

Bemenő adatok, és jelölésük

T720-012 200 W-os Szony Denki

$$n_{mG0} = [\text{---}] \left(\frac{1}{\text{min}} \right) \text{ a motor fordulatszáma a max. (G0) sebességnél}$$

$$i = [1] \text{ a lassító áttétel aránya}$$

$$h = [0,005] \text{ (m) az orsó menetemelkedése}$$

$$V_{G0} = [0,1] \left(\frac{m}{s} \right) \text{ a kívánt sebesség G0-ban} \quad \left(1 \frac{m}{s} = 60000 \frac{mm}{min} \right) \quad 6000 \frac{mm}{perc}$$

$$V_{G1} = [0,0166] \left(\frac{m}{s} \right) \text{ a kívánt sebesség G1-ben} \quad 1000 \frac{mm}{perc}$$

$$a = [2] \left(\frac{m}{s^2} \right) \text{ a kívánt gyorsulás} \quad \left(1 \frac{m}{s^2} = 1000 \frac{mm}{s^2} \right) \quad 2000 \frac{mm}{s^2}$$

$$F = [200] \text{ (N) a megmunkálóerő}$$

$$m = [30] \text{ (kg) a mozgatandó tömeg (asztal+munkadarab, vagy komplett Z egység, stb.)}$$

$$J_m = [0,000147] \text{ (kgm}^2\text{) a motor saját inerciája (katalógus adat, 1kgm}^2 = 10000\text{kgcm}^2\text{)}$$

$$M_m = [0,77] \text{ (Nm) a motor névleges forgatónyomatéka}$$

$$M_{m\max} = [4,6] \text{ (Nm) a motor maximális forgatónyomatéka}$$

max + csak 20A csúcsáram
tud a vevőlő

$$\mu = [0,2] \text{ súrlódási tényező, golyós vezetőknél } \text{---} 0,2 \text{ (független mozgás esetén 1)}$$

$$\eta = [0,9] \text{ az orsó hatásfoka, golyósorsónál } \text{---} 0,9$$

$$g = [9,81] \left(\frac{m}{s^2} \right) \text{ a nehézségi gyorsulás}$$

$$D_{orsó} = [0,016] \text{ (m) az orsó átmérője}$$

$$l_{orsó} = [0,25] \text{ (m) az orsó hossza}$$

$$\rho_{orsó} = [7800] \left(\frac{kg}{m^3} \right) \text{ az orsó anyagának fajsúlya}$$

$$D_{ok} = [0] \text{ (m) az orsókerék külső átmérője}$$

$$d_{ok} = [0] \text{ (m) az orsókerék furat átmérője}$$

$$l_{ok} = [0] \text{ (m) az orsókerék szélessége}$$

$$\rho_{ok} = [0] \left(\frac{kg}{m^3} \right) \text{ az orsókerék anyagának fajsúlya (acél=7800, alu=2700)}$$

$$D_{mk} = [0] \text{ (m) a motorkerék külső átmérője}$$

$$d_{mk} = [0] \text{ (m) a motorkerék furat átmérője}$$

$$l_{mk} = [0] \text{ (m) a motorkerék szélessége}$$

$$\rho_{mk} = [0] \left(\frac{kg}{m^3} \right) \text{ a motorkerék anyagának fajsúlya (acél=7800, alu=2700)}$$

$$D_{tk} = [0,025] \text{ (m) a tengelykapcsoló külső átmérője}$$

$$d_{tk} = [0,008] \text{ (m) a tengelykapcsoló furat átmérője}$$

$$l_{tk} = [0,03] \text{ (m) az tengelykapcsoló hossza}$$

$$\rho_{tk} = [2700] \left(\frac{kg}{m^3} \right) \text{ a tengelykapcsoló anyagának fajsúlya (acél=7800, alu=2700)}$$

Fordulatszám, gyorsulási idő és inercia eredmények

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

= megadtuk

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

$$= \frac{60 \cdot 0,1 \cdot 1}{0,005} = \boxed{1200 \frac{1}{perc}}$$

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

$$= \frac{0,0166}{0,1} \cdot 1200 = \boxed{200 \frac{1}{perc}}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$= \frac{0,016^4 \cdot 3,14 \cdot 7800 \cdot 0,25}{32} \approx 0,000043 \text{ kgm}^2$$

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

$$= 0$$

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

$$= 0$$

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

$$= \frac{(0,025^4 - 0,008^4) \cdot 3,14 \cdot 2700 \cdot 0,03}{32} \approx \boxed{0,0000031 \text{ kgm}^2}$$

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

$$= \frac{0,000019 + 0,000043 + 0}{1^2} + 0 + 0,0000031 + 0,000147 =$$

$$= \boxed{0,00021 \text{ kgm}^2}$$

Szükséges forgatónyomaték és motorteljesítmények

$$M_{eG1} = \frac{(\mu * g * m + F) * h}{\eta * 6,28 * i} = \frac{(0,2 * 9,81 * 30 + 200) * 0,005}{0,9 * 6,28 * 1} \approx \boxed{0,23 \text{ Nm}}$$

$$M_{eG0} = \frac{\mu * g * m * h}{\eta * 6,28 * i} = \frac{0,2 * 9,81 * 30 * 0,005}{0,9 * 6,28 * 1} \approx \boxed{0,05 \text{ Nm}}$$

$$M_{gyG1} = \frac{J_{\text{össz}} * n_{mG1} * 6,28}{60 * t_{gyG1}} + M_{eG1} = \frac{0,00021 * 200 * 6,28}{60 * 0,0083} + 0,23 \approx \boxed{0,76 \text{ Nm}}$$

$$M_{gyG0} = \frac{J_{\text{össz}} * n_{mG0} * 6,28}{60 * t_{gyG0}} + M_{eG0} = \frac{0,00021 * 1200 * 6,28}{60 * 0,05} + 0,05 \approx \boxed{0,58 \text{ Nm}}$$

$$M_{IG1} = \frac{J_{\text{össz}} * n_{mG1} * 6,28}{60 * t_{IG1}} - M_{eG1} = \frac{0,00021 * 200 * 6,28}{60 * 0,0083} - 0,23 \approx \boxed{0,3 \text{ Nm}}$$

$$M_{IG0} = \frac{J_{\text{össz}} * n_{mG0} * 6,28}{60 * t_{IG0}} - M_{eG0} = \frac{0,00021 * 1200 * 6,28}{60 * 0,05} - 0,05 \approx \boxed{0,48 \text{ Nm}}$$

$$P_{eG1} = \frac{6,28 * n_{mG1} * M_{eG1}}{60} : 2 = \frac{6,28 * 200 * 0,23}{60} : 2 \approx \boxed{2,4 \text{ W}}$$

$$P_{gyG1} = \left(\frac{6,28 * n_{mG1}}{60} \right)^2 * \frac{J_{\text{össz}}}{t_{gyG1}} : 2 = \left(\frac{6,28 * 200}{60} \right)^2 * \frac{0,00021}{0,0083} : 2 \approx \boxed{5,5 \text{ W}}$$

$$P_{eG0} = \frac{6,28 * n_{mG0} * M_{eG0}}{60} : 2 = \frac{6,28 * 1200 * 0,05}{60} : 2 \approx \boxed{3,1 \text{ W}}$$

$$P_{gyG0} = \left(\frac{6,28 * n_{mG0}}{60} \right)^2 * \frac{J_{\text{össz}}}{t_{gyG0}} : 2 = \left(\frac{6,28 * 1200}{60} \right)^2 * \frac{0,00021}{0,05} : 2 \approx \boxed{33 \text{ W}}$$

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

=