

Fiche de TD 2 suite (transformateur triphasé)

Exercice n 1

Le transformateur représenté sur la figure 1 comporte N_1 spires au primaire et N_2 spires au secondaire.

1- Déterminer son indice horaire et son rapport de transformation en fonction de N_2 et N_1 .

2- Le schéma de la figure 2 représente un essai dont les résultats ont donné :

- indication du voltmètre V_1 : 400 V
- indication du voltmètre V_2 : 400 V

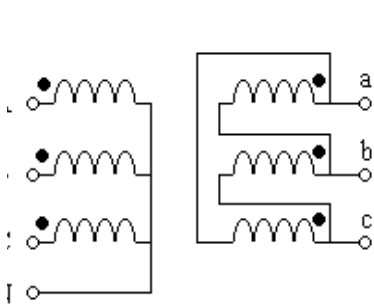


Fig1

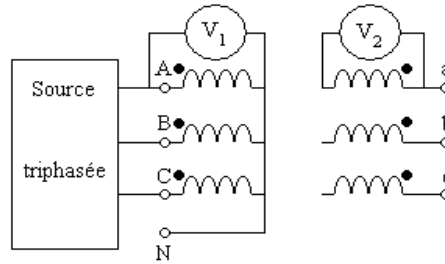


Fig2

a- Déduire de ces résultats le rapport N_2/N_1

Quelle est la valeur efficace de tensions composées au secondaire si les tensions composées au primaire ont une valeur efficace égale à 690V ?

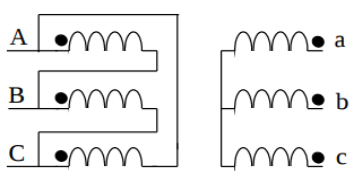
b- Quelle est la valeur efficace des tensions composées au secondaire, si les tensions composées au primaire ont une valeur efficace égale à 690V ?

Une charge monophasée résistive est branchée entre les bornes a et b du secondaire couplé en triangle.

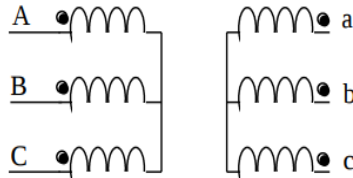
a- Représenter le schéma de câblage

Exercice n2

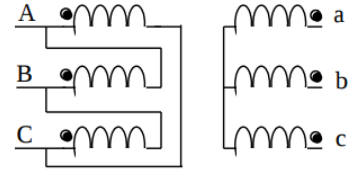
Déterminer les rapports de transformations en fonction du nombre de spires et les indices horaires des transformateurs représentés ci dessous :



Transfo1



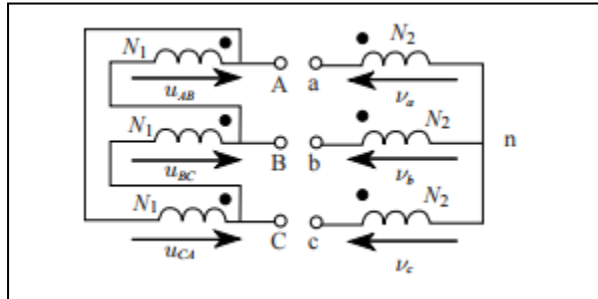
Transfo2



Transfo3

Problème

On considère un transformateur triphase décrit par sa représentation normalisée (figure ci dessous).
On applique au primaire du transformateur un système triphase équilibré direct de tensions composées sinusoïdales u_{AB} , u_{AC} et u_{CA} de valeurs efficaces U_1 et on obtient au secondaire un système triphase équilibré direct de tensions composées sinusoïdales u_{ab} , u_{bc} et u_{ca} de valeur efficace U_2 .



Les intensités efficaces en ligne au primaire et au secondaire sont notés respectivement I_1 et I_2 . Les caractéristiques nominales du transformateur sont les suivantes :

- Puissance apparente $S_n = 250 \text{ kVA}$;
- Valeur efficace nominale des tensions composées au primaire $U_{1n} = 5.2 \text{ kV}$;
- fréquence nominale $f_n = 50 \text{ Hz}$.

On néglige les pertes ferromagnétiques.

Deux essais ont été réalisés :

- Un essai à vide avec des tensions composées au primaire de valeur efficace nominale U_{1n} : les tensions composées au secondaire ont alors une valeur efficace $U_{2v} = 400 \text{ V}$;
- un essai en court circuit avec des tensions composées au primaire de valeur efficace $U_{1c} = 600 \text{ V}$: les courants en ligne au secondaire ont une intensité $I_{2c} = 350 \text{ A}$ et la puissance appelée au primaire est $P_{1c} = 7.35 \text{ kW}$

- 1- Quelle est la signification des points à une extrémité de chaque enroulement sur le schéma du transformateur ?
- 2- Calculer le rapport de transformation m du transformateur.
- 3- Pour le fonctionnement à vide du transformateur, représentez sur le même diagramme vectoriel le système triphasé direct des tensions composées au primaire (u_{AB} , u_{AC} , u_{CA}). Le système des tensions simples au secondaire (v_a , v_b , v_c) et le système des tensions composées au secondaire (u_{ab} , u_{bc} , u_{ca}) sans respecter les échelles (seules l'allure du diagramme et les valeurs des angles nous intéressent).
- 4- En déduire l'indice horaire du transformateur et donner le symbole normalisé de l'appareil.
- 5- Exprimer le rapport de transformation m en fonction des nombres de spires N_1 de chaque enroulement primaire et N_2 de chaque enroulement secondaire.
- 6- En déduire la valeur du rapport de transformation par colonne $m_c = N_2/N_1$.
- 7- Le transformateur est constitué de trois noyaux chacun une section $S = 5 \text{ dm}^2$. L'amplitude du champ magnétique dans le circuit magnétique est $B_{\text{max}} = 1.2 \text{ Tesla}$. Calculer le nombre de spires N_1 de chaque enroulement primaire. En déduire le nombre de spires N_2 de chaque enroulement secondaire.
- 8- Le transformateur est décrit par son schéma monophasé équivalent avec résistances et inductances de fuites ramenées au secondaire. Donner le modèle vu du secondaire.
- 9- Calculer la résistance des enroulements ramenés au secondaire R_s et la réactance de fuites ramenés au secondaire X_s