

Matière : Electrotechnique Fondamentale 2
Fac Techno/ Dept ELT/ Licence L2-ELT

TDN° 1
Transformateurs

Exercice 1

Soit un transformateur monophasé 10000V/220V; 50Hz.

Le circuit magnétique: $S=0,018 \text{ m}^2$ et $B_{\max}=1,6 \text{ T}$

Essai à vide: $V_{10}= 10000 \text{ V}$, $P_{10} = 1200 \text{ W}$, $V_{20} = 220\text{V}$, $I_{10a} = 0.12 \text{ A}$ et $I_{10r} = 0.275 \text{ A}$

Essai en court-circuit: $V_{1CC}= 600 \text{ V}$, $I_{2cc} = 500 \text{ A}$, $P_{1cc} = 720 \text{ W}$

- 1) Donner le schéma équivalent d'un transformateur réel.
- 2) Déterminer les nombres de spires N_1 et N_2 des enroulements primaire et secondaire, en déduire le rapport de transformation m .
- 3) Déterminer la valeur du courant I_{10} ainsi que le facteur de puissance à vide.
- 4) Déterminer les paramètres de la branche de magnétisation la résistance R_f et la réactance X_m .
- 5) Déterminer la résistance R_S et la réactance X_S de fuite de l'enroulement secondaire en se plaçant dans l'hypothèse de Kapp.
- 6) Calculer la tension V_2 au secondaire, lorsque sous tension primaire $V_1=10000 \text{ V}$, le secondaire débite un courant $I_2= 500 \text{ A}$ dans une charge purement résistive. Déduire le rendement du transformateur.
- 7) Reprendre la question (6) pour une charge inductive de facteur de puissance **0.8**.

Exercice 2 :

1. Faire un diagramme des raccordements des bobines primaires et secondaires des transformateurs triphasés Dd, Yd.
2. Déterminer le rapport de transformation m pour $N_1=2000$ spires et $N_2=200$ spires.

Exercice supplémentaire:

La puissance apparente d'un transformateur monophasé 5 kV/230 V, 50 Hz est $S_n=21 \text{ kVA}$. La section du circuit magnétique est $S = 60 \text{ cm}^2$ et la valeur maximale du champ magnétique $B = 1,1 \text{ T}$.

Essai à vide: $V_1 = 5\ 000 \text{ V}$; $V_{20} = 230 \text{ V}$; $I_{10} = 0,5 \text{ A}$ et $P_{10} = 250 \text{ W}$.

Essai en court-circuit : $I_{2CC} = I_{2n}$, $P_{1CC} = 300\text{W}$ et $V_{1CC} = 200 \text{ V}$.

1. Calculer le nombre de spires N_1 au primaire.
2. Calculer le rapport de transformation m et le nombre N_2 de spires au secondaire.
3. Quel est le facteur de puissance à vide de ce transformateur ?
4. Quelle est l'intensité efficace du courant secondaire I_{2n} ?
5. Donner le schéma du transformateur dans les hypothèses de Kapp. Déterminer les éléments R_S ; Z_S et X_S dans ce cas.
6. Calculer le rendement de ce transformateur lorsqu'il débite un courant d'intensité nominale dans une charge inductive de facteur de puissance **0,83**.