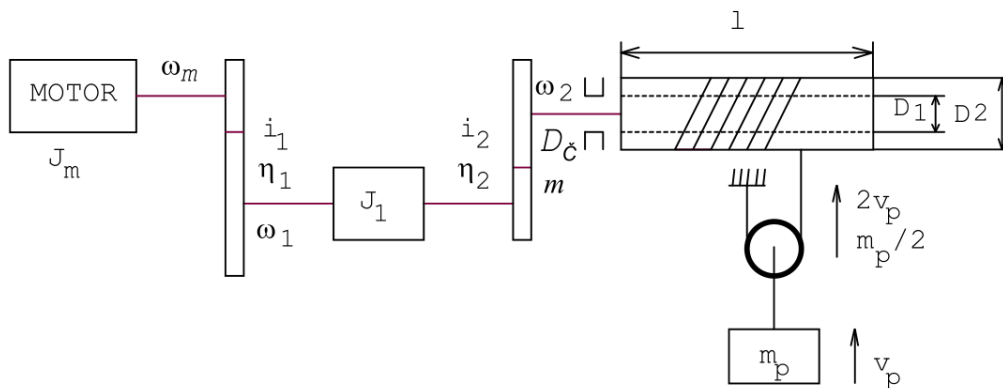


Príklad 1.1 Ustálený stav zdvíhacieho zariadenia

Vypočítajte:

- a) rýchlosť zdvíhania bremena ,
- b) statický moment záťaže prepočítaný na hriadeľ motora ,
- c) výkon motora pri zdvíhaní ,
- d) celkový moment zotrvačnosti na hriadeľ motora ,
- e) kinetickú energiu zdvíhacieho zariadenia s kladkou podľa obr. 1.1,

poháňaného štvorpólovým asynchrónnym motorom. Uvažujte tiež s trením v čapoch uloženia navíjacieho bubna (súčiniteľ trenia μ , priemer čapu = D_c).



Obr. 1.1

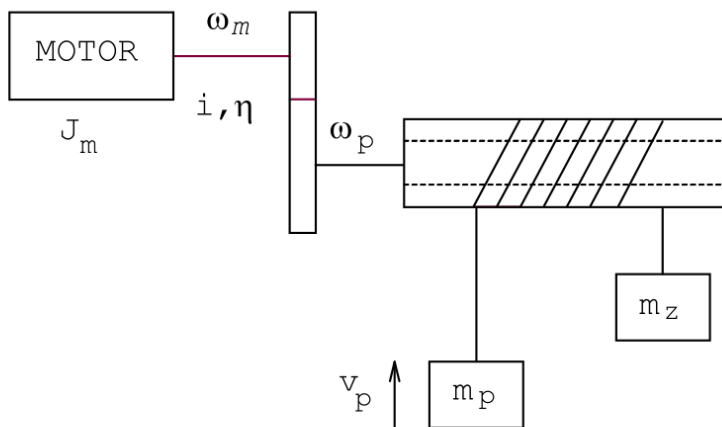
Údaje:

$J_m = 0,2 \text{ kgm}^2$, $J_1 = 2 \text{ kgm}^2$, $D_1 = 0,25 \text{ m}$, $D_2 = 0,3 \text{ m}$, $i_1 = i_2 = 6$, $m_p = 1000 \text{ kg}$,

$l = 1 \text{ m}$, $n_m = 730 \text{ ot/min}$, $D_c = 0,04 \text{ m}$, $\rho = 7800 \text{ kgm}^{-3}$, $\mu = 0,1$, $\eta_1 = 0,9$, $\eta_2 = 0,85$

Príklad 1.2 Výt'ah s protizávažím

Určte statický moment, výkon a moment zotrvačnosti na hriadeľ motora pri zdvíhaní a pri spúšťaní kabíny nákladného výt'ahu s protizávažím (obr.1.2) rýchlosťou v_p .



Obr. 1.2

Údaje:

$m_p = 500 \text{ kg}$, $m_z = 200 \text{ kg}$, $J_b = 1,6 \text{ kgm}^2$, $v_p = 1,5 \text{ m/s}$, $J_m = 0,25 \text{ kgm}^2$, $\omega_m = 102,62 \text{ s}^{-1}$, $\eta = 0,85$, $i = 6$

Príklad 2.1 Výpočet doby rozbehu pohonu a priebehu uhlovej rýchlosti.

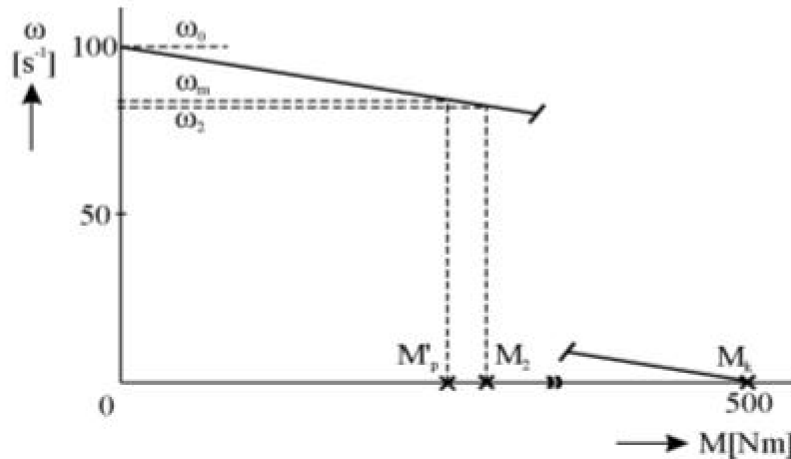
Jednosmerný cudzobudený motor poháňajúci mechanizmus sa rozbieha na uhlovú rýchlosť ω_m . Mechanická charakteristika je zobrazená na obr.2.1. Počas rozbehu je motor zaťažný momentom $M_p = \text{konšt.}$ Celkový moment zotrvačnosti prepočítaný na hriadeľ motora je J_c .

Určte:

- dobu, za ktorú dosiahne motor uhlovú rýchlosť ω_2
- časový priebeh uhlovej rýchlosti
- uhlovú rýchlosť v čase $t = 2$ s

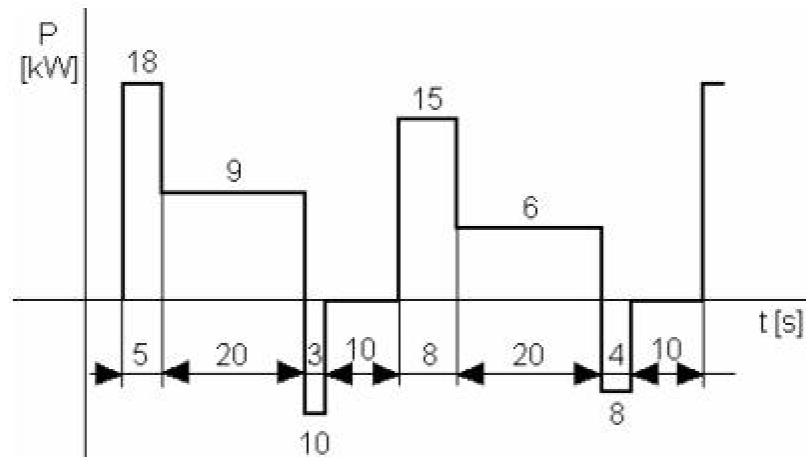
Údaje:

$$\omega_0 = 104,71 \text{ s}^{-1}, \omega_m = 85,86 \text{ s}^{-1}, \omega_2 = 83,76 \text{ s}^{-1}, M_p = 90 \text{ Nm}, M_k = 500 \text{ Nm}, J_c = 6,25 \text{ kgm}^2$$



Príklad 2.8

Na základe stredných strát skontrolujte, či je jednosmerný cudzobudený motor $P_n = 8,1 \text{ kW}$, $U_n = 220 \text{ V}$, $I_n = 42,4 \text{ A}$, $n = 1130 \text{ ot/min}$, $R_a = 0,27 \Omega$ vhodný pre pohon mechanizmu, ktorý pracuje s konštantnou rýchlosťou s priebehom výkonu podľa obr. 2.8



Príklad 2.6 Návrh motora metódou stredných strát, ekvivalentného prúdu a ekvivalentného výkonu

Určte: výkon trojfázového asynchrónneho motora nakrátko, ktorého zaťažovací diagram je na obr. 2.5. Pri výpočte uvažujte s preťažiteľnosťou motora p_m a so zhoršeným chladením počas doby klúdu, ktorý zohľadňuje koeficient zhoršeného chladenia β_k . Motor má byť pripojený na sieťové napätie U .

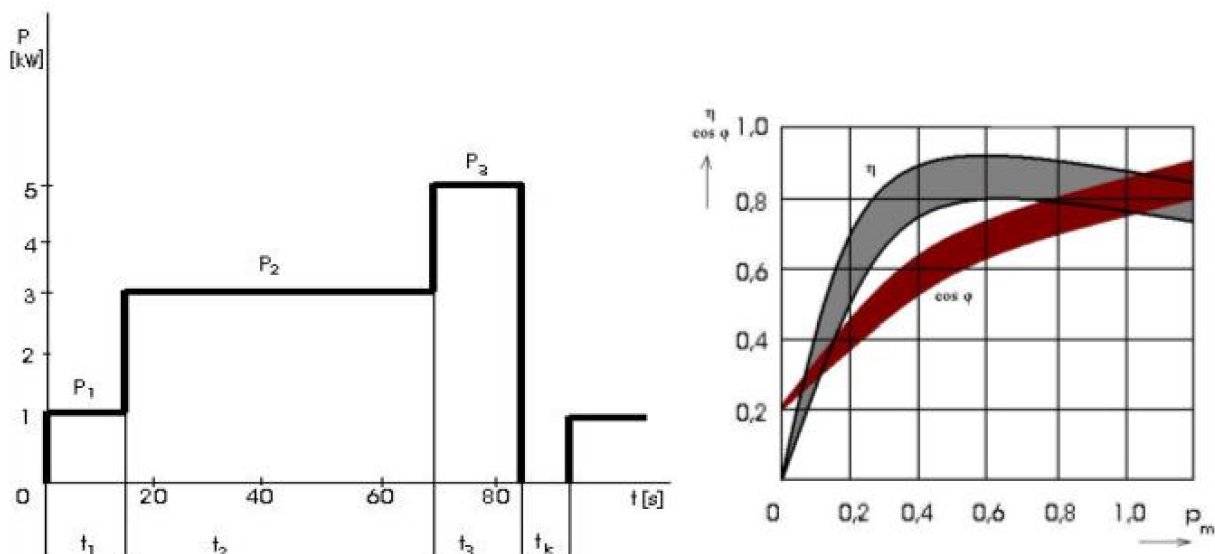
Pri výpočte použite:

- Metódu stredných strát
- Metódu ekvivalentného prúdu
- Metódu ekvivalentného výkonu

V katalógu sú udané motory menovitého výkonu 1,75 kW, 2,85 kW, 4,5 kW.

Údaje:

$t_1 = 15$ s, $t_2 = 50$ s, $t_3 = 20$ s, $t_k = 10$ s, $p_m = 2$, $\beta_k = 0.25$, $U = 380$ V, $P_1 = 1$ kW, $P_2 = 3$ kW, $P_3 = 5$ kW



Príklad 3.1 Pre jednosmerný cudzobudený motor s danými katalógovými údajmi

Určte:

- Priebeh prirodzenej mechanickej charakteristiky
- Priebeh mechanických charakteristík pre napájacie napätie U_{A1}, U_{A2}, U_{A3}
- Priebeh mechanických charakteristík pri zaraďovaní odporov do obvodu kotvy R_{S1}, R_{S2}
- Priebeh mechanických charakteristík pri zmene budenia motora ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3

Údaje:

$P_N = 25$ kW, $U_{AN} = 220$ V, $I_{AN} = 130.4$ A, $n_N = 2800$ ot/min, $\eta = 87\%$

$U_{A1} = 50$ V, $U_{A2} = 100$ V, $U_{A3} = 150$ V

$R_{S1} = 1 \Omega$, $R_{S2} = 2 \Omega$

$\phi_1 = 0.9 \phi_N$, $\phi_2 = 0.75 \phi_N$, $\phi_3 = 0.6 \phi_N$

Príklad 3.2 Dynamické brzdenie jednosmerného cudzobudeného motora

Jednosmerný cudzobudený motor pracuje s pasívnym záťažovým momentom M_p . Pri brzdení sa brzdí dynamicky.

Vypočítajte: a/ Veľkosť brzdneho odporu, keď požadujeme, aby počiatočný brzdny prúd mal hodnotu I_{Ab1} .
b/ Veľkosť počiatočného brzdneho momentu.
c/ Brzdny moment pri uhlovej rýchlosti ω_1 .

Údaje:

$$P_N = 2,9kW, U_{AN} = 220V, I_{AN} = 16A, n_N = 700ot/min, R_A = 1,6\Omega, M_p = 0,5M_N, \\ I_{Ab1} = -30A, \omega_1 = 30rad/s.$$

Príklad 3.3 Generátorické brzdenie jednosmerného cudzobudeného motora

Jednosmerný cudzobudený motor pracuje s nominálnym záťažovým momentom pri nominálnej uhlovej rýchlosti. V sieti sa náhle zmení napájacie napätie na hodnotu U_{A1} . Motor začne brzdiť generátoricky.

Vypočítajte: a) Počiatočný brzdny moment a uhlovú rýchlosť na ktorej sa motor ustáli.
b) Aký odpor musíme zaradiť do obvodu kotvy, keď požadujeme, aby počiatočný brzdny moment mal hodnotu M_{b2} .

Údaje:

$$P_N = 122kW, U_{AN} = 220V, I_{AN} = 575A, n_N = 750ot/min, R_A = 0,012\Omega, \\ U_{A1} = 190V, M_{b2} = -2000Nm.$$

Príklad 4.1 Momentová charakteristika asynchrónneho motora

Zostrojte prirodzenú charakteristiku asynchrónneho motora s krúžkovou kotvou pre:

- a/ motorickú prevádzku
- b/ generátorickú prevádzku

Údaje:

$$P_N = 60kW, n_N = 577ot/min, U_l = 380V / 50Hz, \\ U_{20} = 253V, I_{2N} = 160A, 2p = 10, R_l = 0,0549\Omega, R_2 = 0,0332\Omega, \\ X_l = 0,16\Omega, X_2 = 0,0704\Omega$$

Príklad 4.2 Riadenie uhlovej rýchlosti asynchrónneho motora zmenou napájacieho napätia statora

Trojfázový asynchrónny motor s kotvou nakrátko je zaťažený záťažovým momentom M_p . V sieti náhle zmeníme napájacie napätie na hodnotu U_{11} , U_{12} pri nezmenenej frekvencii.

Vypočítajte:

- a/ O koľko sa zmení uhlová rýchlosť motora
- b/ nakreslite mechanické charakteristiky pri plnom ako aj pri zníženom napájacom napätí.

Údaje:

$$P_N = 3\text{kW}, U_1 = 380\text{V} / 50\text{Hz}, n_N = 1420\text{ot} / \text{min}, R_1 = 0,81\Omega, \\ R_{21} = 0,91\Omega, L_1 = L_{21} = 8,85\text{mH}, 2p = 4, M_p = 15\text{Nm}, U_{11} = 340\text{V}, U_{12} = 300\text{V}$$

Príklad 4.3 Riadenie uhlovej rýchlosti asynchrónneho motora zmenou frekvencie napájacieho napätia pri konštantnom pomere

Pohon obrábacieho zariadenia je prevedený trojfázovým asynchrónnym motorom s kotvou nakrátko. Riadenie rýchlosti je prevedené zmenou frekvencie napájacieho napätia. Motor je napájaný z meniča frekvencie a pracuje pri konštantnom momente v celom rozsahu riadenia uhlovej rýchlosti. Rozsah riadenia frekvencie je $f \in < 20\text{ Hz}, 60\text{ Hz} >$.

- Určte:**
- a/ Statické mechanické charakteristiky pri riadení zmenou frekvencie.
 - b/ Rozsahy riadenia veličín U_1 , P , ω .

Údaje: $P_N = 6\text{kW}$, $U_N = 380\text{V}/50\text{Hz}$, $n_N = 1450\text{ ot/min}$, $I_N = 12\text{ A}$, $2p = 4$,
 $X_1 + X_{21} = 6,5\Omega$, $R_{21} = 1,89\Omega$

Príklad 4.4 Brzdenie asynchrónneho motora protiprúdom pri pasívnom momente

Trojfázový asynchrónny motor s krúžkovou kotvou je zaťažený pasívnym záťažovým momentom M_p . Pri brzdení sa brzdí protiprúdom so zaradeným odporom v obvode kotvy.

- Vypočítajte:**
- a/ Aký odpor musíme zaradiť do obvodu kotvy, keď požadujeme, aby počiatočný brzdný moment mal hodnotu M_{b1} .
 - b/ Aký bude brzdný moment na konci brzdenia.
 - c/ Nakreslite mechanické charakteristiky.

Údaje : $P_N = 3\text{kW}$, $U_N = 380\text{V}/50\text{Hz}$, YY , $I_N = 6,9\text{A}$, $2p = 4$, $n_N = 1420\text{ot/min}$, $R_1 = 1,81\Omega$,
 $R_{21} = 1,91\Omega$, $P_U = 2$, $L_1 = L_{21} = 8,85\text{mH}$, $J = 1,5\text{kgm}^2$, $M_p = 17\text{Nm}$, $M_{b1} = -30\text{Nm}$.

Príklad 4.5 Brzdenie asynchrónneho motora rekuperáciou

Trojfázový asynchrónny motor krúžkový je napájaný z meniča frekvencie a je zatážený záťažovým momentom M_p . Frekvenciu napájacieho napätia zmeníme skokom z f_N na f_1 .

Vypočítajte: a/ Počiatočný brzdný moment pri generátorickom brzdení.
b/ Aký odpor musíme zaradiť do obvodu kotvy motora, keď požadujeme, aby počiatočný brzdný moment mal hodnotu M_{b2} .
c/ Mechanické charakteristiky znázorníte graficky.

Údaje: $P_N = 3\text{kW}$, $U_N = 380\text{V}/50\text{Hz}$, YY, $I_N = 6,9\text{A}$, $2p = 4$, $n_N = 1420\text{ot/min}$,
 $R_1 = 1,81\Omega$, $R_{21} = 1,91\Omega$, $L_1 = L_{21} = 8,85\text{mH}$, $p_U = 2$, $M_p = 15\text{ Nm}$,
 $f_1 = 45\text{Hz}$, $M_{b2} = -30\text{ Nm}$