

Le Transformateur Monophasé

1/Le transformateur parfait

1) Relation fondamentales

La bobine primaire contient N1 spires

La bobine secondaire contient N2 spires

Une des caractéristiques principales du transfert est le rapport de transformation m

$$m = \frac{N2}{N1}$$

Les relations fondamentales du transfert sont données par :

$$m = \frac{U2}{U1}; m = \frac{I1}{I2}$$

U1, U2, I1 et I2 sont des valeurs efficaces

Formules de Boucherot

$$U1 = 4.44 \times N1 \times f \times S \times B$$

$$U2 = 4.44 \times N2 \times f \times S \times B$$

f : fréquence électrique en Hz

S : section du circuit magnétique en m²

B : champs magnétique dans le circuit magnétique en Tesla(T)

2) Détermination des éléments du modèle

Rapport de transformateur :

$$m = \frac{U20}{U1 \times n}$$

Résistance RF :

$$RF = \frac{U^2 1n}{P10}$$

Résistance XF :

$$XF = \frac{U1n^2}{Q10}$$

Avec $Q10 = P10 \times \tan \phi 10$ et $\cos \phi 10 = \frac{P10}{U1nI10}$

Résultat de l'essai en court-circuit

- Résistance RS :

$$RS = \frac{P1cc}{I2^2 n}$$

- Résistance XS :

$$XS = \frac{Q1cc}{I2n^2}$$

Avec $Q1cc = P1cc \tan \phi 1cc$ et $\cos \phi 1cc = \frac{P1cc}{U1cc \times I1n}$

On peut parfois définir l'impédance Zs du secondaire par les relations :

$$Zs = \frac{nU1cc}{I2n}$$

$$Zs^2 = Xs^2 + Rs^2$$

3) Bilan de puissance

- Pertes magnétiques :

$$P_{\text{fer}} = \frac{U_1^2}{R_F}$$

- Pertes par effets joules :

$$P_j = R_S \times I^2$$

- Puissance absorbée :

$$P_1 = U_1 \times I_1 \times \cos \varphi_1$$

- Puissance utile :

$$P_2 = U_2 \times I_2 \times \cos \varphi_2$$