

Série 2 - Transformateur monophasé

Exercice 01 : transformateur à vide

Faire le bilan de puissance du transformateur à vide.

En déduire que la puissance consommée à vide est sensiblement égale aux pertes fer.

Exercice 02 : courant de mise sous tension d'un transformateur

Un transformateur monophasé a les caractéristiques suivantes :

240 V / 36 V	50 Hz
160 VA	2 kg

1- Calculer le courant primaire nominal I_{1N} et le courant secondaire nominal I_{2N} .

2- A la mise sous tension d'un transformateur, il se produit un courant d'appel très important (de l'ordre de 25 I_{1N}) pendant une dizaine de millisecondes.

Evaluer le courant de mise sous tension.

Exercice 03 : transformateur de distribution

Un transformateur de distribution possède les caractéristiques nominales suivantes : $S_{2N} = 28$ kVA, $p_{\text{Joule}} = 900$ W et $p_{\text{fer}} = 280$ 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 nomina

Exercice 04 : transformateur monophasé

Un transformateur monophasé a les caractéristiques suivantes :

- tension primaire nominale : $U_{1N} = 5,4 \text{ kV} / 50 \text{ Hz}$
- rapport du nombre de spires : $N_2/N_1 = 0,044$
- résistance de l'enroulement primaire : $R_1 = 8 \Omega$
- résistance de l'enroulement secondaire : $R_2 = 65 \text{ m}\Omega$
- inductance de fuite du primaire : $L_1 = 80 \text{ mH}$
- inductance de fuite du secondaire : $L_2 = 120 \mu\text{H}$

- 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 $R = 4 \Omega$.

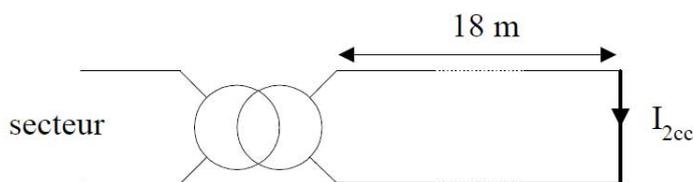
- 4- Calculer la tension aux bornes du secondaire U_2 et le courant qui circule dans la charge I_2 .

Exercice 05 : transformateur de commande et de signalisation monophasé

Un transformateur de commande et de signalisation monophasé a les caractéristiques suivantes :

400 V / 96 V 50 Hz 1600 VA 10 kg

- 1- Les pertes totales à charge nominale sont de 700 W.
Calculer le rendement nominal du transformateur pour $\cos \phi_2 = 1$ et $\cos \phi_2 = 0,8$.
- 2- Calculer le courant nominal au secondaire I_{2N} .
- 3- Les pertes à vide (pertes fer) sont de 600 W.
En déduire les pertes Joule à charge nominale.
En déduire R_S , la résistance des enroulements ramenée au secondaire.
- 4- La chute de tension au secondaire pour $\cos \phi_2 = 0,8$ (inductif) est de 7.5 % de la tension à vide ($U_{20} = 96 \text{ V}$). En déduire X_S , la réactance de fuite ramenée au secondaire.
- 5- Un court-circuit a lieu à 18 mètres du transformateur.



Le câble de ligne en cuivre a une section de $1,5 \text{ mm}^2$.

- 5-1- Calculer sa résistance totale R sachant que la résistivité du cuivre est :

$$\rho = 0,028 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}.$$

- 5-2- Montrer que le courant de court-circuit s'écrit : $I_{2cc} = \frac{U_{2N}}{\sqrt{(R_S + R)^2 + X_S^2}}$

Faire l'application numérique (on pourra prendre $R_S \approx 360 \text{ m}\Omega$ et $X_S \approx 240 \text{ m}\Omega$).