

EXERCICE 1

Un transformateur de 20 kVA, 120 V/600 V, fonctionnant à vide, tire un courant de 5 A lorsqu'il est raccordé à une source de 120 V, 60 Hz. Un Wattmètre indique une puissance de 180 W. calculer :

- 1) La puissance réactive absorbée par le noyau
- 2) La valeur de R_f et de X_m
- 3) Les valeurs de I_f , I_m et I_0

EXERCICE 2

Les essais d'un transformateur monophasé ont donné :

- A vide : $U_{10}= 220$ V, 50 Hz (U nominale) ; $U_{20}= 44$ V ; $P_{10}= 80$ W ; $I_{10}=1$ A.
- En court-circuit : $U_{1cc}= 40$ V ; $P_{1cc}=250$ W ; $I_{2cc}=100$ A (courant nominal secondaire).
- En courant continu au primaire : $I_1= 10$ A ; $U_1= 5$ V. (à chaud)

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_0 et le nombre de spires au secondaire n_2 , 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 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.

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.

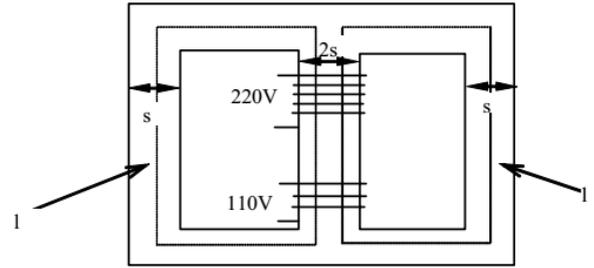
EXERCICE 3

On étudie un transformateur monophasé 220/110 V de puissance apparente 1100 VA.

Pour réaliser ce transformateur, on utilise le circuit magnétique représenté ci-après. On admet que la section du tube d'induction est : $s = 17,5$ cm² et que la longueur de la ligne d'induction moyenne est : $l = 36$ cm.

Les tôles magnétiques utilisées, non saturées, ont les caractéristiques suivantes :

- perméabilité relative : $\mu_r = 3000$
- masse volumique : 7 kg/dm^3
- pertes fer à 50Hz : $2,5 \text{ W}$ par kilogramme pour une induction maximale de 1 tesla.



- 1) Déterminer le nombre n_1 de spires du primaire pour que, dans le fer ($B_{\max}=1 \text{ T}$).
- 2) Calculer les pertes fer.

Le transformateur ayant été réalisé, on a procédé aux essais expérimentaux qui ont donné les valeurs suivantes :

- Essai à vide : $V_{10}=220 \text{ V}$, $V_{20} = 110 \text{ V}$, $I_{10}=26 \text{ mA}$, $\cos \phi_{10}=0,38$, $P_{10} = 25 \text{ W}$
- Essai en court-circuit : $I_{2cc} = 10 \text{ A}$, $V_{1cc} = 6,22 \text{ V}$, $R_1 = 0,40 \Omega$, $R_2 = 0,12 \Omega$

- 3) Déterminer la réactance de fuite ramenée au secondaire X_s .
- 4) Déterminer la tension V_2 obtenue lorsque $V_1 = 220 \text{ V}$ et que le transformateur fournit au secondaire $I_2=10 \text{ A}$, $\cos \phi_2 = 0,8$ arrière.

EXERCICE 4

Un transformateur monophasé porte les indications suivantes sur sa plaque signalétique :

$S_n = 2 \text{ 000 VA}$, le rendement 95% , Primaire $V_{1n} = 220 \text{ V}$, Secondaire $V_{2n} = 127 \text{ V}$

- 1) Calculer le courant primaire nominal : I_{1n} et le courant secondaire nominal : I_{2n}
- 2) Le rendement est précisé pour une charge absorbant le courant nominal sous tension secondaire nominale et présentant un facteur de puissance $\cos \phi = 0,8$. Calculer la valeur des pertes dans le transformateur dans ces conditions.
- 3) Représenter un schéma équivalent ramené au secondaire du transformateur
- 4) En supposant qu'au régime nominal les pertes sont uniformément réparties entre pertes fer et pertes Joules, calculer alors la valeur de tous les éléments résistifs du schéma.
- 5) La tension secondaire à vide de ce transformateur vaut $V_{20} = 133 \text{ V}$. Calculer alors le rapport de transformation : m .
- 6) En utilisant la formule simplifiée donnant la chute de tension au point nominal, calculer la valeur de l'inductance de fuite ramenée au secondaire du transformateur L_s .