

Exercices - Série 3 : transformateur monophasé réel.

transformateur monophasé réel.

Problème 1 : transformateur

La plaque d'un transformateur porte les indications suivantes : 240 V / 96 V ; 50 Hz ; 320 VA.
La section S du circuit magnétique vaut 15 cm^2 , le nombre de spires N_2 du secondaire est de 182.
La résistance R_1 du primaire a une valeur de $5,0 \Omega$.

1°) Calculer les intensités I_{1n} et I_{2n} des courants nominaux.

2°) un essai à vide sous tension primaire nominale a donné :
 $U_{20} = 90,0 \text{ V}$; $I_{10} = 0,32 \text{ A}$; $P_{10} = 45 \text{ W}$.

Donner le schéma du montage permettant de réaliser cet essai à vide.

Calculer le rapport de transformation m , les pertes par effet Joule à vide p_{j10} , les pertes ferromagnétiques à vide p_{f0} , le facteur de puissance et le champ magnétique maximal dans le fer. Pour ce dernier calcul la chute de tension du primaire est négligée.

3°) Un essai en court-circuit sous tension primaire réduite a donné :
 $U_{1cc} = 28,0 \text{ V}$; $I_{1cc} = 1,33 \text{ A}$; $P_{1cc} = 25,0 \text{ W}$.

Donner le schéma du montage permettant de réaliser cet essai en court-circuit.

Montrer que les pertes ferromagnétiques en court-circuit p_{fcc} sont négligeables, calculer les pertes par effet Joule correspondant à cet essai.

Représenter le modèle de Thévenin ramené au secondaire dans le cadre de cet essai et calculer la f.é.m. de court-circuit E_{Scc} , l'impédance Z_S , la résistance R_S et la réactance X_S de ce modèle.

4°) Le transformateur fonctionne sous tension primaire nominale et débite au secondaire un courant d'intensité $3,40 \text{ A}$ dans une charge inductive de facteur de puissance égal à $0,85$. Représenter le modèle de Thévenin ramené au secondaire dans le cadre de ce fonctionnement, déterminer la tension secondaire et calculer le rendement. Pour la détermination de U_2 , on pourra utiliser l'expression approchée de la chute de tension au secondaire : $\Delta U = R_S I_2 \cos \varphi_2 + X_S I_2 \sin \varphi_2$.

Problème 2 : Transformateur monophasé.

Etude du transformateur 240 V/26 V, 50 Hz Les essais suivants ont été effectués :

- à vide : $U_{10} = U_{1n} = 240 \text{ V}$

$I_{10} = 0,22 \text{ A}$

$U_{20} = 26 \text{ V}$

$P_{10} = 12 \text{ W}$

- en court circuit : $U_{1cc} = 20 \text{ v}$

$I_{1cc} = 1 \text{ A}$

$P_{1cc} = 16 \text{ W}$

- 1) Essai à vide
 - a) Faire un schéma de ce montage en précisant la place de appareils et leur mode (AC ou DC).
 - b) Déterminer le rapport de transformation.
 - c) En déduire le nombre de spires au secondaire, le primaire comportant 1200 spires.
 - d) On peut négliger les pertes par effet Joule lors de cet essai. Que représente alors la puissance mesurée ?
- 2) Représenter le schéma équivalent du transformateur vu du secondaire pour un fonctionnement en charge. Pourquoi peut-on considérer le transformateur comme parfait pour les courants ?
- 3) Calculer les grandeurs R_s et X_s , éléments de l'impédance du transformateur ramenée au secondaire.
- 4) Le transformateur, alimenté sous sa tension primaire nominale, débite un courant de 9.3 A dans une charge inductive avec un facteur de puissance de 0,90.
 - a) Déterminer la tension obtenue au secondaire, en utilisant une expression approchée de la chute de tension au secondaire.
 - b) Calculer la puissance disponible au secondaire et le rendement du transformateur.