Université MOHAMED BOUDIAF de Msila
Faculté de Technologie
Département de génie électrique

TD2 de Modélisation et Simulation des Machines Electriques

Exercice 1

- Soit le modèle de la MAS dans la référentiel (α,β) (référence lié au stator) qui se traduit par les conditions:

$$\theta_a = 0 \Leftrightarrow \begin{Bmatrix} U \to \alpha \\ V \to \beta \end{Bmatrix} \quad \text{et} \quad \frac{d\theta_a}{dt} = \omega_a = 0 \quad (\theta_b = \theta - \theta_a)$$

Les équations électriques prennent la forme suivante :

$$\begin{bmatrix} V_{s\alpha} \\ V_{s\beta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_s & 0 \\ 0 & R_s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{s\alpha} \\ i_{s\beta} \end{bmatrix} + \frac{d}{dt} \begin{bmatrix} \Phi_{s\alpha} \\ \Phi_{s\beta} \end{bmatrix} \tag{1}$$

$$\begin{bmatrix} V_{r\alpha} \\ V_{r\beta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_r & 0 \\ 0 & R_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{r\alpha} \\ i_{r\beta} \end{bmatrix} + \frac{d}{dt} \begin{bmatrix} \Phi_{r\alpha} \\ \Phi_{r\beta} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & \omega \\ -\omega & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Phi_{r\alpha} \\ \Phi_{r\beta} \end{bmatrix} \tag{2}$$

Avec

$$\begin{bmatrix} \Phi_{s\alpha} \\ \Phi_{r\alpha} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L_s & M \\ M & L_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{s\alpha} \\ i_{r\alpha} \end{bmatrix} \tag{3}$$

$$\begin{bmatrix} \Phi_{s\beta} \\ \Phi_{r\beta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L_s & M \\ M & L_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{s\beta} \\ i_{r\beta} \end{bmatrix} \tag{4}$$

- Expliquer comment peut-on modéliser le défaut de type phase statorique ouverte (coupure de phase statorique) dans le référentiel (α,β) de Concordia..

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
………

Université MOHAMED BOUDIAF de Msila
Faculté de Technologie
Département de génie électrique

Corrigé Type de TD2 de Modélisation et Simulation des Machines Electriques

Exercice 01

- Soit le modèle de la MAS dans la référentiel (α,β) (référence lié au stator) qui se traduit par les conditions:

$$\theta_a = 0 \Leftrightarrow \begin{Bmatrix} U \rightarrow \alpha \\ V \rightarrow \beta \end{Bmatrix} \quad \text{et} \quad \frac{d\theta_a}{dt} = \omega_a = 0 \quad (\theta_b = \theta - \theta_a)$$

Les équations électriques prennent la forme suivante :

$$\begin{bmatrix} V_{s\alpha} \\ V_{s\beta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_s & 0 \\ 0 & R_s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{s\alpha} \\ i_{s\beta} \end{bmatrix} + \frac{d}{dt} \begin{bmatrix} \Phi_{s\alpha} \\ \Phi_{s\beta} \end{bmatrix} \qquad (1)$$

$$\begin{bmatrix} V_{r\alpha} \\ V_{r\beta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_r & 0 \\ 0 & R_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{r\alpha} \\ i_{r\beta} \end{bmatrix} + \frac{d}{dt} \begin{bmatrix} \Phi_{r\alpha} \\ \Phi_{r\beta} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & \omega \\ -\omega & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Phi_{r\alpha} \\ \Phi_{r\beta} \end{bmatrix} \qquad (2)$$

Avec

$$\begin{bmatrix} \Phi_{s\alpha} \\ \Phi_{r\alpha} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L_s & M \\ M & L_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{s\alpha} \\ i_{r\alpha} \end{bmatrix} \qquad (3)$$

$$\begin{bmatrix} \Phi_{s\beta} \\ \Phi_{r\beta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L_s & M \\ M & L_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{s\beta} \\ i_{r\beta} \end{bmatrix} \qquad (4)$$

- Expliquer comment peut-on modéliser le défaut de type phase statorique ouverte (coupure de phase statorique) dans le référentiel (α,β) de Concordia.

On peut modéliser le défaut de type phase statorique ouverte (coupure de phase statorique) en mettant ($i_{s\alpha} = 0$) qui représente la coupure de la phase statorique (a) ; car en appliquant la transformation de Concordia, en obtient ($i_{s\alpha} = i_{sa}$), comme indiquer par la suite :

$$i_{s\alpha} = \frac{2}{3}(i_{sa}\cos(\theta_a) + i_{sb}\cos(\theta_a - \frac{2\pi}{3}) + i_{sc}\cos(\theta_a - \frac{4\pi}{3})) \quad \text{avec } \theta_a = 0$$

$$i_{s\alpha} = \frac{2}{3}(i_{sa}\cos(0) + i_{sb}\cos(0 - \frac{2\pi}{3}) + i_{sc}\cos(0 - \frac{4\pi}{3}))$$

$$i_{s\alpha} = \frac{2}{3}(i_{sa}.1 + i_{sb}(-\frac{1}{2}) + i_{sc}(-\frac{1}{2})) = \frac{2}{3}(i_{sa} + (-\frac{1}{2})(i_{sb} + i_{sc})) = \frac{2}{3}(i_{sa} + (-\frac{1}{2})(-i_{sa})) = \frac{2}{3}(i_{sa} + \frac{1}{2}i_{sa})$$

$$i_{s\alpha} = \frac{2}{3}(\frac{3}{2}i_{sa}) = i_{sa}$$