

Asservissement d'une éolienne

Dans le dispositif aérogénérateur (éolienne) étudié, on réalise un asservissement du courant d'excitation i_e de la machine. En effet, on peut considérer que la tension V_c en sortie du générateur est proportionnelle à ce courant et l'on notera donc : $V_c = k_c \cdot i_e$.

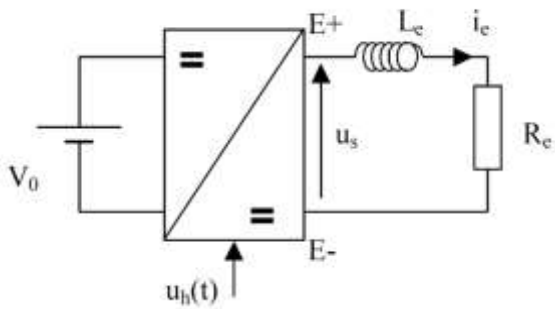


Une augmentation du courant i_e permet donc d'augmenter cette tension.

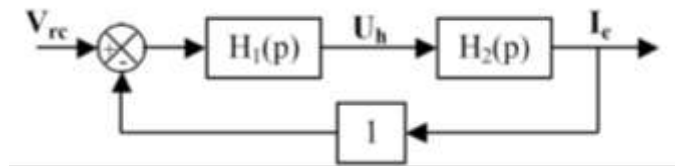
La valeur numérique du coefficient de proportionnalité est $k_c = 4 \Omega$.

Le bobinage d'excitation de la machine (bornes E+ et E- de la figure 5) peut aisément être modélisé par un dipôle résistif et inductif, de résistance R_e et d'inductance L_e comme indiqué sur la figure 5 suivante.

Fig. 5



La modélisation de l'asservissement du courant i_e est donnée ci-dessous :



On donne :
$$H_1(p) = K_{23} \cdot \frac{1 + \tau_2 p}{\tau_2 p} \quad \text{et} \quad H_2(p) = \frac{K_H}{(1 + \tau_H p) \cdot (1 + \tau_e p)}$$

avec $K_H = 0,25 \Omega^{-1}$; $\tau_e = 2 \text{ ms}$; $\tau_H = 0,02 \text{ ms}$

Les valeurs K_{23} et τ_2 peuvent être ajustées au choix H_1 étant un correcteur. On retient pour la suite $\tau_2 = \tau_e$.

- 1) Exprimer alors la fonction de transfert en boucle ouverte $H_{BO}(p)$ et celle en boucle fermée $H_{BF}(p)$.
- 2) Exprimer $H_{BO}(p)$ dans le domaine complexe et faire sa représentation de Bode.
- 3) A partir du tracé de Bode, déterminer la valeur de K_{23} permettant de garantir une marge de phase de 45° .
- 4) Par le théorème de la valeur finale, déterminer alors l'erreur statique de cet asservissement si la consigne V_{rc} est un échelon de 1V.
- 5) Même question pour l'erreur de traînage si l'entrée est une rampe de 5V/s. Fournir l'expression littérale en fonction de K_{23} et faire l'A.N.
- 6) Donner la fonction de transfert en BF et l'écrire sous la forme canonique permettant d'exprimer K_o , m et ω_o .
- 7) Calculer ces termes si $K_{23} = 400$. Donner l'allure de $i_e(t)$ si $v_{rc}(t)$ est un échelon de 2 V. Préciser les valeurs connues.