TP : Transformateur monophasé

Le compte rendu du TP sera fourni sur feuille.

1. **But du TP**

Le transformateur est l’un des organes principaux des réseaux de distribution de l’électricité en régime alternatif. Il est aussi présent dans la plupart des appareils électriques branchés sur le réseau monophasé domestique.

Le but du TP est de caractériser le fonctionnement d’un transformateur monophasé du laboratoire. On cherchera a déterminer ses tensions et courants nominaux primaire et secondaire, son rapport de transformation et son rendement.

1. **Principe et analyse du problème**

Circuit magnétique

Bobinage

primaire

Bobinage

secondaire

Le transformateur comporte deux circuit électrique et un circuit magnétique. Le circuit électrique d’entrée s’appelle le « primaire », celui-ci se comporte comme un récepteur. Toutes les grandeurs relatives au primaire seront notées avec un indice 1. Le circuit électrique de sortie s’appelle le « secondaire », celui-ci se comporte comme un générateur. Toutes les grandeurs relatives au primaire seront notées avec un indice 2.

primaire

secondaire

Le symbole du transformateur est le suivant :

Le rapport de transformation d’un transformateur, noté m, est le rapport de la tension secondaire à vide et de la tension primaire : $m=\frac{U\_{20}}{U\_{1}}$

*Question 1 :* Sur le schéma du symbole, flécher les tensions et courants primaires et secondaires (attention aux conventions de fléchage).

*Question 2 :* A partir de vos connaissances, indiquer l’intérêt des transformateurs pour le transport de l’électricité (il s’agit alors de transformateurs triphasés). Etayer les réponses à l’aide d’un schéma montrer le trajet de l’énergie électrique entre la source (centrale de production), le réseau (lignes de transports) et l’utilisateur (la charge).

*Question 3 :* A partir de vos connaissances, indiquer l’intérêt des transformateurs pour alimenter un appareil électrique domestique (il s’agit alors de transformateurs monophasé). Donner des exemples de tels appareils.

1. **Manipulation**

*Question 4 :* Relever sur la plaque signalétique les valeurs nominales des tensions primaires et secondaires ainsi que la valeur nominales de la puissance apparente.

*Question 5 :* En déduire les valeurs nominales des intensités des courants primaires et secondaire et la valeur du rapport de transformation.

Réalisation d’un essai à vide. Cette essai permet de mesurer les pertes dans le circuit magnétique appelées pertes fer et notée *pf*. Il permet aussi de vérifier la valeur du rapport de transformation.

*Question 6 :* On souhaite mesurer les valeurs efficaces des tensions primaires et secondaires, de l’intensité du courant à vide et la valeur de la puissance active absorbée à vide. Donner un schéma du montage et donner les résultats des mesures dans un tableau.

*Question 7 :* A partir des mesures, calculer la valeur du rapport de transformation, le facteur de puissance à vide, la puissance apparente à vide.

*Question 8 :* Sachant que la valeur de la puissance active mesurée à vide est égale aux pertes fer, donner la valeur de celle-ci.

Réalisation d’un essai sous charge résistive nominale.

*Question 9 :* Calculer la valeur de la résistance de charge permettant d’effectuer cette mesure. Quelle est la valeur du facteur de puissance d’une résistance ?

*Question 10 :* On souhaite mesurer les valeurs efficaces des tensions primaires et secondaires, des intensités des courants primaire et secondaire et les valeurs des puissances actives absorbées au primaire et au secondaire. Donner un schéma du montage et donner les résultats des mesures dans un tableau.

*Question 11 :* A partir des mesures, calculer les valeurs du facteur de puissance primaire et secondaire en charge et la valeur du rendement du transformateur.

1. **Analyse des mesures et conclusions**

*Question 12 :* Commenter l’évolution des valeurs des intensités des courants, de la puissance active primaire et du facteur de puissance entre l’essai à vide et l’essai en charge.

*Question 13 :* On donne la valeur de la résistance de l’enroulement primaire et celle de l’enroulement secondaire :

 *R1 = 2,8 Ω R2 = 0,16 Ω*

Calculer les valeurs des pertes Joule primaire, secondaire et totales pour un fonctionnement nominal.

 En déduire le rendement pour un fonctionnement nominal sous charge résistive (*cos φ2 = 0*) et comparer avec la valeur obtenue à la question 11.