

یک اتوترانسفورماتور افزایشده ولتاژ در کل دارای ۶۰۰ حلقه سیم است، ولتاژ کل از حلقه ۶۰۰ به اندازه ۲۲۰ ولت است، ولتاژ ورودی به حلقه ۴۵۰ را محاسبه کنید.

$$U_1 = 4/44 \times N_1 \times B_m \times f \times A \quad N_1 = \frac{220}{4.44 \times 1/6 \times 50 \times 10 \times 10^{-4}} \rightarrow N_1 = 619 \text{ دور}$$

$$\frac{u_1}{u_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow N_2 = \frac{619 \times 24}{220} = 67 \text{ دور}$$

در یک ترانسفورماتور با بار سلفی با ضریب قدرت ۰/۶ مقدار افت ولتاژ در مقاومت اهمی ۱۰ ولت و در مقاومت سلفی ۲۰ ولت است. ولتاژ خروجی در بی باری ۲۳۰ ولت می باشد. مطلوبست:

الف- افت ولتاژ کل
ب- ولتاژ خروجی در بار کامل

$$\Delta U = U_R \cos \varphi + U_L \sin \varphi = 10 \times 0.8 + 20 \times 0.6 = 8 + 12 = 20 \text{ V}$$

$$U_r = E_r - \Delta U = 230 - 20 = 210 \text{ V} \quad \cos \varphi = 0.8 \quad \sin \varphi = 0.6$$

در یک ترانسفورماتور با بار سلفی با ضریب قدرت ۰/۶ مقدار افت ولتاژ در مقاومت های اهمی ۱۵ ولت و روی مقاومت های سلفی ۲۴ ولت است. اگر ولتاژ خروجی در بی باری ۲۴۰ ولت اندازه گیری شود تعیین کنید:

اولاً: ولتاژ خروجی زیر بار این ترانسفورماتور چند ولت است ؟
ثانیاً: اگر بار، خازنی باشد ولتاژ خروجی زیر بار ترانسفورماتور فوق چقدر است ؟

$$\Delta U = U_w \times \cos \varphi_2 + U_s \times \sin \varphi_2 = 15 \times 0.6 + 24 \times 0.8 = 28.2 \text{ V}$$

$$U_2 = U_{o2} - \Delta U \Rightarrow 240 - 28.2 = 211.8 \text{ V}$$

$$\Delta U = U_e \times \cos \varphi_2 + U_s \times \sin \varphi_2 = 15 \times 0.6 + 24 \times (-0.8) = -10.2 \text{ V}$$

$$U_2 = U_{o2} - \Delta U = 240 - (-10.2) = 250.2 \text{ V}$$

یک ترانس تکفاز در بار نامی دارای افت ولتاژ اهمی ۲۵ ولت و افت ولتاژ القایی ۴۰ ولت و ولتاژ نامی ۲۰۰ ولت می باشد. ولتاژ دو سر بار از دیدگاه اول در حالت های خواسته شده را بدست آورید.

$$\Delta u = u_r \cos \varphi + u_x \sin \varphi$$

الف: بار اهمی خالص

$$\cos \varphi = 1 \rightarrow \sin \varphi = 0 \quad \Delta u = 25 \times 1 + 40 \times 0 = 25 \text{ V}$$

ب: بار خازنی با ضریب قدرت ۰/۸

$$E_1 = u_r' = U_1 - \Delta u = 200 - 25 = 175 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0.8 \rightarrow \sin \varphi = 0.6 \quad \Delta u = 25 \times 0.8 - 40 \times 0.6 = -4 \text{ V}$$

$$E_1 = u_r' = U_1 - \Delta u = 200 - (-4) = 204 \text{ V}$$

یک ترانسفورماتور ایده ال با هسته آهنی به سطح مقطع 40 cm^2 و چگالی شار $1/25$ تسلا مفروض می باشد. تعداد دور سیم پیچ های این ترانسفورماتور برای ولتاژ های القایی ۲۲۰ و ۱۲ ولت را در شبکه

$$E = 4.44 \times B_m \times A \times f \times N \Rightarrow N_1 = \frac{220}{4.44 \times 1/25 \times 40 \times 10^{-4} \times 50} = 198$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{E_1}{E_2} \Rightarrow \frac{198}{N_2} = \frac{220}{12} \approx 11 \text{ دور}$$

یک ترانسفورماتور سه فاز ۱۰ KVA در آزمایش بی باری ۵۰۰ W و در آزمایش اتصال کوتاه ۸۰۰ W توان از شبکه دریافت می کند. مجموع تلفات ترانسفورماتور در راندمان ماکزیمم چقدر است؟

$$P_{fe} = P_{co} \quad \text{در راندمان ماکزیمم} \quad \Delta P = 500 + 500 = 1000 \quad \text{در نتیجه}$$

یک ترانسفورماتور تکفاز ۱۰ KVA در آزمایش بی باری ۵۰۰ W و در آزمایش اتصال کوتاه ۸۰۰ W توان از شبکه دریافت می کند، راندمان این ترانسفورماتور در ۵۰٪ بار نامی با ضریب قدرت ۰/۸ را بدست آورید.

$$P_2 = \frac{S_{n2}}{2} \times \cos \varphi = \frac{10000}{2} \times 0.8 = 4000 \text{ w}$$

$$P_{cu} = \left(\frac{S}{S_{n2}}\right)^2 \times p_{cun} = \left(\frac{5000}{10000}\right)^2 \times 800 = 200 \text{ w} \quad P_1 = p_2 + \Delta p = 4000 + 700 = 4700 \text{ w}$$

$$\Delta p = p_{cu} + p_{fe} = 200 + 500 = 700 \text{ w}$$

$$\% \eta = \frac{p_2}{p_1} \times 100 = \frac{4000}{4700} \times 100 = 85.1\%$$

یک ترانسفورماتور 4 KVA در آزمایش بی باری 200 W و در آزمایش اتصال کوتاه 400 w توان از شبکه دریافت می کند، راندمان این ترانسفورماتور را در بارهای زیر محاسبه کنید.

(الف) بار نامی اهمی خالص (ب) 50٪ بار نامی با ضریب قدرت 0.7

$$\% \eta = \frac{A S_n \cos \varphi}{A S_n \cos \varphi + P_{fe} + A^2 P_{cu}} \times 100 \rightarrow \% \eta = \frac{1 \times 4000 \times 1 \times 100}{4000 + 200 + 400} = 87\%$$

$$A = \frac{S}{S_n} = \frac{0.5 S_n}{S_n} = 0.5 \rightarrow \% \eta = \frac{0.5 \times 4000 \times 0.7 \times 100}{0.5 \times 4000 \times 0.7 + 200 + 0.25 \times 400} = 82.4\%$$

یک ترانسفورماتور 9 KW در آزمایش بی باری 500 W و در آزمایش اتصال کوتاه 800 W توان را از شبکه دریافت می کند، مطلوب است محاسبه :

$$A = \sqrt{\frac{P_{fe}}{P_{cun}}} = \sqrt{\frac{500}{800}} = 0.79$$

$$\eta_{max} = \frac{P_2}{P_2 + P_{fe} + P_{fe}} = \frac{9}{9 + 0.5 + 0.5} = 0.9$$

(الف) ضریب بار

(ب) راندمان ماکزیمم

ورودی یک اتو ترانسفورمر به ولتاژ 400 V و خروجی آن با ولتاژ 750 V به باری با امپدانس 75 Ω متصل است، اگر تعداد کل حلقه های سیم پیچی آن 1500 دور باشد، محاسبه کنید:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \quad \frac{400}{750} = \frac{N_1}{1500} \Rightarrow N_1 = 800 \text{ T}$$

(الف) تعداد دور سیم پیچ مشترک

(ب) جریان بار

$$I_L = \frac{U_2}{R_L} = \frac{750}{75} = 10 \text{ A}$$

اتو ترانسفورمری که 400 دور سیم پیچ مشترک آن به شبکه 200 V متصل است یک بار الکتریکی 2 آمپری را

تحت ولتاژ 400 V تغذیه می کند مطلوبست محاسبه.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} \rightarrow \frac{200}{400} = \frac{2}{I_1} \rightarrow I_1 = \frac{400 \times 2}{200} = 4 \text{ A}$$

(الف) جریان عبوری از سیم پیچ مشترک

$$I_{COM} = I_1 - I_2 = 4 - 2 = 2 \text{ A}$$

(ب) توان تیپ (S_B)

$$S_B = (U_2 - U_1) I_2 = (400 - 200) \times 2 = 400 \text{ V.A}$$

یک ترانسفورماتور ایده ال تکفاز، ۱۱۰ V / ۲۲۰ V و توان ۱۷۶۰ VA با فرکانس ۵۰ HZ مفروض است اگر

تراکم خطوط قوای مغناطیسی در هسته ۱/۲ تسلا و سیم پیچ ثانویه آن ۲۵۰۰ حلقه داشته باشد مطلوبست :

الف : جریان ثانویه و تعداد حلقه های سیم پیچ اولیه

ب : سطح مقطع هسته به Cm^۲

$$S_1 = S_2 \Rightarrow I_2 = \frac{S_2}{V_2} = \frac{1760}{110} = 16 \text{ A}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{2500} = \frac{220}{110} \Rightarrow N_1 = 5000$$

$$E_1 = V_1 \Rightarrow A = \frac{V_1}{4/44 \times f \times B_m \times N_1} = \frac{220}{4/44 \times 50 \times 1/2 \times 5000 \times 10^{-4}} = 1/65 \text{ cm}^2$$