

MODÈLE ÉQUIVALENT MACHINE ASYNCHRONE.

Un enroulement d'une machine asynchrone triphasée à 4 pôles alimenté par une tension $v(t)$ sinusoïdale de valeur efficace fixe V et de fréquence fixe f peut être modélisé comme la figure 1.

La valeur de la résistance R dépend des conditions de fonctionnement.

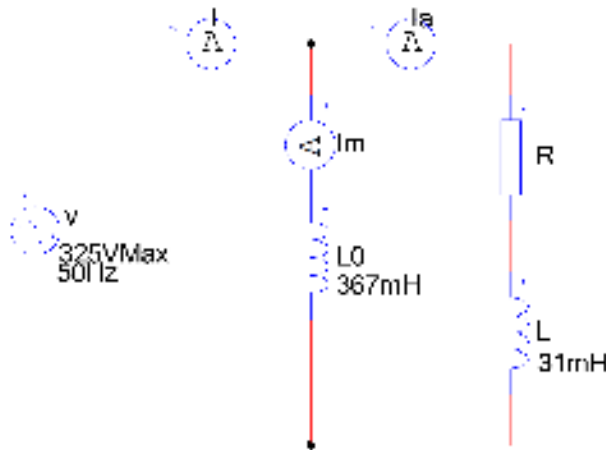


figure 1

FONCTIONNEMENT À VIDE.

À vide, la résistance R est infinie.

1. Faire le schéma sur votre copie.
2. Donner la valeur efficace du courant i_a .
3. En appliquant les lois de Kirchhoff avec les complexes, calculer le courant complexe i .

$$I = [2; -90^\circ]$$

FONCTIONNEMENT EN CHARGE NOMINALE.

La résistance R vaut alors $R = 73.7 \Omega$.

4. Faire le schéma sur votre copie.
5. Appliquer les lois de Kirchhoff avec les complexes à ce circuit.
6. Calculer les réactances X_0 de L_0 et X de L .
7. Calculer l'impédance complexe Z de la branche $R+L$. $Z = [74,3; 7,52^\circ]$
8. Calculer le courant complexe i_a . $I_a = [3,09; -7,52^\circ]$
9. Calculer le courant complexe i_0 . $I_0 = [2; -90^\circ]$
10. Tracer le diagramme des courants.
11. Calculer le courant complexe i . $I = [3,90; -38^\circ]$

ENROULEMENT DE MACHINE SYNCHRONES.

Un enroulement d'une machine synchrone triphasée à 4 pôles tournant à une vitesse de 1500tr/min peut être modélisé comme l'association d'une fem $e(t)$ sinusoïdale de fréquence $f=50\text{Hz}$ et d'une réactance $X=+16.4\Omega$. La tension aux bornes de cet enroulement est notée $v(t)$. Elle est elle aussi sinusoïdale de fréquence f (figure 2).

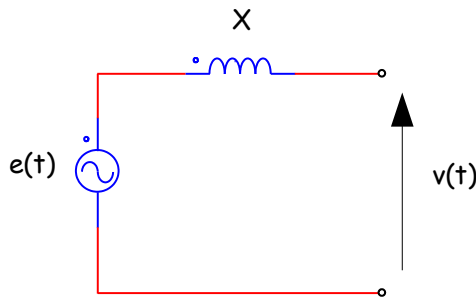


figure 2

FONCTIONNEMENT EN GÉNÉRATRICE SYNCHRONES.

La machine fournit une tension efficace $V=230\text{V}$ à une charge inductive appelant un courant $I=2\text{A}$ avec un déphasage $\varphi=20^\circ$.

1. Refaire le schéma équivalent d'un enroulement de la machine orienté en convention générateur.
2. En appliquant les lois de Kirchhoff avec les complexes, déterminer la relation entre les tensions e , v et le courant i . $\underline{E}=\underline{V}+\underline{Z}_X \underline{I}$
3. Tracer le diagramme de Fresnel de ce montage.
4. Calculer la fem complexe. $\underline{E}=[243; 7,3^\circ]$

FONCTIONNEMENT EN MOTEUR SYNCHRONES.

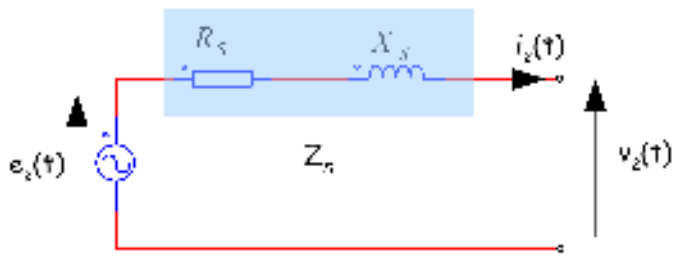
La machine fonctionne en moteur alimenté par une tension $V=230\text{V}$. Son excitation est réglée de manière à avoir une fem efficace $E=250\text{V}$ en retard de 30° sur la tension v .

5. Refaire le schéma équivalent d'un enroulement de la machine orienté en convention récepteur.
6. En appliquant les lois de Kirchhoff avec les complexes, déterminer la relation entre les tensions e , v et le courant i . $\underline{V}=\underline{E}+\underline{Z}_X \underline{I}$
7. Tracer le diagramme de Fresnel de ce montage.
8. Calculer le courant complexe appelé par un enroulement. $\underline{I}=[7,67; -6,2^\circ]$

SECONDAIRE D'UN TRANSFORMATEUR.

On s'intéresse à un transformateur monophasé 400V/240V-50Hz.

Vu du secondaire, un transformateur monophasé peut être modélisé par le schéma de la figure 3 .



La tension e_2 est appelée tension à vide du transformateur (dans notre cas $E_2 = 240V$).

La résistance R_s se calcule à partir de la mesure des résistances des bobinages primaire et secondaire.
 Dans notre cas $R_s = 410m\Omega$.

figure 3

DÉTERMINATION DES ÉLÉMENTS DU MODÈLE ÉQUIVALENT VU DU SECONDAIRE.

La réactance X_s est déterminée lors d'un essai en court circuit sous tension réduite, pour notre transformateur cet essai a donné $E_{2cc} = 5.52V$, $I_{2cc} = 7A$.

1. Refaire le schéma équivalent du secondaire lorsque le transformateur est en court circuit.
2. En appliquant les lois de Kirchhoff, déterminer la relation entre e_{2cc} et i_{2cc} (en complexe).
 Donner l'expression de l'impédance complexe Z_s en fonction de R_s et X_s .
3. Calculer le module de l'impédance Z_s .
4. Sachant que $R_s = 0.41\Omega$, vérifier que la réactance vaut $X_s = 673m\Omega$.

EXPLOITATION DU MODÈLE ÉQUIVALENT.

Notre transformateur alimente une charge inductive appelant un courant $I_2 = 6A$ déphasé de 15° sur la tension v_2 .

5. En appliquant les lois de Kirchhoff, déterminer la relation entre e_2 , v_2 et i_2 (en complexe).
6. Tracer le diagramme de Fresnel de ce montage (échelle 1cm=20V).
7. En déduire la tension complexe v_2 .
8. Justifier que dans notre cas, on peut considérer que les tensions e_2 et v_2 sont quasiment en phase.