

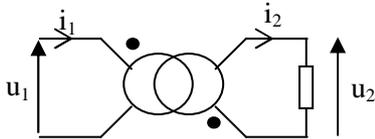
TRANSFORMATEURExercice 1 :

Un transformateur parfait possède  $N_1=1000$  spires au primaire et  $N_2=500$  spires au secondaire ; on l'alimente sous une tension primaire sinusoïdale de valeur efficace  $U_1=230V$ .

1. Calculer le rapport de transformation de ce transformateur.
2. Calculer la valeur efficace  $U_2$  de la tension secondaire.

Exercice 2 :

Un transformateur parfait de rapport de transformation  $m=0,11$  est chargé par un dipôle d'impédance  $Z=50\Omega$ . La valeur efficace de la tension primaire sinusoïdale est  $U_1=1kV$ .

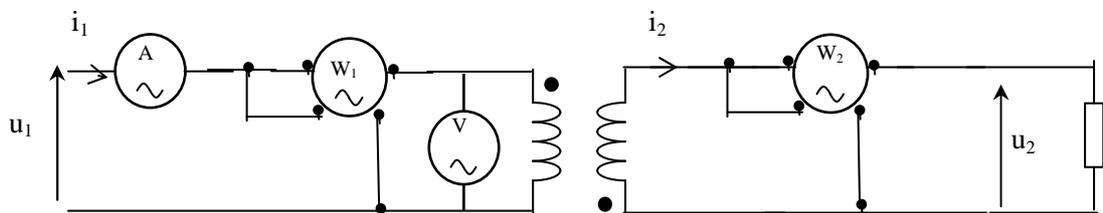


1. Calculer la valeur efficace  $U_2$  de la tension secondaire.
2. Ecrire l'expression de  $U_2$  en fonction de  $Z$  et de la valeur efficace  $I_2$  de l'intensité  $i_2$ .
3. Calculer  $I_2$ .
4. Calculer la valeur efficace  $I_1$  de l'intensité primaire.

Exercice 3 :

Dans un essai en charge dont le schéma est représenté ci dessous, le wattmètre  $W_1$  indique 150W et le wattmètre  $W_2$  indique 110W.

Calculer le rendement du transformateur.



#### Exercice 4 :

La résistance ramenée au secondaire d'un transformateur est donné par la relation  $R_s = \frac{P_{cc}}{I_{2cc}^2}$ .

L'impédance interne ramenée au secondaire est donné par la relation  $Z_s = \frac{mU_{1cc}}{I_{2cc}}$

Sachant que  $\frac{I_{2cc}}{I_{1cc}} = \frac{1}{m}$ , exprimer  $R_s$  en fonction de  $P_{1cc}$ ,  $m$  et  $I_{1cc}$ ; puis exprimer  $Z_s$  en fonction de  $U_{1cc}$ ,  $m$  et  $I_{1cc}$ .

#### Exercice 5 :

Pour étudier un transformateur monophasé 220V/24V ; 50Hz ; 200VA ; on réalise les essais suivants :

##### **A / Essai en continu au primaire**

Sous une tension  $U_1=6V$ , on relève l'intensité  $I_1=0.95A$

##### **B / Essai à vide**

Sous la tension primaire  $U_1=220V$ , on relève :

- puissance fournie au primaire  $P_{1V}=6W$
- intensité du courant primaire  $I_{1V}=0.11A$
- tension secondaire  $U_{2V}=24V$

##### **C / Essai en court circuit**

Il est réalisé sous tension réduite. L'intensité du courant secondaire est  $I_{2cc}=I_{2N}$ .

On relève :

- puissance fournie au primaire  $P_{1cc}=11W$
- intensité du courant primaire  $I_{1cc}=0.91A$
- tension primaire  $U_{1cc}=20V$

- 1 Donner la signification des trois valeurs suivantes relevées sur la plaque signalétique : 220V ; 50Hz ; 200VA.
- 2 Calculer la résistance de l'enroulement primaire.
- 3 Proposer un schéma de montage permettant de mesurer  $I_{1V}$ ,  $P_{1V}$ ,  $U_{2V}$ .
- 4 Déduire de l'essai à vide, le rapport de transformation
- 5 Proposer un schéma de montage permettant de réaliser l'essai en court circuit.
- 6 Déduire de l'essai en court circuit, la résistance totale  $R_s$  et la réactance totale  $X_s$  des enroulements ramenés au secondaire
- 7 En déduire le modèle équivalent du transformateur vu du secondaire.
- 8 le transformateur, alimenté au primaire sous tension nominale, débite au secondaire un courant d'intensité  $I_2=8.3A$  dans une charge inductive de facteur de puissance 0.8
  - a) Déterminer graphiquement la tension secondaire  $U_2$  en charge. En déduire la valeur de la chute de tension au secondaire en charge.
  - b) A l'aide de la formule approchée, vérifier la valeur  $\Delta U_2$  de la chute de tension au secondaire.

### Exercice 6 :

Les essais d'un transformateur, ont donné les résultats suivants:

A vide  $U_{10}=10\text{ kV}$ ,  $U_{20}=230\text{ V}$

En court-circuit  $U_{1cc}=600\text{V}$ ,  $I_{2cc}=500\text{A}$ ,  $P_{1cc}=1750\text{W}$

1. Déterminer les valeurs des éléments du modèle de Thévenin du transformateur vu du secondaire.
2. Quelle est la valeur efficace de la tension secondaire  $U_2$  lorsque ce secondaire débite un courant d'intensité  $I_2=400\text{A}$  dans un récepteur inductif dont le facteur de puissance  $\cos(\varphi_2)=0.80$  ?  
On supposera que le primaire est alimenté sous une tension  $U_1=10\text{kV}$ .

### Exercice 7 :

La plaque signalétique d'un transformateur monophasé :

44kVA ; 1500V/225V ; 50Hz

-essai en continu au primaire :  $U_1=2.5\text{V}$  ;  $I_1=10\text{A}$

- essai à vide :  $U_1=1500\text{V}$ ;  $I_{1v}=2\text{A}$ ;  $U_{2v}=225\text{V}$  ;  $P_{1v}=300\text{W}$

- essai en court-circuit  $U_{1cc}=22.5\text{V}$  ;  $I_{1cc}=22.5\text{A}$  ;  $P_{1cc}=225\text{W}$ ;

1. Déterminer le rapport de transformation.
2. Calculer les éléments  $R_s$  et  $X_s$  du modèle de thévenin ramené au secondaire.
3. Le transformateur alimenté au primaire sous une tension  $U_1=1500\text{V}$  débite un courant constant d'intensité  $I_2=200\text{A}$ , quelle que soit la charge.
  - a) Déterminer la valeur de  $\varphi_2$  ( déphasage entre  $i_2$  et  $u_2$  ), pour que la chute de tension  $\Delta U_2$  soit nulle.
  - b) Calculer la chute de tension relative ( c'est le rapport  $= \Delta U_2/U_{2v}$ ) pour  $\cos(\varphi_2)=0.8$  (récepteur inductif)

### Exercice 8 :

Etude d'un transformateur monophasé de puissance apparente nominale 35 kVA.

#### 1. Essai à vide :

le primaire étant alimenté sous sa tension nominale  $U_{1n}=5\text{kV}$ ,  $f=50\text{Hz}$ , on relève au primaire  $I_{1v}=0.6\text{A}$  et  $P_{1v}=300\text{W}$  et au secondaire  $U_{2v}=220\text{V}$  .

Calculer le rapport de transformation

#### 2. Essai en court-circuit :

on mesure au primaire  $U_{1cc}=250\text{ V}$  ,  $I_{1cc}=7\text{A}$ ,  $P_{1cc}=100\text{W}$ .

Déterminer  $R_s$  et  $X_s$  .

#### 3. Etude en charge :

Le primaire étant alimenté sous la tension nominale  $U_{1n}=5\text{kV}$  , le secondaire débite son courant nominal  $I_{2n}$  dans une charge inductive de facteur de puissance égal à 0.6 .

- a) Calculer  $I_{2n}$
- b) Déterminer graphiquement dans l'hypothèse de Kapp, la tension  $U_2$
- c) A l'aide de la formule approchée , vérifier la valeur de la tension  $U_2$ .
- d) Calculer:
  - la puissance active fournie à la charge;
  - la puissance reçue par le primaire;
  - le rendement du transformateur correspondant à cette charge.