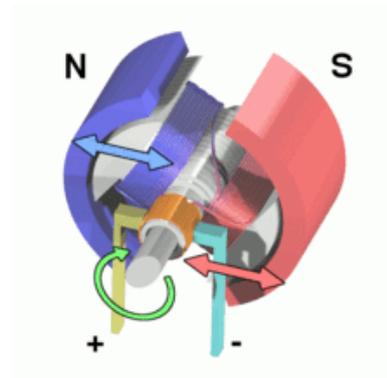


Machines électriques



CHALABI Nadia Faliha université de blida 1
département de physique email : cnf_nadia@hotmail.fr

Table des matières



I - CHAPITRE I : étude et modèle simple et détaille des transformateurs	3
1. Travaux dirigés 1	4
<i>1.1. Exercice 1</i>	4
<i>1.2. Exercice 2</i>	4
<i>1.3. Exercice 3</i>	4

CHAPITRE I : étude et modèle simple et détaille des transformateurs



1. Travaux dirigés 1

1.1. Exercice 1

Un transformateur de distribution possède les caractéristiques nominales suivantes : $S_{2N} = 25 \text{ kVA}$, $p_{\text{Joule N}} = 700 \text{ W}$ et $p_{\text{fer}} = 115 \text{ W}$. 1- Calculer le rendement nominal pour : - une charge résistive - une charge inductive de facteur de puissance 0,8 2- Calculer le rendement pour : - une charge résistive qui consomme la moitié du courant nominal.

1.2. Exercice 2

Un transformateur monophasé a les caractéristiques suivantes :

- tension primaire nominale : $U_{1N} = 5375 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$
 - rapport du nombre de spires : $N_2/N_1 = 0,044$
 - résistance de l'enroulement primaire : $R_1 = 12 \Omega$
 - résistance de l'enroulement secondaire : $R_2 = 25 \text{ m}\Omega$
 - inductance de fuite du primaire : $L_1 = 50 \text{ mH}$ - inductance de fuite du secondaire : $L_2 = 100 \mu\text{H}$
1. Calculer la tension à vide au secondaire.
2. Calculer la résistance des enroulements ramenée au secondaire R_S .
3. Calculer l'inductance de fuite ramenée au secondaire L_S . En déduire la réactance de fuite X_S . Le transformateur débite dans une charge résistive $R = 1 \Omega$.
4. Calculer la tension aux bornes du secondaire U_2 et le courant qui circule dans la charge I_2 .

1.3. Exercice 3

Les essais d'un transformateur monophasé ont donné : (A vide : $U_1 = 220 \text{ V}$, 50 Hz (tension nominale primaire) ; $U_{2v} = 44 \text{ V}$; $P_{1v} = 80 \text{ W}$; $I_{1v} = 1 \text{ A}$. En court-circuit : $U_{1cc} = 40 \text{ V}$; $P_{1cc} = 250 \text{ W}$; $I_{2cc} = 100 \text{ A}$ (courant nominal secondaire). En courant continu au primaire : $I_1 = 10 \text{ A}$; $U_1 = 5 \text{ V}$.

Le transformateur est considéré comme parfait pour les courants lorsque ceux-ci ont leurs valeurs nominales.

- 1- Déterminer le rapport de transformation à vide m_v et le nombre de spires au secondaire, si l'on en compte 500 au primaire.
- 2- Calculer la résistance de l'enroulement primaire R_1 .
- 3- Vérifier que l'on peut négliger les pertes par effet Joule lors de l'essai à vide (pour cela, calculer les pertes Joule au primaire).
- 4- En admettant que les pertes dans le fer sont proportionnelles au carré de la tension primaire, montrer qu'elles sont négligeables dans l'essai en court-circuit.
Faire l'application numérique.
- 5- Représenter le schéma équivalent du transformateur en court-circuit vu du secondaire.
En déduire les valeurs R_s et X_s caractérisant l'impédance interne.
Quels que soient les résultats obtenus précédemment, pour la suite du problème, on prendra

$R_s = 0,025 \Omega$ et $X_s = 0,075 \Omega$.

Le transformateur, alimenté au primaire sous sa tension nominale, débite 100 A au secondaire avec un facteur de puissance égal à 0,9 (charge inductive).

6- Déterminer la tension secondaire du transformateur.

En déduire la puissance délivrée au secondaire.

7- Déterminer la puissance absorbée au primaire (au préalable calculer les pertes globales).

En déduire le facteur de puissance au primaire et le rendement.