = 9,55 \frac{P_{\text{ном}}}{n_{\text{ном}}} = 9,55 \frac{11 \cdot 10^3}{965} = 108,9 \text{ N.m}$$

Пусковият момент:

$$M_{\text{пуск}} = K_{\text{пуск}} \cdot M_{\text{ном}} = 2,1 \cdot 108,9 = 228,7 \text{ N.m}$$

Максималният момент:

$$M_{\text{кр}} = \lambda \cdot M_{\text{ном}} = 2,3 \cdot 108,9 = 250,5 \text{ N.m}$$

3. Пълните загуби в асинхронния двигател при номинално натоварване:

$$\Delta P_{\text{ном}} = P_{1\text{ном}} - P_{\text{ном}} = 11,0 - 11 = 0,8 \text{ kW}$$

4. Механичните характеристики на асинхронния двигател се строят по уравненията:

$$M = \frac{2 \cdot M_{\text{кр}}}{\frac{s_{\text{кр}}}{s} + \frac{s}{s_{\text{кр}}}} \quad ; \quad n = n_1(1 - s),$$

където $s_{\text{кр}}$ – хлъзгане, при което двигателят развива максимален момент



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз

Инвестира във вашето бъдеще!



стр. 2 от 4

Критично хлъзгане:

$$s_{кр} = s_{н.о.м} (\lambda + \sqrt{\lambda^2 - 1}) = 0,035 \cdot (2,3 + \sqrt{2,3^2 - 1}) = 0,153$$

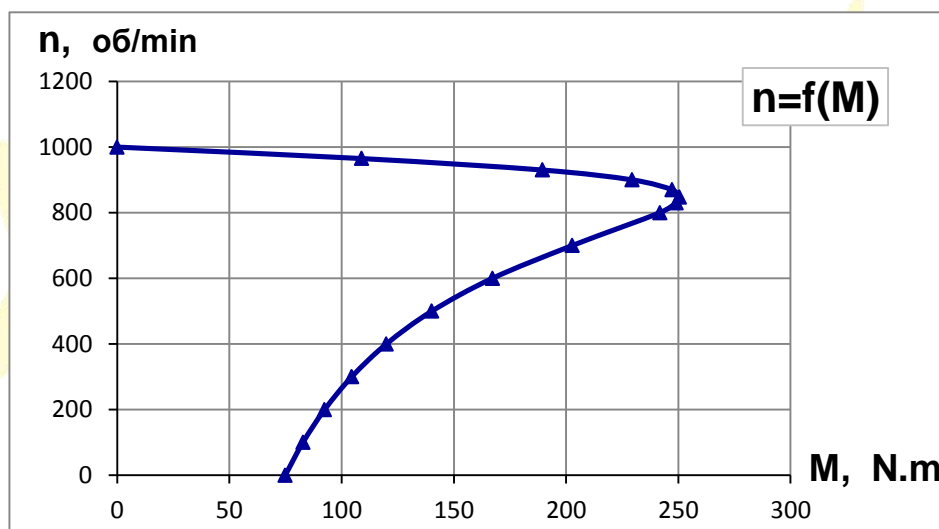
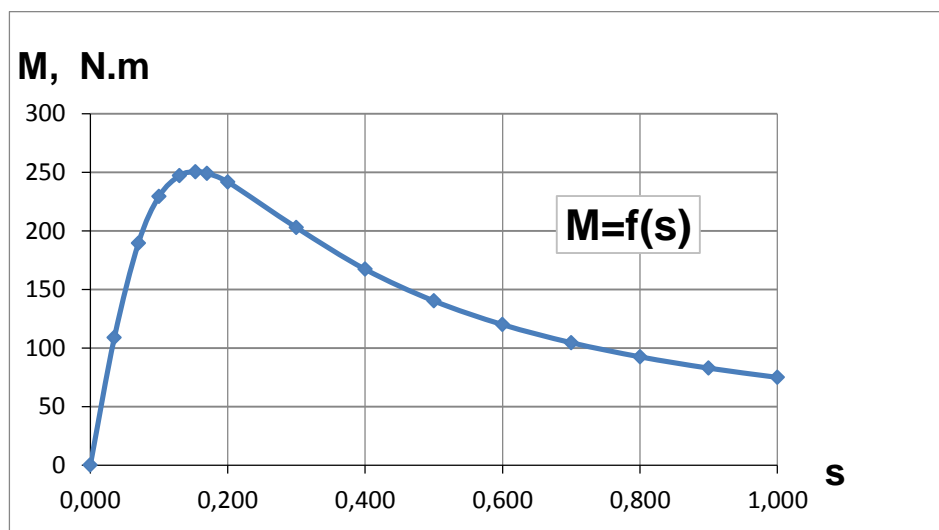
тогава:

$$M = \frac{501}{\frac{0,153}{s} + \frac{s}{0,153}} ; \quad n = 1000 \cdot (1 - s)$$

Резултатите от изчисленията са показани в таблицата:

s	n, об/мин	M, N.m
0,000	1000	0
0,035	965	109
0,070	930	190
0,100	900	229
0,130	870	247
0,153	847	251
0,170	830	249
0,200	800	242
0,300	700	203
0,400	600	167
0,500	500	140
0,600	400	120
0,700	300	105
0,800	200	92
0,900	100	83
1,000	0	75

По получените резултати се построяват механичните характеристики



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз

Инвестира във вашето бъдеще!



стр. 4 от 4