

بسمه تعالی

مثال حل شده برای ترانس سه سیم پیچه

یک ترانسفورماتور ستاره-ستاره-مثلث ۱۱۰/۴۰۰/۳۳۰۰ ولت دارای جریان مغناطیس‌کننده‌ی ۶ آمپر است و بار متعادل ۵۰۰ کیلو ولت آمپر را تحت ضریب توان ۰/۸ پس‌فاز از طریق سیم پیچی ثانویه و ۲۰۰ کیلو ولت آمپر را تحت ضریب توان ۰/۶ پس‌فاز از طریق سیم پیچی ثالثیه تغذیه می‌کند. جریان سیم پیچی اولیه و ضریب توان آن را تعیین کنید.

Solution:

Here, $I_{mag} = 6 \text{ A}$; $\bar{I}_{mag} = 0 - j6 = 6 \angle -90^\circ$

Secondary current,

$$I_{ph2} = I_{L2} = \frac{kVA \times 1000}{\sqrt{3} V_{L2}} = \frac{500 \times 1000}{\sqrt{3} \times 400} = 720 \text{ A}$$

Transformation ratio,

$$K = \frac{V_{ph2}}{V_{ph1}} = \frac{400 / \sqrt{3}}{3300 / \sqrt{3}} = \frac{4}{33}$$

Primary phase current,

$$I'_{ph1} = K I_{ph2} = \frac{4}{33} \times 720 = 87.5 \text{ A at } 0.8 \text{ pf, lagging}$$

$$\begin{aligned}\bar{I}'_{ph1} &= \bar{I}'_{ph1} \angle -\cos^{-1} 0.8 = 87.5 \angle -36.87^\circ \\ &= (70 - j52.5) \text{ A}\end{aligned}$$

Tertiary winding current (phase value) $= I_{Tph} = \frac{200 \times 1000}{3 \times 110} = 606 \text{ A at } 0.6 \text{ pf leading}$

$$\text{Transformation ratio for tertiary, } K_T = \frac{110}{3300 / \sqrt{3}} = \frac{1}{10\sqrt{3}}$$

Primary phase current due to tertiary, $I'_{T1} = K_T \times I_{Tph} = \frac{1}{10\sqrt{3}} \times 606 = 35 \text{ A at } 0.6 \text{ pf leading}$

$$\bar{I}'_{T1} = I'_{T1} \angle \cos^{-1} 0.6 = 35 \angle 53.13^\circ = (21 + j28) \text{ A}$$

Total primary current,

$$\begin{aligned}I_1 &= \bar{I}_{mag} + \bar{I}'_{ph1} + \bar{I}'_{T1} \\ &= 0 - j6 + 70 - j52.5 + 21 + j28 = 91 - j30.5 \\ &= \sqrt{(91)^2 + (30.5)^2} \angle -\tan^{-1} \frac{30.5}{91} = 96 \angle -16.53^\circ \\ &= \mathbf{96 \text{ A at pf } 0.948 \text{ lagging (Ans.)}}\end{aligned}$$