

Bemenő adatok, és jelölésük
E 240 „talált” szíjkerékkel

- $n_{mG0} = [\text{---}] \left(\frac{1}{\text{min}} \right)$ a motor fordulatszáma a max. (G0) sebességnél
 $i = [2,5]$ a lassító áttétel aránya
 $h = [5]$ (m) az orsó menetemelkedése
 $V_{G0} = [0,1] \left(\frac{m}{s} \right)$ a kívánt sebesség G0-ban $\left(1 \frac{m}{s} = 60000 \frac{mm}{\text{min}} \right)$ $6000 \frac{mm}{\text{perc}}$
 $V_{G1} = [0,0166] \left(\frac{m}{s} \right)$ a kívánt sebesség G1-ben --- $1000 \frac{mm}{\text{perc}}$
 $a = [2] \left(\frac{m}{s^2} \right)$ a kívánt gyorsulás $\left(1 \frac{m}{s^2} = 1000 \frac{mm}{s^2} \right)$ $2000 \frac{mm}{s^2}$
 $F = [200]$ (N) a megmunkálóerő
 $m = [30]$ (kg) a mozgatandó tömeg (asztal+munkadarab, vagy komplett Z egység, stb.)
 $J_m = [0,0000268]$ (kgm²) a motor saját inerciája (katalógus adat, 1kgm² = 10000kgcm²)
 $M_m = [0,205]$ (Nm) a motor névleges forgatónyomatéka
 $M_{m\max} = [1,695]$ (Nm) a motor maximális forgatónyomatéka
 $\mu = [0,2]$ súrlódási tényező, ~~súlyos vezetőknél 0,2 (függőleges mozgás esetén = 1)~~
 $\eta = [0,9]$ az orsó hatásfoka, ~~súlyosorsónál 0,9~~
 $g = [9,81] \left(\frac{m}{s^2} \right)$ a nehézségi gyorsulás
 $D_{orsó} = [0,016]$ (m) az orsó átmérője
 $l_{orsó} = [0,85]$ (m) az orsó hossza
 $\rho_{orsó} = [7800] \left(\frac{kg}{m^3} \right)$ az orsó anyagának fajsúlya
 $D_{ok} = [0,097]$ (m) az orsókerék külső átmérője
 $d_{ok} = [0,008]$ (m) az orsókerék furat átmérője
 $l_{ok} = [0,02]$ (m) az orsókerék szélessége
 $\rho_{ok} = [2700] \left(\frac{kg}{m^3} \right)$ az orsókerék anyagának fajsúlya (acél=7800, alu=2700)
 $D_{mk} = [0,035]$ (m) a motorkerék külső átmérője
 $d_{mk} = [0,008]$ (m) a motorkerék furat átmérője
 $l_{mk} = [0,022]$ (m) a motorkerék szélessége
 $\rho_{mk} = [7800] \left(\frac{kg}{m^3} \right)$ a motorkerék anyagának fajsúlya (acél=7800, alu=2700)
 $D_{tk} = [0]$ (m) a tengelykapcsoló külső átmérője
 $d_{tk} = [0]$ (m) a tengelykapcsoló furat átmérője
 $l_{tk} = [0]$ (m) az tengelykapcsoló hossza
 $\rho_{tk} = [2700] \left(\frac{kg}{m^3} \right)$ a tengelykapcsoló anyagának fajsúlya (acél=7800, alu=2700)

Fordulatszám, gyorsulási idő és inercia eredmények

$$i = \frac{n_{mG0} * h}{60 * V_{G0}}$$

= megadjuk

$$n_{mG0} = \frac{60 * V_{G0} * i}{h}$$

$$= \frac{60 * 0,1 * 2,5}{0,005} = \boxed{3000 \frac{1}{\text{min}}}$$

$$n_{mG1} = \frac{V_{G1}}{V_{G0}} * n_{mG0}$$

$$= \frac{0,0166}{0,1} * 3000 \approx \boxed{500 \frac{1}{\text{min}}}$$

$$t_{gyG1} = t_{IG1} = \frac{V_{G1}}{a}$$

$$= \frac{0,0166}{2} = \boxed{0,0083 \text{ s}}$$

$$t_{gyG0} = t_{IG0} = \frac{V_{G0}}{a}$$

$$= \frac{0,1}{2} = \boxed{0,05 \text{ s}}$$

$$J_{\text{tömeg}} = \left(\frac{h}{6,28} \right)^2 * m$$

$$= \left(\frac{0,005}{6,28} \right)^2 * 30 \approx \boxed{0,000019 \text{ kgm}^2}$$

$$J_{\text{orsó}} = \frac{D_{\text{orsó}}^4 * 3,14 * \rho_{\text{orsó}} * l_{\text{orsó}}}{32}$$

$$= \frac{0,016^4 * 3,14 * 7800 * 0,85}{32} \approx \boxed{0,000043 \text{ kgm}^2}$$

$$J_{\text{ok}} = \frac{(D_{\text{ok}}^4 - d_{\text{ok}}^4) * 3,14 * \rho_{\text{ok}} * l_{\text{ok}}}{32}$$

$$= \frac{(0,094^4 - 0,008^4) * 3,14 * 2700 * 0,02}{32} \approx \boxed{0,000414 \text{ kgm}^2}$$

$$J_{\text{mk}} = \frac{(D_{\text{mk}}^4 - d_{\text{mk}}^4) * 3,14 * \rho_{\text{mk}} * l_{\text{mk}}}{32}$$

$$= \frac{(0,035^4 - 0,008^4) * 3,14 * 7800 * 0,022}{32} \approx \boxed{0,000025 \text{ kgm}^2}$$

$$J_{\text{tk}} = \frac{(D_{\text{tk}}^4 - d_{\text{tk}}^4) * 3,14 * \rho_{\text{tk}} * l_{\text{tk}}}{32}$$

$$= \frac{(0^4 - 0^4) * 3,14 * 2700 * 0}{32} = \boxed{0}$$

$$J_{\text{össz}} = \frac{J_{\text{tömeg}} + J_{\text{orsó}} + J_{\text{ok}}}{i^2} + J_{\text{mk}} + J_{\text{tk}} + J_{\text{m}}$$

$$= \frac{0,000019 + 0,000043 + 0,000414}{25^2} + 0,000025 + 0 + 0,0000268 =$$

$$= \boxed{0,000128 \text{ kgm}^2}$$

Szükséges forgatónyomaték és motorteljesítmények

$$M_{eG1} = \frac{(\mu * g * m + F) * h}{\eta * 6,28 * i} = \frac{(0,2 * 9,81 * 30 + 200) * 0,005}{0,9 * 6,28 * 2,5} \approx \boxed{0,092 \text{ Nm}}$$

$$M_{eG0} = \frac{\mu * g * m * h}{\eta * 6,28 * i} = \frac{0,2 * 9,81 * 30 * 0,005}{0,9 * 6,28 * 2,5} \approx \boxed{0,02 \text{ Nm}}$$

$$M_{gyG1} = \frac{J_{\text{össz}} * n_{mG1} * 6,28}{60 * t_{gyG1}} + M_{eG1} = \frac{0,000128 * 500 * 6,28}{60 * 0,0083} + 0,092 \approx \boxed{0,9 \text{ Nm}}$$

$$M_{gyG0} = \frac{J_{\text{össz}} * n_{mG0} * 6,28}{60 * t_{gyG0}} + M_{eG0} = \frac{0,000128 * 3000 * 6,28}{60 * 0,05} + 0,02 \approx \boxed{0,82 \text{ Nm}}$$

$$M_{IG1} = \frac{J_{\text{össz}} * n_{mG1} * 6,28}{60 * t_{IG1}} - M_{eG1} = \frac{0,000128 * 500 * 6,28}{60 * 0,0083} - 0,092 \approx \boxed{0,72 \text{ Nm}}$$

$$M_{IG0} = \frac{J_{\text{össz}} * n_{mG0} * 6,28}{60 * t_{IG0}} - M_{eG0} = \frac{0,000128 * 3000 * 6,28}{60 * 0,05} - 0,02 \approx \boxed{0,78 \text{ Nm}}$$

$$P_{eG1} = \frac{6,28 * n_{mG1} * M_{eG1}}{60} /:2 = \frac{6,28 * 500 * 0,092}{60} :2 \approx \boxed{2,4 \text{ W}}$$

$$P_{gyIG1} = \left(\frac{6,28 * n_{mG1}}{60} \right)^2 * \frac{J_{\text{össz}}}{t_{gyG1}} /:2 = \left(\frac{6,28 * 500}{60} \right)^2 * \frac{0,000128}{0,0083} /:2 \approx \boxed{21 \text{ W}}$$

$$P_{eG0} = \frac{6,28 * n_{mG0} * M_{eG0}}{60} /:2 = \frac{6,28 * 3000 * 0,02}{60} :2 \approx \boxed{3,3 \text{ W}}$$

$$P_{gyIG0} = \left(\frac{6,28 * n_{mG0}}{60} \right)^2 * \frac{J_{\text{össz}}}{t_{gyG0}} /:2 = \left(\frac{6,28 * 3000}{60} \right)^2 * \frac{0,000128}{0,05} /:2 \approx \boxed{126 \text{ W}}$$

$$M_{\text{átlag}} = \sqrt{\frac{M_{gyG1}^2 * t_{gyG1} + M_{eG1}^2 * t_{eG1} + M_{IG1}^2 * t_{IG1} + M_{gyG0}^2 * t_{gyG0} + M_{eG0}^2 * t_{eG0} + M_{IG0}^2 * t_{IG0}}{t_c}} =$$

= ezt most nem számolom ki :)