Critère symétrique

Fonction de transfert Régulateur :

$$G_{ri}(s) := \frac{1+\boxed{T_n}\cdot s}{s\cdot T_i}$$

$$k_p := \frac{\boxed{T_n}}{T_i}$$

$$k_i := \frac{1}{\boxed{T_i}}$$

Fonction de transfert de l'onduleur :

$$G_{ond}(s) := \frac{\boxed{U_e}}{2\cdot(1+T_{pe}\cdot s)}$$

Fonction de transfert du système :

$$G_{sys}(s) := \frac{1}{\boxed{L}\cdot s}$$

Fonction de la chaine de mesure (si p.u) :

$$G_{mes}(s) := \frac{1}{\boxed{I_{nom}}}$$

$$I_{nom} := 1$$

Fonction de transfert de la chaine directe :

$$FTCD(s) := G_{ri}(s)\cdot G_{ond}(s)\cdot G_{sys}(s) \xrightarrow{simplify} \frac{U_e\cdot(s\cdot T_n+1)}{s\cdot L\cdot s\cdot T_i\cdot(2\cdot s\cdot T_{pe}+2)}$$

Fonction de transfert de la boucle ouverte :

$$FTBO(s) := G_{ri}(s)\cdot G_{ond}(s)\cdot G_{sys}(s)\cdot G_{mes}(s) \xrightarrow{simplify} \frac{U_e\cdot(s\cdot T_n+1)}{s\cdot L\cdot s\cdot T_i\cdot I_{nom}\cdot(2\cdot s\cdot T_{pe}+2)}$$

Fonction de transfert de la boucle fermée :

$$FTBF(s) := \frac{FTCD(s)}{1+FTBO(s)} \xrightarrow{simplify} \frac{U_e\cdot(s\cdot T_n+1)}{2\cdot L\cdot T_i\cdot T_{pe}\cdot s^3+2\cdot L\cdot T_i\cdot s^2+U_e\cdot T_n\cdot s+U_e}$$

Calcul du carrée du module de la FTBF :

$$Mod(\omega) := FTBF(1i \cdot \omega) \cdot FTBF(-1i \cdot \omega) \xrightarrow{simplify} \frac{U_e^{\,2} \cdot \left(\omega^2 \cdot T_n^{\,2} + 1\right)}{4 \cdot L^2 \cdot \omega^6 \cdot T_i^{\,2} \cdot T_{pe}^{\,2} + 4 \cdot L^2 \cdot \omega^4 \cdot T_i^{\,2} - 4 \cdot L \cdot \omega^4 \cdot U_e \cdot T_i \cdot T_n \cdot T_{pe} - 4 \cdot L \cdot \omega^2 \cdot U_e \cdot T_i + \omega^2 \cdot U_e^{\,2} \cdot T_n^{\,2} + U_e^{\,2}}$$

Critère symmétrique :

Il a été démontré que la réponse en fréquence est symmétrique lorsque les termes en w^2 et w^4 du dénominateur du module au carré s'annulent

$$\mathrm{A} := \mathrm{denom}(Mod(\omega)) \xrightarrow{coeffs, \omega} \begin{bmatrix} U_e^{\,2} \\ 0 \\ U_e^{\,2} \cdot T_n^{\,2} - 4 \cdot L \cdot U_e \cdot T_i \\ 0 \\ 4 \cdot L^2 \cdot T_i^{\,2} - 4 \cdot L \cdot U_e \cdot T_i \cdot T_n \cdot T_{pe} \\ 0 \\ 4 \cdot L^2 \cdot T_i^{\,2} \cdot T_{pe}^{\,2} \end{bmatrix}$$

$$C_1 := \mathrm{A}^{\langle 2 \rangle} \rightarrow \left[U_e^{\,2} \cdot T_n^{\,2} - 4 \cdot L \cdot U_e \cdot T_i \right]$$

$$C_2 := \mathrm{A}^{\langle 4 \rangle} \rightarrow \left[4 \cdot L^2 \cdot T_i^{\,2} - 4 \cdot L \cdot U_e \cdot T_i \cdot T_n \cdot T_{pe} \right]$$

$$C_1 = 0 = C_2 \xrightarrow[]{\substack{solve, T_i, T_n \\ assume, T_i > 0, T_n > 0}} [0 \;\; 0]$$