

Exercice 4

Un transformateur de distribution Dy est tel que $S_n = 250kVA$; $U_{1n} = 20kV$. Il a donné aux essais suivants :

-A vide sous 20KV ; $U_{20} = 392 V$; $P_0 = 650 W$

-En court-circuit pour I_{2n} ; $U_{1cc} = 815V$; $P_{cc} = 2800W$

1-Calculer :

a)Le rapport de transformation phase à phase.

b) La valeur nominale du courant secondaire.

2-Sachant que la section utile des noyaux est $170cm^2$ et que $B_{max} = 1.6T$, déterminer les nombres de spires de phase au primaire et au secondaire.

3-Calculer la résistance R_s et la réactance X_s .

4-Le transformateur, alimenté sous 20kV, débite 200 A dans un circuit inductif de facteur de puissance 0.9. Calculer :

a) la tension U_2

Solution

1. Le rapport de transformation phase à phase.

$$m_c = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{U_{20}}{U_1} = 0.0113$$

$$S_n = \sqrt{3}U_{1n}I_{1n} = \sqrt{3}U_{2n}I_{2n} \Rightarrow I_{2n} = \frac{S_n}{\sqrt{3}U_{2n}} = 368.2 \text{ A}$$

2. déterminer les nombres de spires de phase au primaire et au secondaire.

En utilisant le théorème de Boucherot : $U_1 = 4.44 N_1 S f B_{\max}$ on en déduit :

$$N_1 = \frac{U_1}{4.44 S f B_{\max}} = 3312,13 \approx 3313 \text{ spires}$$

3. Calculer la résistance R_s et la réactance X_s

$$R_s = \frac{P_{cc}}{3I_{2cc}^2} = 0,0068 \Omega \text{ avec : } P_{cc} = P_{AB} + P_{BC} = 11 \text{ kW}$$

$$Z_s = m \frac{V_{1cc}}{I_{2cc}} = m \frac{U_{1cc}}{\sqrt{3}I_{2cc}} = 0.014 \Omega$$

$$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2} = 0.012 \Omega$$

$$\Delta U_2 = R_s I_2 \cos \varphi_2 + X_s I_2 \sin \varphi_2 = 2.256 \text{ V}$$

$$\text{D'autre part on a } \Delta U_2 = U_{20} - U_2 = m \sqrt{3}U_1 - U_2$$

$$\Rightarrow U_2 = m \sqrt{3}U_1 - \Delta U_2 = 389.18$$