APPAREIL AUTOFOCUS

① $\omega_m \rightarrow$ P/C $\xrightarrow{\omega_3}$ Réducteur$_1$ $\xrightarrow{\omega_{13}}$ Réducteur$_2$ $\rightarrow \omega_e$

$$\frac{\omega_e}{\omega_m} = \frac{\varnothing_1}{\varnothing_2}\underbrace{(-1)^n \frac{\Pi Z_{menantes}}{\Pi Z_{menées}}}_{(-1)^? \cdot \frac{Z_3}{\cancel{Z_4}} \cdot \frac{\cancel{Z_4}}{\cancel{Z_5}} \cdot \frac{\cancel{Z_5}}{Z_6} \cdot \frac{Z_7}{Z_8} \cdot \frac{Z_9}{Z_{10}} \cdot \frac{Z_{11}}{\cancel{Z_{12}}} \cdot \frac{\cancel{Z_{12}}}{Z_{13}}} \cdot \frac{Z_{14}}{Z_{15}}$$

donc $\boxed{k = -\frac{\varnothing_1 \cdot Z_3 Z_7 Z_9 Z_{11} Z_{14}}{\varnothing_2 \; Z_6 Z_8 Z_{10} \cdot Z_{13}}}$ AN $k = -0{,}00138$

② inertie prise en compte : M, I, I_m.

- $T(E/0) = \frac{1}{2} M V_e^2 + \frac{1}{2} I \omega_e^2 + \frac{1}{2} I_m \omega_m^2$
- $T(E/0) = \frac{1}{2} M \left(\frac{p}{2\pi}\omega_e\right)^2 + \frac{1}{2} I (k \cdot \omega_m)^2 + \frac{1}{2} I_m \omega_m^2$

$T(E/0) = \frac{1}{2} M \cdot \left(\frac{p}{2\pi} k \omega_m\right)^2 + \frac{1}{2} I (k\omega_m)^2 + \frac{1}{2} I_m \cdot \omega_m^2$

$$\boxed{T(E/0) = \frac{1}{2}\left[M\left(\frac{pk}{2\pi}\right)^2 + I k^2 + I_m\right] \cdot \omega_m^2}$$

donc le moment d'inertie équivalent ramené sur l'axe moteur est.

$$\boxed{J_{eq} = M\left(\frac{pk}{2\pi}\right)^2 + I k^2 + I_m}$$

③ TEC

$$\frac{d\,T(E/0)}{dt} = P_{ext} + P_{int}.$$

- BAME moteur + poulie : $\left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & C_m \end{matrix}\right\}_{A} \otimes \left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \omega_m & 0 \end{matrix}\right\}_{B_0} = C_m \omega_m$

· frottement sec sur poulie : $\left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & -C_0 \end{matrix}\right\}_A \otimes \left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \omega_m & 0 \end{matrix}\right\}_A = -C_0\,\omega_m$

· frottement visqueux sur poulie : $\left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & -f\omega_m \end{matrix}\right\}_A \otimes \left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \omega_m & 0 \end{matrix}\right\}_A = -f\,\omega_m^2$

· pesanteur négligée

· **BAMi** : - pas de glissement sur la poulie,
- pas de glissement entre les engrenages
- liaison parfaite.

· donc $P_{ext} + P_{int} = C_m\,\omega_m - C_0\,\omega_m - f\,\omega_m^2$.

· en appliquant le TEC $\frac{d}{dt}\left[\frac{1}{2} J\,\omega_m^2\right] = C_m\,\omega_m - C_0\,\omega_m - f\,\omega_m^2$

$$2 \cdot \frac{1}{2} J \cdot \dot{\omega}_m \cdot \cancel{\omega_m} = C_m\,\cancel{\omega_m} - C_0\,\cancel{\omega_m} - f\,\omega_m^{\cancel{2}} \qquad \omega_m \neq 0$$

$$\boxed{C_m - C_0 = J \cdot \dot{\omega}_m + f\,\omega_m}$$

④ ·

$$\left.\begin{aligned} U_m &= Ri + \cancel{L\frac{di}{dt}} + E \quad \text{RP} \\ E &= K_e\,\Omega \\ C_m &= K_T \cdot I \\ J\,\cancel{\dot{\omega}_m} \;(\text{RP}) &+ f\,\omega_m = C_m - C_0 \end{aligned}\right\}$$

$f\,\omega_\infty = K_I \cdot I_\infty - C_0$

$f\,\omega_\infty = K_I \cdot \dfrac{U_m - \cancel{E_\infty}}{R} - C_0$.

$f\,\omega_\infty = K_I \cdot \dfrac{U_m - K_e \cdot \omega_\infty}{R} - C_0$.

donc $f\,\omega_\infty + \dfrac{K_T \cdot K_e}{R} \cdot \omega_\infty = \dfrac{K_T}{R}\,U_m - C_0$.

donc $\boxed{\omega_\infty = \dfrac{1}{f + \frac{K_T K_e}{R}} \cdot \left[\dfrac{K_T}{R}\,U_m - C_0\right]}$

$R = 21{,}3\ \Omega$

$L = 2\,mH$.

⑤. $\omega_\infty = a \cdot U_m + b$

avec $\underline{a = \dfrac{k_T}{Rf + k_T k_e}}$ et $\underline{b = -\dfrac{R \cdot C_0}{Rf + k_T k_e}}$

. on a l'équation d'une droite, on linéarise:

$a = \dfrac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \dfrac{1850 - 0}{5 - 1,4}$ AN : $\underline{a = 513,9 \text{ rad/s/V}}$.

donc $(Rf + k_T k_e) \cdot a = k_T$. $\Rightarrow$ $\boxed{f = \dfrac{1}{R}\left(\dfrac{k_T}{a} - k_T k_e\right)}$

AN : $f = 1,33 \cdot 10^{-8}$ N.m/s.

. $b = y_B - a\, x_B$ AN : $\underline{b = -719,5 \text{ rad/s}}$

donc $\boxed{C_0 = -\dfrac{1}{R} \cdot b\,(Rf + k_T k_e)}$ AN : $C_0 = 0,116 \cdot 10^{-3}$ Nm

⑥ on recommence pour les cas extrêmes:

$0,116 \cdot 10^{-3} \leqslant C_0 \leqslant 0,123 \cdot 10^{-3}$

$9,89 \cdot 10^{-9} \leqslant f \leqslant 1,54 \cdot 10^{-8}$

Document réponse