

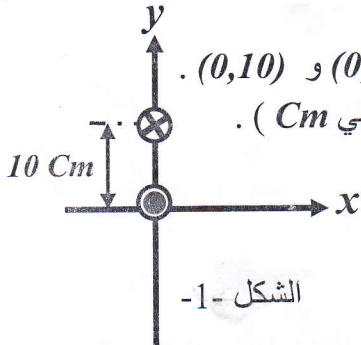
التمرين -1- (10ن)

تحمل صفيحة المعطيات لمحول أحادي الطور المعلومات التالية :

$$S_n=2200 \text{ VA} ; \eta=95 \% ; V_{1n}=220 \text{ V} ; V_{2n}=127 \text{ V}$$

- 1- أحسب شدة التيار الإسمي I_{1n}
- 2- أحسب شدة التيار الإسمي I_{2n}
- 3- قيمة المردود محددة من أجل حمولة تمتص التيار الإسمي تحت جهد إسمي في التلغيف الثاني , و تمثل معامل استطاعة $\cos\varphi=0,8$. أحسب قيمة الضياعات في المحول تحت هذه الظروف.
- 4- مثل بيان مكافئ لممانعات محولة إلى التلغيف الثاني للمحول , مع تبيان العناصر المعروفة في الدرس.
- 5- إذا اعتبرنا أنه عند التشغيل الإسمي , الضياعات تكون موزعة بانتظام بين الضياعات في الحديد و ضياعات جول. أحسب إذا قيم كل مقاومات البيان الممثل سابقا.
- 6- الجهد في التلغيف الثاني عند اشتغال المحول بدون حمولة هي $V_0=133 \text{ V}$. أحسب إذا نسبة التحويل "m". باستعمال علاقة الهبوط في الجهد ΔV_2 عند النقطة الإسمية , أحسب الممانعة الحثية للضياع المحولة للتلغيف الثاني للمحول و حثية الضياع.
- 7- دائما باستعمال علاقة السؤال 6- قيمة الجهد في التلغيف الثاني من أجل حمولة تمتص نصف قيمة التيار الإسمي للتلغيف الثاني , و دائما من أجل $\cos\varphi=0,8$.
- 8- أخيرا أحسب المردود عندما يغذي المحول حمولة تمتص نصف قيمة التيار الإسمي للتلغيف الثاني , و دائما من أجل $\cos\varphi=0,8$.

التمرين -2- (3 ن)

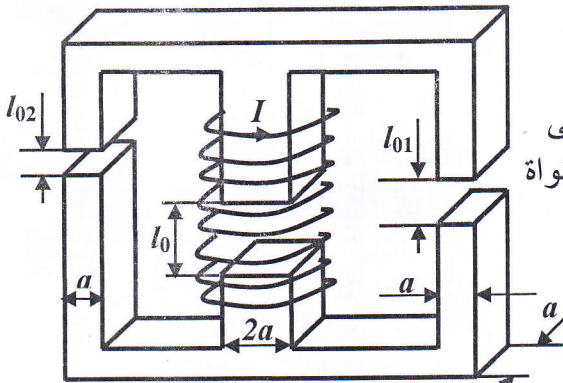


الشكل -1-

ناقلان طويلان عموديان على المستوي (ox, oy) , و متواجدان في النقطتين $(0,10)$ و $(0,0)$. يمر فيهما تياران شدتهما (1 A) و في اتجاهين متعاكسين. (وحدة المحاور هي Cm).

- 1- أحسب قيمة الحقل المغناطيسي في النقطة $(0, -10)$ ؟
- 2- أحسب قيمة الحقل المغناطيسي في النقطة $(10, 0)$ ؟

التمرين -3- (7 ن)



الشكل -2-

الدائرة المغناطيسية الممثلة في الشكل -2- محرصة بواسطة لفة تحتوي على $N=1000$ حلقة , و يمر فيها تيار $I=0,78 \text{ A}$. قيمة الحقل في مركز النواة هي $B_0=0,02 \text{ T}$.

$$l_{01}=25 \times 10^{-3} \text{ m} ; l_{02}=15 \times 10^{-3} \text{ m}$$

- 1- ما هي طبيعة المادة المستعملة عادة في النواة ؟
- 2- أرسم بيان المغنطة لهذه المادة $B=f(H)$, و اشرح باختصار هذا البيان ؟
- 3- إذا افترضنا أن الممانعة المغناطيسية أو المقاومة المغناطيسية للحديد مهملة. أوجد قيم الحقل في الفجوات الهوائية الجانبية للدائرة B_{01} , B_{02} , و قيمة البعد l_0 للفجوة المركزية للنواة ؟

التمرين -1- (7 ن)

1- شدة التيار الإسمي I_{1n}

لدينا ما يلي :

$$S_n = V_{1n} * I_{1n} \Rightarrow I_{1n} = S_n / V_{1n} \dots\dots(1)$$

AN:

$$I_{1n} = 2200 / 220 \Rightarrow I_{1n} = 10 \text{ A}$$

2- شدة التيار الإسمي I_{2n}

لدينا ما يلي :

$$S_n = V_{2n} * I_{2n} \Rightarrow I_{2n} = S_n / V_{2n} \dots\dots(2)$$

AN:

$$I_{2n} = 2200 / 127 \Rightarrow I_{2n} = 17,32 \text{ A}$$

3- قيمة الضياعات في المحول تحت هذه الظروف

لدينا ما يلي : بيان مكافئ لممانعات محولة إلى التلّيف الثاني للمحول

$$\eta = P_2 / P_2 + P_{ertes} \Rightarrow P_{ertes} = (1 - \eta / \eta) * P_2 \dots\dots(3)$$

و لدينا ما يلي :

$$P_2 = V_{2n} * I_{2n} * \cos \phi_2 \dots\dots(4)$$

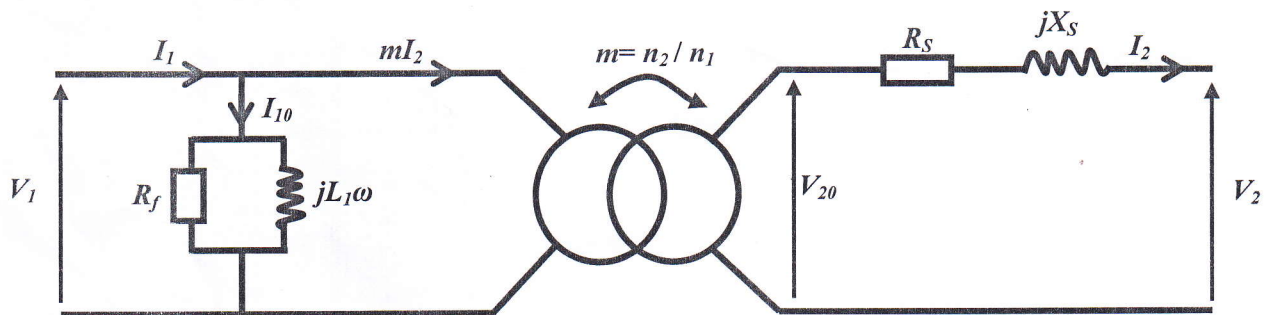
AN:

$$P_2 = 127 * 17,32 * 0,8 \Rightarrow P_2 = 1759,71 \text{ W}$$

إذن نجد أن :

$$P_{ertes} = (1 - 0,95 / 0,95) * 1759,71 \Rightarrow P_{ertes} = 92,61 \text{ W}$$

4- بيان مكافئ لممانعات محولة إلى التلّيف الثاني للمحول



5- قيم كل مقاومات البيان الممثل سابقا

لدينا ما يلي : بما أن الضياعات تكون موزعة بانتظام بين الضياعات في الحديد و ضياعات جول ، إذن :

$$P_{fer}=P_{joules}=1/2*P_{ertes} \dots\dots(5)$$

AN:

$$P_{fer}=P_{joules}=1/2*92,61=> P_{fer}=P_{joules}= 46,3 \text{ W}$$

حيث أن :

$$P_{joules}=R_S*(I_{2n})^2=> R_S= P_{joules} / (I_{2n})^2 \dots\dots(6)$$

(ج)

$$P_{fer}=(V_{1n})^2/R_f=> R_f= (V_{1n})^2 / P_{fer} \dots\dots\dots(7)$$

AN:

$$R_S= 46,3 / (17,32)^2=> R_S= 0,15 \Omega$$

$$R_f= (220)^2 / 46,3 => R_f= 1045,35 \Omega$$

6- نسبة التحويل "m" مع الممانعة الحثية للضياء المحولة للتلفيف الثاني للمحول لدينا ما يلي :

$$m= V_{20} / V_{1n} \dots\dots\dots(8)$$

AN:

$$m= 133/220=> m=0,6$$

ولدينا أيضا :

$$\Delta V_2= R_S I_{2n} * \cos\varphi_2 + X_S I_{2n} * \sin\varphi_2 => X_S=(\Delta V_2- R_S I_{2n} * \cos\varphi_2)/(I_{2n} * \sin\varphi_2) \dots\dots(9)$$

حيث أن :

$$\Delta V_2= V_{20} - V_{2n} \dots\dots\dots(10)$$

AN:

$$\Delta V_2= 133-127=> \Delta V_2= 6 \text{ V}$$

إذن :

AN :

$$X_S=(6- 0,15*17,32* 0,8)/(17,32* 0,6)=> X_S=0,37 \Omega$$

حيث أن :

$$\Delta V_2 = V_{20} - V_{2n}$$

AN:

$$\Delta V_2 = 133 - 127 \Rightarrow \Delta V_2 = 6 \text{ V}$$

و باستعمال ما وجدنا في العلاقة (9) نجد :

$$\Delta V_2 = R_s I_{2n} \cos \varphi_2 + X_s I_{2n} \sin \varphi_2 \Rightarrow X_s = \Delta V_2 - R_s I_{2n} \cos \varphi_2 / I_{2n} \sin \varphi_2$$

AN:

$$X_s = 6 - 0,15 * 17,32 * 0,8 / 17,32 * 0,6$$

$$X_s = 0,37 \Omega$$

و لدينا:

$$X_s = l_s \omega = l_s 2\pi f \Rightarrow l_s = X_s / 2\pi f$$

AN:

$$l_s = 0,37 / 2 * \pi * 50$$

$$l_s = 1,2 \text{ mH}$$

7- قيمة الجهد في التلّيف الثاني من أجل حمولة تمتص نصف قيمة التيار الإسمي للتلف الثاني

باستعمال دائما العلاقة (9) مع تعويض $I_{2N}/2$ ب I_{2N} نجد:

$$\Delta V_2 = R_s * 0,5 * I_{2n} \cos \varphi_2 + X_s * 0,5 * I_{2n} \sin \varphi_2$$

AN:

$$\Delta V_2 = 0,15 * 0,5 * 17,32 * 0,8 + 0,37 * 0,5 * 17,32 * 0,6$$

$$\Delta V_2 = 2,96 \text{ V}$$

و بما أن :

$$\Delta V_2 = V_{20} - V_2 \Rightarrow V_2 = V_{20} - \Delta V_2$$

AN:

$$V_2 = 133 - 2,96$$

$$V_2 = 130,04 \text{ V}$$

8- المردود عندما يغذي المحول حمولة تمتص نصف قيمة التيار الإسمي للتلف الثاني
لدينا:

$$\eta = P_2 / (P_2 + P_{fer} + P_j) \Rightarrow \eta = V_2 * 0,5 * I_{2N} \cos \varphi_2 / [V_2 * 0,5 * I_{2N} \cos \varphi_2 + P_{fer} + R_s * (0,5 I_{2N})^2]$$

AN:

$$\eta = 130,04 * 0,5 * 17,32 * 0,8 / [130,04 * 0,5 * 17,32 * 0,8 + 46,3 + 0,15 * (0,5 * 17,32)^2]$$

$$\eta = 0,93$$

التمرين -2-

$$\begin{cases} I_1 = I_2 = 1 \text{ A} \\ d_1 = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m} \\ d_2 = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \end{cases} \quad \text{المعطيات :}$$

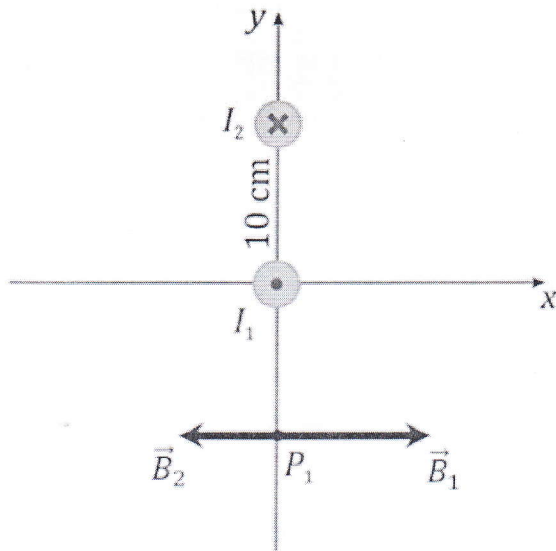
1-1 ن
لدينا :

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d_1} = 2 \times 10^{-6} \text{ T} \quad \text{ن 0.25}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d_2} = 10^{-6} \text{ T} \quad \text{ن 0.25}$$

الحقلين المغناطيسيين هما في اتجاهين متعاكسين . نحصل إذا على :

$$B_{\text{tot}} = B_1 - B_2 = 10^{-6} \text{ T} \quad \text{ن 0.25}$$



ن 0.25

2-2 ن

$$\begin{cases} I_1 = I_2 = 1 \text{ A} \\ d_1 = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m} \\ d_2 = ? \end{cases} \quad \text{المعطيات :}$$

لدينا :

$$d_2^2 = 0.1^2 + 0.1^2 \Rightarrow d_2 = \pm \frac{\sqrt{2}}{10} \text{ m} \quad \text{ن 0.25}$$

إذا :

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d_1} = 2 \times 10^{-6} \text{ T} \quad \text{ن 0.25}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d_2} = 1.414 \times 10^{-6} \text{ T} \quad \text{ن 0.25}$$

وجدنا :

$$B_1 = 2 \times 10^{-6} \text{ T}$$

$$B_2 = 1.414 \times 10^{-6} \text{ T}$$

نستطيع حساب الحقل المغناطيسي الناتج :

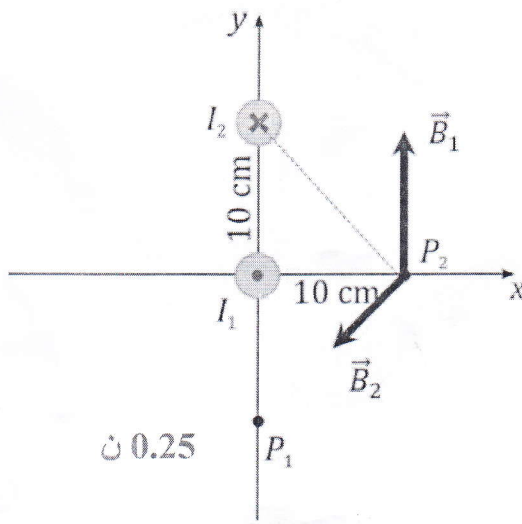
$$\vec{B}_{\text{tot}} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ B_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} B_2 \cos(\alpha) \\ B_2 \sin(\alpha) \end{pmatrix} \quad \text{ن 0.25}$$

$$= \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \times 10^{-6} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1.414 \times 10^{-6} \cos(-135^\circ) \\ 1.414 \times 10^{-6} \sin(-135^\circ) \end{pmatrix} \quad \text{ن 0.25}$$

$$= \begin{pmatrix} -10^{-6} \\ 10^{-6} \end{pmatrix} \quad \text{ن 0.25}$$

إذا :

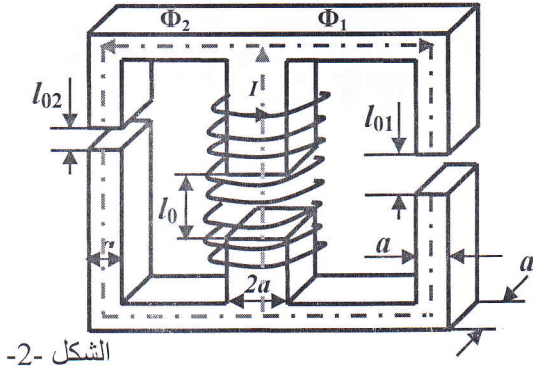
$$B_{\text{tot}} = \sqrt{B_{\text{tot},x}^2 + B_{\text{tot},y}^2} = \sqrt{(-10^{-6})^2 + (10^{-6})^2} = 1.414 \times 10^{-6} \text{ T} \quad \text{ن 0.25}$$



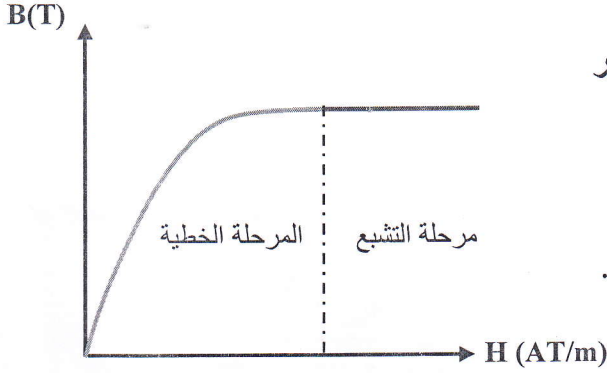
ن 0.25

1- طبيعة المادة المستعملة عادة في النواة :

المادة المستعملة عادة في النواة هي مادة حديدية مغناطيسية



الشكل 2-1



2- رسم بيان المغنطة لهذه المادة $B=f(H)$ مع شرح مختصر

نقوم بشرح مختصر لعلاقة البيان و هي $B=\mu H$

عندما تكون المادة غير ممغنطة , يكون $H=0$ AT/m , و منه

الحقول الصغيرة في مجالات Weiss تنعدم فيما بينها $B_{tot}=0$ T .

إذا زدنا تدريجيا من قيمة H فإن قيمة B تكبر تدريجيا إلى أن نصل إلى التشبع.

3- قيم الحقل في الفجوات الهوائية الجانبية للدائرة B_{01} , B_{02} , و قيمة البعد l_0 للفجوة المركزية للنواة

$$\sum H_i L_i = H \cdot L = N \cdot I$$

لدينا حسب علاقة أمبير ما يلي :

$$H = B / \mu = \Phi / \mu \cdot S$$

بتطبيق العلاقة :

$$N \cdot I = B / \mu = \Phi \cdot (L / \mu \cdot S)$$

نجد :

$$R_m = L / \mu \cdot S$$

حيث أن المقاومة المغناطيسية R_m تساوي :

$$N \cdot I = B / \mu = R_m \cdot \Phi$$

و منه نجد علاقة هوبكينسون :

إذن حسب علاقة هوبكينسون و بما أن مقاومة الحديد مهمة فإننا نحصل على ما يلي :

$$(L_0 / \mu_0 \cdot S_0) \cdot \Phi_T + (L_{01} / \mu_{01} \cdot S_{01}) \cdot \Phi_1 = N \cdot I \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$(L_0 / \mu_0 \cdot S_0) \cdot \Phi_T + (L_{02} / \mu_{02} \cdot S_{02}) \cdot \Phi_2 = N \cdot I \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$(L_{01} / \mu_{01} \cdot S_{01}) \cdot \Phi_1 - (L_{02} / \mu_{02} \cdot S_{02}) \cdot \Phi_2 = 0 \quad \dots\dots\dots(3)$$

و منه نجد :

$$B_0 \cdot (L_0 / \mu_0) + B_{01} \cdot (L_{01} / \mu_{01}) = N \cdot I \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$B_0 \cdot (L_0 / \mu_0) + B_{02} \cdot (L_{02} / \mu_{02}) = N \cdot I \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$B_{01} \cdot (L_{01} / \mu_{01}) - B_{02} \cdot (L_{02} / \mu_{02}) = 0 \quad \dots\dots\dots(6)$$

AN :

$$20 \cdot 10^3 B_{01} + 16 \cdot 10^3 L_0 = 780 \dots\dots\dots (7)$$

$$12 \cdot 10^3 B_{02} + 16 \cdot 10^3 L_0 = 780 \dots\dots\dots (8)$$

$$B_{02} = 1,67 B_{01} \dots\dots\dots (9)$$

و لدينا من جهة أخرى :

$$\begin{aligned} \Phi_T = \Phi_1 + \Phi_2 &\Rightarrow B_0 \cdot 2a^2 = B_{01} \cdot a^2 + B_{02} \cdot a^2 \\ &\Rightarrow B_{01} + B_{02} = 0,04 \dots\dots\dots (10) \end{aligned}$$

ومنه من العلاقتين (9) و (10) نجد :

$$B_{01} = 0,015 \text{ T}$$

$$B_{02} = 0,025 \text{ T}$$

من العلاقة (7) نجد :

$$L_0 = 30 \text{ mm}$$