الاسبوع السادس

شدة المجال المغناطيسي:

لكل مجال مغناطيسي قوة او شدة تمغنط يقاس بها مدى تأثيره وتعرف شدة المجال بانها النسبة بين كثافة الفيض المغناطيسي ونفاذية الوسط $H = \frac{\beta}{\mu}$

الممانعة المغناطيسية (S) : وهي خاصية الدائره المغناطيسيه التي تعيق مرور الفيض المغناطيسي من خلالها وتعرف بانها النسبة بين القوة الدافعة المغناطيسية والفيض المغناطيسي.

$$S = \frac{m.m.F}{\phi} = \frac{H \times L}{\phi} \rightarrow H = \frac{\beta}{\mu}$$

$$= \frac{\beta \times L}{\mu \times \beta \times A} \rightarrow \phi = \beta \times A \Rightarrow \therefore S = \frac{L}{\mu \times A}$$

مثال :

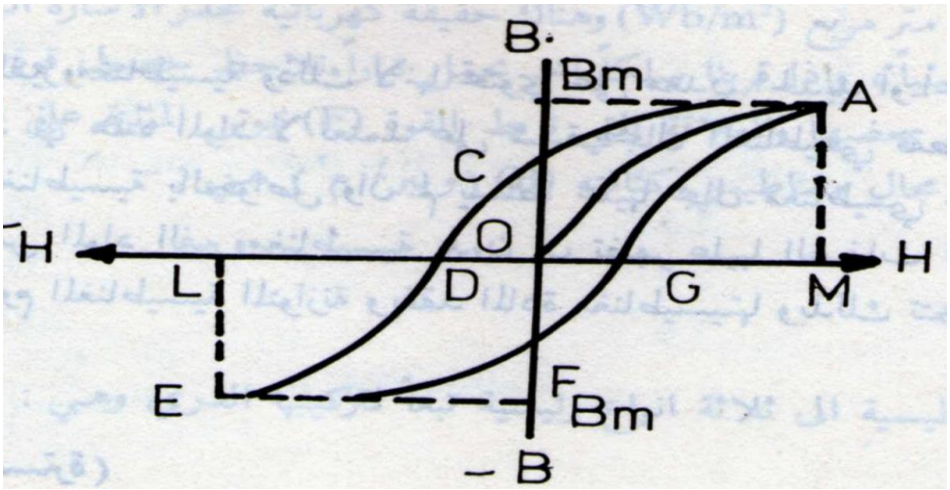
ملف ملفوف حول حلقة حديدية منتظمة معدل قطرها $(5cm)$ **ربط إلى مصدر كهربائي** $(220v)$ **فكان التيار المار** $(2\,Amp)$ **فإذا كان عدد لفات الملف** $(1620$ *لفة*$)$ **احسب القوة الدافعة المغناطيسية وشدة المجال المغناطيسي.**

$$m.m.F = N \times I = 1620 \times 2 = 3240\,A.T$$

$$H = \frac{m.m.F}{L} = \frac{3240}{\pi \times D} = \frac{3240}{\pi \times 5 \times 10^{-2}} = 206.56\ A.t/m$$

حلقة الهسترة (دائرة التخلف) :

لغرض معرفة الخصائص المغناطيسية لأي مادة يرسم منحنى يوضح العلاقة بين كثافة الفيض (β) **وشدة المجال** (H) **.**



إذا كان القلب المغناطيسي من مادة الفيرمغناطيسية غير ممغنط وان التيار المار في الملف يساوي صفر . فإذا زاد التيار فان شدة المجال (H) وكثافة الفيض المغناطيسي (β)سوف تزداد وان المنحنى سوف يسلك المسار OA حتى يصل إلى حد الإشباع في النقط A ، فان كثافة الفيض تصل قيمتها العظمى وان أي زيادة في التيار لا تزيد كثافة الفيض . إذا قللنا شدة المجال إلى الصفر بتقليل التيار إلى الصفر ، فان المنحنى سوف يسلك AC ، عندها نلاحظ أن كثافة الفيض لا يساوي صفر بل لها قيمة $(\beta = OC)$ ويطلق على هذه القيمة كثافة الفيض المتخلف أو المتبقي وهذه القيمة هي التي تجعل المادة تمتلك صفة المغناطيسية الدائمة .إذا عكس اتجاه التيار في الملف فان شدة المجال ستكون بالاتجاه المعاكس وإذا زيد التيار لهذا الاتجاه فان كثافة الفيض ، سوف تصل الى D ويسلك المنحنى المسار CD . يلاحظ أن كثافة الفيض تصبح صفر عندما تكون شدة المجال المغناطيسي $(OD = H)$ ، ويطلق على هذه القيمة بالقوة المغناطيسية القهرية وعند هذه النقطة تكون المادة الفيرمغناطيسية قد فقدت مغناطيسيتها الدائمية التي اكتسبت في البداية وإذا استمرينا بزيادة التيار في الاتجاه العكسي فسوف نصل إلى حالة الإشباع في الاتجاه العكسي عند النقطة E ، وعند تقليل التيار إلى الصفر فان شدة المجال تقل إلى الصفر والمنحنى يسلك المسار EFG . إن المساحة $ACDEFGA$ يطلق عليها دائرة التخلف .

مثال: حلقة من الصلب لفّ عليها ملف منتظم يحتوي على (**250** لفة) مساحة مقطعها $(400\ mm^2)$ يمر بها تيار مقداره $(6\ Amp)$ يولد تدفق مغناطيسي قدره $(1.25 Web)$ فإذا كانت النفاذية المغناطيسية النسبية $(Mr = 380)$ احسب :

أ. شدة المجال المغناطيسي . ب. الممانعة المغناطيسية . جـ. محيط الحلقة المغناطيسية L

الحل:-

$$\beta = \frac{\phi}{A} = \frac{1.25}{400\times10^{-6}} = 3125\ web/m^2$$

$$M = \frac{\beta}{H}$$

$$M = Mo\,Mr = 4\pi\times10^{-7}\times380$$

$$H = \frac{\beta}{M} = \frac{3125}{4\pi\times10^{-7}\times380} = 6.55\times10^{6}\ A.T/M$$ شدة المجال المغناطيسي

$$m.m.F = N\times I = H\times L = 6\times250 = 1500$$

$$S = \frac{m.m.F}{\varphi} = \frac{1500}{1.25} = 1200\ A.T/web$$ الممانعة المغناطيسية

$$N\times I = H\times L$$

$$= \frac{N\times I}{H} = \frac{1500}{\frac{3125}{4\pi\times10^{-7}\times380}}$$

$$= 1500 * \frac{4\pi\times10^{-7}\times380}{3125} = 0.00023m = 0.23mm$$ محيط الحلقة

مثال: اطار من الحديد على شكل مستطيل مساحة مقطعة $25cm^2$ ملفوف على جانبي الاطار ملف عدد لفاته 25 ومقاومته 6Ω ويغذى من مصدر جهد مستمر قدرة 24 فولت فاذا كانت كثافة الفيض المغناطيسي في الاطار الحديدي هي 0.008 تسلا احسب كل من التيار في الملف , ,الفيض المغناطيسي , الممانعة المغناطيسية للاطار

الحل :-

$A = 25cm^2 = 25\times(10^{-2})^2 = 25\times10^{-4}m^2$, $N = 25T, \mathrm{V} = 24v, \mathrm{R} = 2\Omega$ $(\beta = 0.008Tesla)$

$R = \frac{V}{I} \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{24}{6} = 4A$ **تيار الملف**

$\beta = \frac{\Phi}{A} \rightarrow \Phi = \beta \times A = 0.008\times(25\times10^{-4}) = 0.00002Web$ **الفيض المغناطيسي**

$s = \frac{m.m.f}{\Phi} = \frac{N\times I}{\Phi} = \frac{25\times4}{0.00002} = 5\times10^6 AT/\mathrm{Web}$ **الممانعة المغناطيسية**

مثال:

حلقة من الصلب مساحة مقطعها $(500\ mm^2)$ ومحيطها $(400\ mm)$ لف عليها ملف يحتوى على $(200$ لفة $)$ بانتظام احسب : التيار اللازم لإنشاء تدفق مغناطيسي قدره $(\varphi = 0.8m\ web)$ إذا كانت النفاذية النسبية $Mr = 380$

مثال: حلقة منتظمة من الفولاذ مساحة مقطعها $(5cm^2)$ متوسط طولها $(40cm)$ لف عليها ملف يحتوي على $(200$ لفة $)$ فكان الفيض المتكون $(\varphi = 800\ M\ web)$ وكان التيار المار $6-8\ Amp$ احسب : كثافة المجال المغناطيسي وشدة المجال المغناطيسي والممانعة المغناطيسية