

## Devoir Maison Electrotechnique Transformateur

Les essais d'un transformateur triphasé d'isolement Yy0 (six bornes accessibles) ont donné les résultats suivants :

- essai à vide :  $U_{10} = 380 \text{ V}$  ;  $U_{20} = 400 \text{ V}$  ;  $P_{10} = 72 \text{ W}$  ;
- essai en court-circuit :  $U_{1cc} = 19 \text{ V}$  ;  $I_{2cc} = 4,5 \text{ A}$  ;  $P_{1cc} = 81 \text{ W}$ .

1. Calculer pour une colonne :

- 1.1. la résistance ramenée au secondaire  $R_s$  ;
- 1.2. l'impédance ramenée au secondaire  $Z_s$  ;
- 1.3. la réactance ramenée au secondaire  $X_s$ .

2. Le transformateur, alimenté au primaire sous 380 V, débite sur un récepteur triphasé, symétrique, inductif, de facteur de puissance 0,8, un courant  $I_2 = 4,5 \text{ A}$ .

On demande :

- 2.1. la tension entre fils de ligne au secondaire ;
- 2.2. le rendement pour cette charge ;
- 2.3. pour quelle valeur efficace du courant débité, avec le même facteur de puissance secondaire, le rendement serait-il maximal ?

3. Le secondaire est maintenant chargé par trois résistances identiques  $R = 180 \Omega$  montées en triangle. La tension d'alimentation du primaire est toujours  $U_1 = 380 \text{ V}$ . Quelles sont les valeurs efficaces du courant en ligne et de la tension entre fils de ligne au secondaire ?

4. On couple en parallèle sur le transformateur précédent  $T_1$ , un second transformateur  $T_2$ , Yy0.

Un essai à vide de  $T_2$  a donné :  $U_{10} = 380 \text{ V}$  ;  $U_{20} = 400 \text{ V}$  (notation usuelle).

La résistance et la réactance ramenées au secondaire et relatives à une phase sont respectivement pour ce transformateur  $T_2$  :

$$R_{s2} = 2 \Omega \quad ; \quad X_{s2} = 3,3 \Omega$$

4.1. L'ensemble en parallèle débite sur un réseau équilibré de résistances.  $T_1$  débite le courant  $I'_2 = 4,5 \text{ A}$ . Quelle est la valeur efficace  $I''_2$  du courant débité par  $T_2$  ?

4.2. Quelle est alors la valeur efficace du courant total fourni à la charge par l'ensemble des deux transformateurs ? Que peut-on dire du facteur de puissance secondaire de chacun des transformateurs ?

4.3. Qu'aurait-il fallu faire, pour rendre le couplage possible, si l'indice horaire de  $T_2$  avait été  $N = 4$  ?