Centre Universitaire A/Boussouf Mila

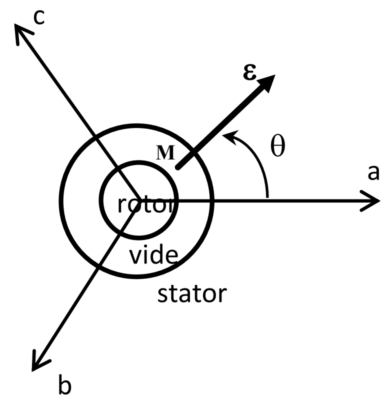
Interrogation N°01 M1/S1 MSME A/Univ. : 2021/2022

Répondre au choix sur deux exercices

Sujet N° 02

Exercice 01 :

Soit le bobinage ci-contre.



La phase (a) est alimentée par le courant $i_a(t)=I_m\cos(\omega t)$.

La phase (b) est alimentée par le courant $i_b(t)=I_m\cos(\omega t-2\pi/3)$.

La phase (c) est alimentée par le courant $i_c(t)=I_m\cos(\omega t-4\pi/3)$.

Les courant (i_a,i_b,i_c) forment un système triphasé équilibré direct.

Ces courants créent en un point M les fmm suivantes :

$\varepsilon_a=k.i_a(t).\sin\theta$,

$\varepsilon_b=k.i_b(t).\sin(\theta-2\pi/3)$ et

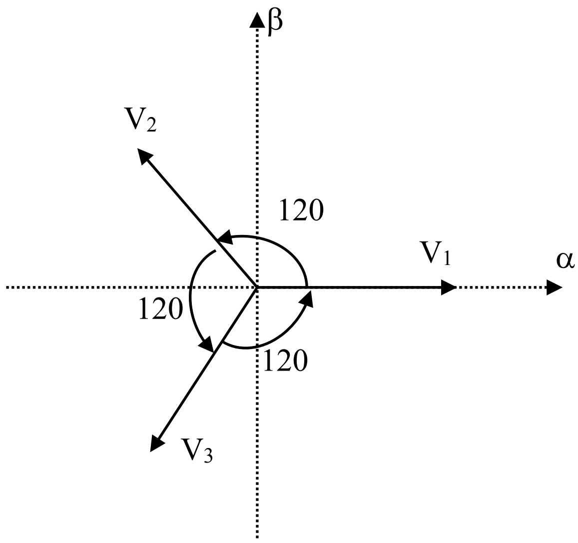
$\varepsilon_c=k.i_c(t).\sin(\theta-4\pi/3)$.

1. Calculer en ce point (M) de l'entrefer la fmm résultante : $\varepsilon=\varepsilon_a+\varepsilon_b+\varepsilon_c$
2. Calculer sa valeur si : $k=4$, $\omega t=2.\pi/3$ rad; $\theta=\pi/3$ rad et $I_m=1/4$ A.

On donne : $\sin(x).\cos(y)=(1/2).[\sin(x+y)+\sin(x-y)]$

Exercice N° 02 :

trois vecteurs (V_1,V_2,V_3) composent un système en 3D équilibré, espacé de 120° de chaque axe (0°, 120°=$2\pi/3$, 240°=$4\pi/3$). Projeter ces vecteurs d'une manière à passer d'un repère à trois dimensions en deux dimensions (V_α,V_β). En déduire la matrice de passage équivalente.



Exercice N° 03 :

On donne les équations du flux de la MAS :

$$\begin{cases}\bar{\Phi}s = Ls.\bar{I}s + M\bar{I}r \\ \bar{\Phi}r = Lr.\bar{I}r + M\bar{I}s\end{cases}$$

Donner la formule du couple électromagnétique sur les axes (d,q) en fonction de (Ir,Φs)

Bonne chance

Solution Sujet N° 02

Sujet N° 02

Exo N° 01 : 4,5

$\mathcal{E}_a = k\, i_a \cos\theta \quad , \quad i_a = I_m \sin\omega t$

$\mathcal{E}_b = k\, i_b \cos(\theta - \frac{2\pi}{3}) \quad , \quad i_b = I_m \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3})$

$\mathcal{E}_c = k\, i_c \cos(\theta - \frac{4\pi}{3}) \quad , \quad i_c = I_m \sin(\omega t - \frac{4\pi}{3})$

$\mathcal{E}_a = k . I_m \cos\theta . \sin\omega t$

$\mathcal{E}_b = k I_m \cos(\theta - \frac{2\pi}{3}) . \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3})$

$\mathcal{E}_c = k I_m \cos(\theta - \frac{4\pi}{3}) . \sin(\omega t - \frac{4\pi}{3})$

Sachant que : $\sin x . \cos y = \frac{1}{2}\left[\sin(x+y) + \sin(x-y)\right]$

il vient :

$\mathcal{E}_a = \frac{k I_m}{2}\left[\sin(\omega t + \theta) + \sin(\omega t - \theta)\right]$ 0,5

$\mathcal{E}_b = \frac{k I_m}{2}\left[\sin(\omega t - \frac{2\pi}{3} + \theta - \frac{2\pi}{3}) + \sin(\omega t - \cancel{\frac{2\pi}{3}} - \theta + \cancel{\frac{2\pi}{3}})\right]$ 0,5

$\mathcal{E}_c = \frac{k I_m}{2}\left[\sin(\omega t - \frac{4\pi}{3} + \theta - \frac{4\pi}{3}) + \sin(\omega t - \cancel{\frac{4\pi}{3}} - \theta + \cancel{\frac{4\pi}{3}})\right]$ 0,5

$\mathcal{E} = \mathcal{E}_a + \mathcal{E}_b + \mathcal{E}_c = \frac{k I_m}{2}\Big[3\sin(\omega t - \theta) + \underbrace{\sin(\omega t + \theta) + \sin(\omega t + \theta - \frac{4\pi}{3}) + \sin(\omega t + \theta - \frac{8\pi}{3})}_{= 0 \;\; 0,5}\Big]$ 0,5

syst 3ϕ équili 0,5

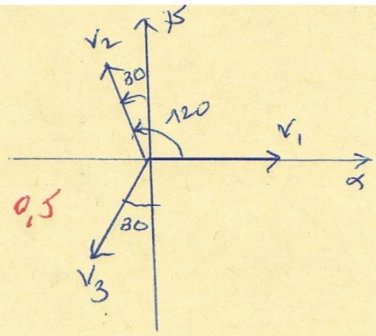
$$\boxed{\mathcal{E} = \frac{3}{2} k I_m \sin(\omega t - \theta)}$$ 0,5

AN : $\mathcal{E} = \frac{3}{2} . \cancel{4} . \frac{1}{\cancel{4}} . \sin\left(\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{3}{2}\sin\frac{\pi}{3} = \frac{3}{2} . \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{4}$ At

0,5 0,5

$$\boxed{\mathcal{E} = 1,29 \text{ At}}$$

Exo 2 : Sujet N° 02



0,5

$$v_\alpha = 1 . v_1 - v_2 \sin 30 - v_3 \sin 30$$

$$= 1 . v_1 - \frac{1}{2} v_2 - \frac{1}{2} v_3 \quad (1)$$

$$v_\beta = 0 . v_1 + v_2 \cos 30 - v_3 \cos 30$$

$$= 0 . v_1 + \frac{\sqrt{3}}{2} v_2 - \frac{\sqrt{3}}{2} v_3 \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} v_\alpha \\ v_\beta \end{pmatrix} = \underbrace{\begin{pmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}}_{\text{matrice de passage.}} \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Exo 3 :

$$C_e = f(I_r, \Phi_s)$$

$$C_e = p \, \mathrm{Im}(\bar{I}_s \cdot \bar{\Phi}_s^*) \text{ —— } (1)$$

$$= \frac{pM}{L_s}(\Phi_{sq} I_{rd} - \Phi_{sd} \cdot I_{rq}) \text{ —— } (1,5)$$

l'analyse —— (1)

Centre Universitaire A/Boussouf Mila

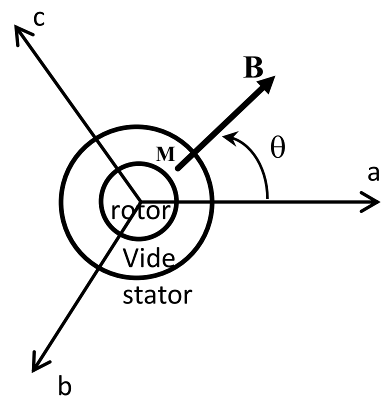
Interrogation N°01 M1/S1 MSME A/Univ. : 2021/2022

Répondre au choix sur deux exercices

Sujet N° 03

Exercice 01 :

Soit le bobinage ci-contre.



La phase (a) est alimentée par le courant $i_a(t)=I_m\sin(\omega t)$.

La phase (b) est alimentée par le courant $i_b(t)=I_m\sin(\omega t-2\pi/3)$.

La phase (c) est alimentée par le courant $i_c(t)=I_m\sin(\omega t-4\pi/3)$.

Les courant (i_a,i_b,i_c) forment un système triphasé équilibré direct.

Ces courants créent en un point M les inductions :

$B_a=k.i_a(t).\sin\theta$,

$B_b=k.i_b(t).\sin(\theta-2\pi/3)$ et

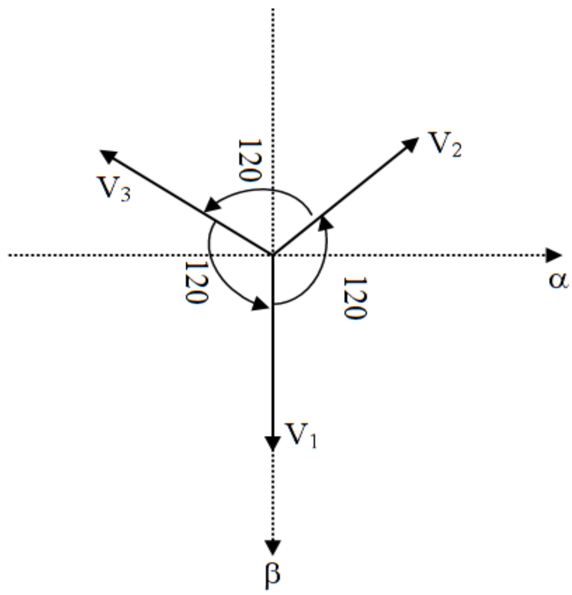
$B_c=k.i_c(t).\sin(\theta-4\pi/3)$.

1. Calculer en ce point (M) de l'entrefer le champ résultant : $\mathbf{B=B_a + B_b + B_c}$
2. Calculer sa valeur si : $k=1/3$, $\omega t=2.\pi/3$ rad; $\theta=\pi/3$ rad et $I_m=.5$ A.

On donne : $\sin(x).\sin(y)=(1/2).[\cos(x-y)-\cos(x+y)]$

Exercice N° 02 :

trois vecteurs (V_1,V_2,V_3) composent un système en 3D équilibré, espacé de 120°. Projeter ces vecteurs d'une manière à passer d'un repère à trois dimensions en deux dimensions (V_α,V_β). En- déduire la matrice de passage équivalente.



Exercice N° 03 :

On donne les équations du flux de la MAS :

$$\begin{cases}\bar{\Phi}s = Ls.\bar{I}s + M\bar{I}r \\ \bar{\Phi}r = Lr.\bar{I}r + M\bar{I}s\end{cases}$$

Donner la formule du couple électromagnétique sur les axes (d,q) en fonction de (Is,Φr)

Bonne chance

Exo 1 : Sujet N° 03

$B_a = k i_a \sin\theta$, $i_a = I_m \sin\omega t$

$B_b = k i_b \sin(\theta - \frac{2\pi}{3})$, $i_b = I_m \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3})$

$B_c = k i_c \sin(\theta - \frac{4\pi}{3})$, $i_c = I_m \sin(\omega t - \frac{4\pi}{3})$

$B_a = k\, i_a \sin\theta = k I_m \sin\omega t . \sin\theta$

$B_b = k i_b \sin(\theta - \frac{2\pi}{3}) = \cancel{\sin(\theta - \frac{2\pi}{3})}\, k I_m \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3}) . \sin(\theta - \frac{2\pi}{3})$

$B_c = k i_c \sin(\theta - \frac{4\pi}{3}) = k I_m \sin(\omega t - \frac{4\pi}{3}) . \sin(\theta - \frac{4\pi}{3})$

Sachant que : $\sin x . \sin y = \frac{1}{2}\left[\cos(x-y) - \cos(x+y)\right]$

il vient que :

$$B_a = \frac{k I_m}{2}\left[\cos(\omega t - \theta) - \cos(\omega t + \theta)\right] \quad 0,5$$

$$B_b = \frac{k I_m}{2}\left[\cos(\omega t - \cancel{\tfrac{2\pi}{3}} - \theta + \cancel{\tfrac{2\pi}{3}}) - \cos(\omega t - \tfrac{2\pi}{3} + \theta - \tfrac{2\pi}{3})\right] \quad 0,5$$

$$B_c = \frac{k I_m}{2}\left[\cos((\omega t - \cancel{\tfrac{4\pi}{3}}) - \theta + \cancel{\tfrac{4\pi}{3}}) - \cos(\omega t - \tfrac{4\pi}{3} + \theta - \tfrac{4\pi}{3})\right] \quad 0,5$$

$B = B_a + B_b + B_c$

$$= \frac{k I_m}{2}\Big[\cos(\omega t - \theta) - \cos(\omega t + \theta) + \cos(\omega t - \theta) - \cos(\omega t + \theta - \tfrac{4\pi}{3}) + \cos(\omega t - \theta) - \cos(\omega t + \theta - \tfrac{8\pi}{3})\Big] \quad 0,5$$

$- [1 + 2 + 3] = 0$ 0,5
Syst triphasé équilibré. 0,5

$$= \frac{k I_m}{2}\left[3 \cos(\omega t - \theta)\right] \quad 0,5$$

$$= \frac{3}{2} . k I_m \cos(\omega t - \theta)$$

AN : $B = \cancel{\frac{3}{2}} . \frac{1}{\cancel{3}} . \frac{1}{2} . \cos(\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{4} . \cos\frac{\pi}{3} = \frac{1}{4} . \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 0,5

$\boxed{B = 0,125 \text{ Tesla}}$ 0,5

Pour $I = 5A$
$B = 1,25 T$

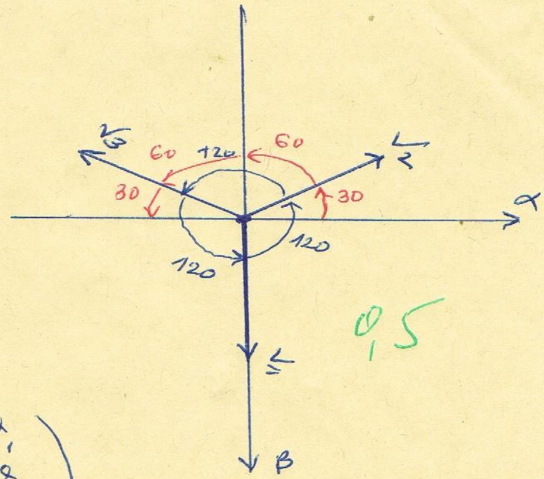
Suite Solution Sujet N° 03

Sujet n° 3

Exo n° 02

$$v_\alpha = 0 \cdot v_1 + v_2 \cos 30 - v_3 \cos 30$$
$$= 0\, v_1 + \frac{\sqrt{3}}{2} v_2 - \frac{\sqrt{3}}{2} v_3$$

1



$$v_\beta = 1 \cdot v_1 - v_2 \sin 30 - v_3 \sin 30$$
$$= 1 \cdot v_1 - \frac{1}{2} v_2 - \frac{1}{2} v_3$$

1

$$\begin{pmatrix} v_\alpha \\ v_\beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix}$$

1

La Matrice de Passage est :

$$M = \begin{pmatrix} 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

Exo 3 :

10

$$Ce = f(I_s, \Phi_r)$$
$$= p\, Im(\bar{I}_s \cdot \bar{\Phi}_r^*)$$ — 1
$$= \frac{np}{Lr}(\Phi_{rd} \cdot I_{sq} - \Phi_{rq} \cdot I_{sd})$$ — 1,5

l'analyse — 1

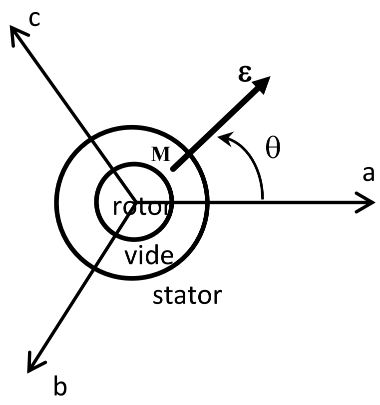
Centre Universitaire A/Boussouf Mila

Interrogation N°01 M1/S1 MSME A/Univ. : 2021/2022

Répondre au choix sur deux exercices

Exercice 01 :

Soit le bobinage ci-contre.



La phase (a) est alimentée par le courant $i_a(t)=I_m\sin(\omega t)$.

La phase (b) est alimentée par le courant $i_b(t)=I_m\sin(\omega t-2\pi/3)$.

La phase (c) est alimentée par le courant $i_c(t)=I_m\sin(\omega t-4\pi/3)$.

Les courant (i_a,i_b,i_c) forment un système triphasé équilibré direct.

Ces courants créent en un point M les fmm suivantes :

$\varepsilon_a=k.i_a(t).\cos\theta$,

$\varepsilon_b=k.i_b(t).\cos(\theta-2\pi/3)$ et

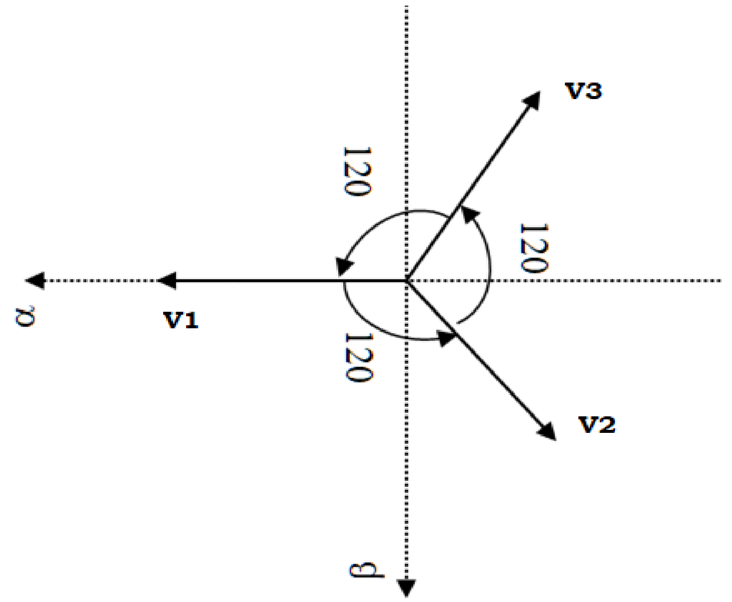
$\varepsilon_c=k.i_c(t).\cos(\theta-4\pi/3)$.

1. Calculer en ce point (M) de l'entrefer la fmm résultante : $\varepsilon=\varepsilon_a+\varepsilon_b+\varepsilon_c$
2. Calculer sa valeur si : $k=2$, $\omega t=\pi/2$ rad; $\theta=\pi/3$ rad et $I_m=0.5$A.

On donne : $\sin(x).\cos(y)=(1/2).[\sin(x+y)+\sin(x-y)]$

Exercice N° 02 :

trois vecteurs (V_1,V_2,V_3) composent un système en 3D équilibré, espacé de 120°. Projeter ces vecteurs d'une manière à passer d'un repère à trois dimensions en deux dimensions (V_α,V_β). En- déduire la matrice de passage équivalente.



Exercice N° 03 :

On donne les équations du flux de la MAS :

$$\begin{cases}\bar{\Phi}s = Ls.\bar{I}s + M\bar{I}r \\ \bar{\Phi}r = Lr.\bar{I}r + M\bar{I}s\end{cases}$$

Donner la formule du couple électromagnétique sur les axes (d,q) en fonction de (Ir,Is)

Bonne chance

Solution Sujet N° 04

Sujet N°: 4

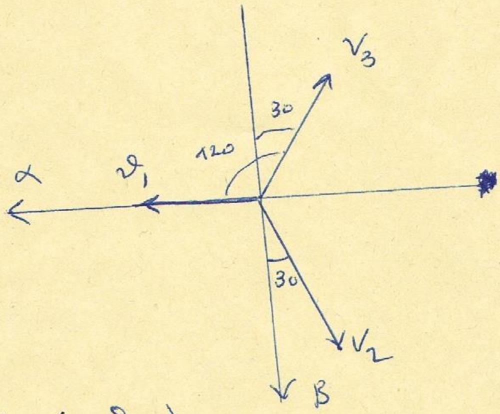
Exo1:

$$\mathcal{E} = \frac{3}{2} k_e I_m \sin(\omega t - \theta)$$ (m̂ Analyse que Sj 2)

AN: $$\mathcal{E} = \frac{3}{\cancel{2}} \times \cancel{2} \times \frac{1}{2} \times \sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{3}{2} \sin\frac{\pi}{6}$$

$$= \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4} = 0{,}75 \text{ At}$$

Ex N°: 02:



$$v_\alpha = 1.v_1 - v_2 \sin 30 - v_3 \sin 30$$
$$= 1.v_1 - \frac{1}{2} v_2 - \frac{1}{2} v_3$$

$$v_\beta = 0.v_1 + v_2 \cos 30 - v_3 \cos 30$$
$$= 0.v_1 + \frac{\sqrt{3}}{2} v_2 - \frac{\sqrt{3}}{2} v_3$$

$$\begin{pmatrix} v_\alpha \\ v_\beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix}$$

$$T = \begin{pmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}$$

matrice de passage.

Exo3:

$$C_e = f(I_r, I_s)$$

$$C_e = p \,\mathrm{Im}\left(\bar{I}_s . \bar{\Phi}_r^*\right)$$
$$= p.M\left(I_{sq} . I_{rd} - I_{sd} . I_{rq}\right)$$