الباب الأول

حساب شدة التيار:

$$I=\frac{Q}{t}=\frac{N.e}{t}=\frac{V.Ne}{2\pi r}=v.e$$

I ← شدة التيار t ← الزمن V ← سرعة e

Q ← الشحنة الكهربية N ← عدد e e ← 1.6×10^{-19} كولوم

حساب قانون أوم:

$$V=IR$$

عند ثبوت درجة الحرارة

V ← فرق الجهد بين طرفي الموصل I ← شدة التيار المار

R ← مقاومة الموصل

$$R=\rho_e\frac{L}{A}=\rho_e\frac{L^2}{Vol}=\rho_e\frac{Vol}{A^2}=\rho_e\frac{\rho L^2}{m}=\frac{\rho_e m}{A^2\rho}$$

$$\rho_e=\frac{RA}{L}=\frac{1}{\sigma}\qquad \sigma=\frac{L}{RA}=\frac{1}{\rho_e}$$

Vol ← الحجم L ← طول الموصل R ← مقاومة موصل

σ ← التوصيلية الكهربية ρ_e ← المقاومية النوعية

A ← مساحة مقطع الموصل ρ ← كثافة المادة

توصيل المقاومات (التوالي):

$$R_t=R_1+R_2+R_3+\cdots$$

$$I_t=I_1+I_2+I_3+\cdots \qquad V_t=V_1+V_2+V_3+\cdots$$

توصيل المقاومات (التوازي):

$$\frac{1}{R_t}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}+\cdots$$

$$I_t=I_1+I_2+I_3+\cdots$$

$$V_t=V_1=V_2=V_3=\cdots$$

للمزيد ابحث في تيليجرام:
@SecondaryEgy

مقاومتين على التوازي:

$$\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}\rightarrow R'$$

أبعاد أشكال مختلفة (نوعان فقط):

$$R=\frac{1}{A^2}=\frac{1}{r^2}=L^2$$

Mo.ElKhatib

قانون أوم للدائرة المغلقة:

$$I=\frac{V_B}{R+r}$$

R ← مقاومة خارجية

I ← شدة التيار المار r ← مقاومة داخلية

V_B ← القوة الدافعة الكهربية للبطارية (فولت)

فرق الجهد بين طرفي مصدر كهربي:

عند التفريغ ←|← $V=V_B-Ir$

عند الشحن →|← $V=V_B+Ir$

في حالة عدم مرور تيار كهربي $V=V_B$

الطاقة الكهربية:

$$W=VQ=VIt=I^2Rt=\frac{V^2}{R}.t$$

W ← الشغل V ← فرق الجهد Q ← الشحنة

t ← الزمن R ← المقاومة I ← شدة التيار

القدرة الكهربية:

$$P_W=\frac{W}{t}=VI=I^2R=\frac{V^2}{R}$$

P_W ← القدرة الكهربية t ← الزمن V ← فرق الجهد

W ← الشغل I ← التيار R ← المقاومة

قانونا كيرشوف:

$$\sum I_{in}=\sum I_{out}$$

$$\sum V_B=\sum IR$$

الأول: قانون بقاء الشحنة

الثاني: حفظ الطاقة

الخطوات: اللي تخبط فيه أكتبه

ضبط في الطرف السالب للبطارية ← $-V_B$

// // // الموجب ← $+V_B$

التيار من الجهد الأعلى إلى الجهد الأقل

الباب الثاني

عزم الإزدواج:

$\tau=BIAN\sin\theta$

B ← كثافة الفيض عزم الإزدواج τ

$\Phi_B<\square\ \Phi<\square\ \Phi<\Phi_m$

$\Phi_m<\square\ \Phi_m<\Phi_m\square<\Phi_m$

للمزيد ابحث في تيليجرام:
@SecondaryEgy

$R = \frac{V}{A^2} = \frac{I}{l^2} = L^2$

الباب الثاني

الفيض المغناطيسي: $\Phi_m = BA\sin\theta$

Φ_m الفيض المغناطيسي — A المساحة

B كثافة الفيض — θ الزاوية بين A و B

كثافة الفيض لسلك مستقيم طويل:

$B_{سلك} = \frac{\mu I}{2\pi d}$

المسافة بين السلك والنقطة d

μ معامل النفاذية الاختيارية

B كثافة الفيض عند نقطة تبعد عن محور السلك

كثافة الفيض لملف دائري:

$B = \frac{\mu N I}{2r}$

N عدد اللفات — r نصف القطر

B كثافة الفيض عند مركز الملف الدائري

كثافة الفيض لملف طولي:

$B_{طولي} = \frac{\mu N I}{L} = \mu n I$

L طول محور الملف الطولي

$\mu_{هواء} = 4\pi \times 10^{-7}\ T.m.A^{-1}$ معامل نفاذية

B كثافة الفيض عند محور ملف طولي

القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك:

$F = BIL\sin\theta$

θ الزاوية بين السلك والمجال

L طول الجزء المعرض للمجال — F القوة المغناطيسية

عزم الازدواج: $\tau = BIAN\sin\theta$

τ عزم الازدواج — B كثافة الفيض

θ الزاوية بين الملف والعمودي على المجال — I التيار

عزم ثنائي القطب: $|\vec{m}| = IAN = \frac{\tau}{B}$

$|m|$ عزم ثنائي القطب — τ عزم الازدواج

I التيار — N عدد اللفات

B كثافة الفيض

قواعد تحديد الاتجاهات:

1. اتجاه المجال عند سلك ← أصبع الإبهام لأعلى، أصابع اليد اليمنى تلتف في اتجاه I
2. " " ملف دائري ← " " " " " " " " " " " " " " B
3. " " لولبي ← " " " " " " " " " " " " " " B
4. القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك ← أصبع الإبهام لأعلى، أصابع اليد اليمنى في اتجاه I، سابع مجال
5. عزم الازدواج ← " " " " " " " " " " " " " " " "
6. ثنائي القطب ← بريمة يمين

أجهزة القياس:

الجلفانومتر:

الحساسية $= \frac{\theta}{I}$ من نص لبوص θ زاوية الانحراف

I = الحساسية لكل قسم × عدد الأقسام

الأميتر:

$R_s = \left(\frac{I}{I_g} - 1\right) R_g$

$R_1 = \frac{I_2 R_2}{I - I_2}$

الحساسية $= \frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_g + R_s}$

I_g تيار الجلفانومتر — R_g مقاومة الجلفانومتر

I التيار الكلي — R_s مقاومة التيار

الأوميتر:

$V_B = I \times R_{مكافئة}$

$R_x = (n-1) R_o$

$\frac{I_{مقرونة}}{I_{كلي}} = \frac{R_o}{R_o + R_x}$

$I_{مقرونة} = \frac{V_B}{R_o + R_x}$

R_x مقاومة خارجية — n مضاعف الانحراف — R_o مقاومة

الفولتميتر:

$V = I_g (R_s + R_m)$

$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$

R_m مقاومة الجهد — V فرق الجهد الكلي — R_g مقاومة الجلفانومتر

الحساسية $= \frac{V_g}{\dots} = \frac{R_g}{\dots}$ تيار

WE INNOVATE TO GROW
للمزيد ابحث في تيليجرام :
@SecondaryEgy

الباب الثالث

الحث الكهرومغناطيسي :-

* قانون فراداي :- $emf = -N \frac{\Delta \phi_m}{\Delta t}$
* ق.د.ك مستحثة بالحث المتبادل :- $emf = -M \frac{\Delta I}{\Delta t}$
* ق.د.ك مستحثة بالحث الذاتي :- $emf = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$
* ق.د.ك المستحثة في سلك :- $emf = -B l V \sin\theta$
* معامل الحث الذاتي :- $L \rightarrow \frac{\mu N^2 A}{l}$
* عوامل التبادل :- فتدام $M \rightarrow V, N, l, \mu$
* لنز $\ominus \rightarrow$ العودي على السلك والمجال $\theta \rightarrow$

الدينامو :

* ق.د.ك لحظية :- $emf_{inst} = N \omega A B \sin\theta$
* السرعة الخطية :- $V = 2\pi F r$
* الزاوية :- $\omega = 2\pi F \rightarrow \pi = \frac{22}{7}$
* حساب الزاوية :- $\theta = \omega t = 2\pi F t \rightarrow T = 1s$
* متوسط ق.د.ك المستحثة ($\frac{1}{2}$) ($\frac{1}{4}$) دورة :-
$emf = -4 N A B F$
* حساب التيار الفعال :- $I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$
* // ق.د.ك الفعالة :- $emf_{eff} = \frac{emf_{max}}{\sqrt{2}}$
* // التردد :- $F = \frac{\text{عدد الدورات}}{\text{الزمن بالثواني}} = \frac{1}{T}$
* // $I_{inst} = I_{max} \sin\theta = \frac{emf_{inst}}{R} \rightarrow I_{inst}$ //
* // $I_{max} = \frac{emf_{max}}{R} = I_{eff} \times \sqrt{2} \rightarrow I_{max}$ //
* القدرة الكهربية :- $P_w = \frac{W}{t} = (I\ V)_{eff} = \frac{V^2_{eff}}{R} = I^2_{eff} R$
* لحساب الطاقة :- $W = P_w t$
* العلاقة بين ق.د.ك المتوسطة والعظمى :-
$emf_{av} = \frac{2\ emf_{max}}{\pi}$

المحول :

* كفاءة المحول :- $\eta = \frac{I_s V_s}{I_p V_p} \times 100 = \frac{N_p V_s}{N_s V_p} \times 100$
القدرة المستهلكة
* // نقل الطاقة :- $\frac{\text{القدرة عند المستهلك}}{\text{القدرة عند المحطة}} \times 100$
* القدرة عند المستهلك :- $P_{Consumption} = P_{station} - P_{Lost}$
هو المطلوب
القدرة عند المحطة - القدرة المفقودة في الأسلاك
* القدرة عند المحطة :- VI
* // المفقودة في الأسلاك :- $I^2 R$
* الهبوط في الجهد :- IR
* إذا كان المحول له ملفان ثانويان وتم غلق دائرة الملفين معًا وكان المحول مثالي :-
$P_p = P_{s_1} + P_{s_2}$
$I_p V_p = I_{s_1} V_{s_1} + I_{s_2} V_{s_2}$
* تحديد الاتجاه :-
في الأفلام أشير اليد اليمنى إبهام سبابة وسطى تيار
اتجاه تحرك السلك إذا كان في مجال
فلتضع اليد اليمنى أصابع سبابة إبهام
المجال التيار الحركة

الباب الرابع

لماذا تزيد المقاومة الكهربية للموصل بزيادة درجة حرارته؟
لأن زيادة درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة سعة اهتزاز الأيونات حول مواضع اتزانها مما يزيد من احتمالية تصادم الإلكترونات بها فتقل سرعتها وبالتالي تقل شدة التيار

لماذا تزيد المقاومة الكهربية للموصل بزيادة درجة حرارته؟
لأن زيادة درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة سعة اهتزاز الأيونات حول مواضع اتزانها مما يزيد من احتمالية تصادم الإلكترونات بها فتقل سرعتها وبالتالي تقل شدة التيار المار خلال الموصل

لماذا يزيد التيار المتردد غير المنتظم في الأميتر الحراري؟
لأن الطاقة الحرارية تتناسب طرديًا مع مربع I

$$E = I^2 R t$$

① دائرة R فقط

V, I ← متغيران في الطور

بياني:

اتجاهي

جبري

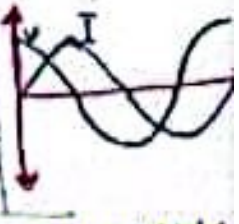
$$V_{inst} = V_{max} \sin\theta$$

$$I_{inst} = I_{max} \sin\theta$$

② دائرة L فقط

V يتقدم عن I بـ 90° (علل) بسبب emf العكسية

بياني:



جبري:

$$V_{inst} = V_{max} \sin\theta$$

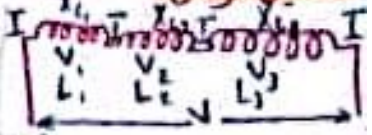
$$I_{inst} = I_{max} \sin(\theta - 90)$$

اتجاهي

المعاوقة الحثية (X_L): تقاس بالأوم Ω

$$X_L = \frac{V}{I} = \omega L = 2\pi F L = 2\pi F \frac{\mu N^2 A}{l}$$

توصيل توالي

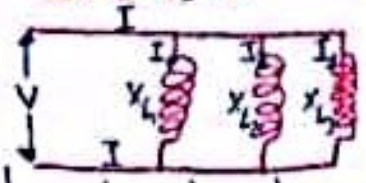


$$X_L = X_{L_1} + X_{L_2} + X_{L_3} + \cdots$$

I ← ثابت

$$L_t = L_1 + L_2 + L_3$$

توصيل توازي



$$\frac{1}{X_L} = \frac{1}{X_{L_1}} + \frac{1}{X_{L_2}} + \frac{1}{X_{L_3}} + \cdots$$

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 + \cdots$$

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \cdots$$

المكثف:

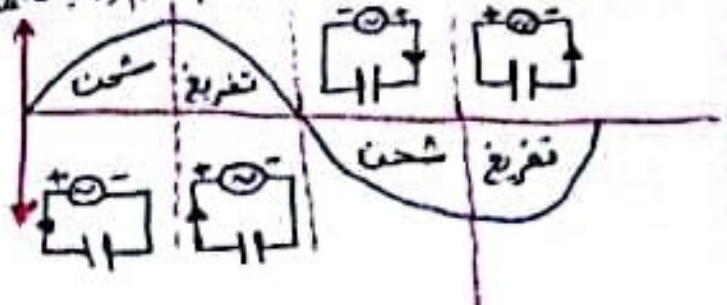
(علل) لا يتصل المكثف بمصدر مستمر
عند غلقه المفتاح K يمر تيار لحظي ويتوقف عند شحن المكثف

يقاس بالفاراد (F)

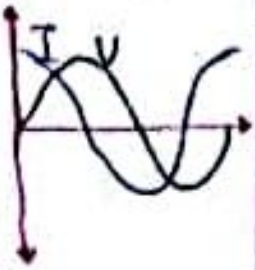
سعة المكثف (C):

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{IR}$$

عند التوصيل بمصدر متردد: بحسب نظام وارتفاعه فيتم



بيانيا:



جبري:

$$V_{inst} = V_{max} \sin\theta$$

$$I_{inst} = I_{max} \sin(\theta + 90)$$

اتجاهي

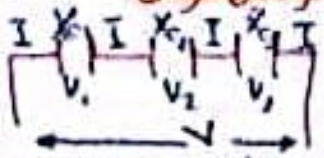
المعاوقة السعوية (X_C):

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi F C} = \frac{V}{I} \quad , \quad C = \frac{Q}{V}$$

← سعة المكثف

للمزيد ابحث في تيليجرام :
@SecondaryEgy

توصيل توالي

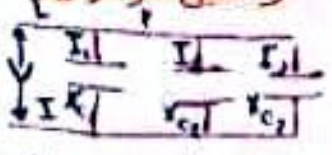


$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \cdots$$

$$\frac{1}{X_c} = \frac{1}{X_{C_1}} + \frac{1}{X_{C_2}} + \frac{1}{X_{C_3}}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \cdots$$

توصيل توازي



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \cdots$$

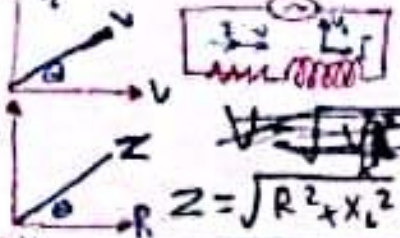
$$X_C = X_{C_1} + X_{C_2} + X_{C_3} + \cdots$$

I ← ثابت

X_L تشبه R في التوصيل و X_C تختلف عنهم

③ دائرة RL

المعاوقة (Z)

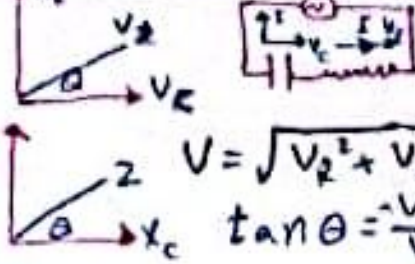


$$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \quad , \quad \tan\theta = \frac{X_L}{R} = \frac{V_L}{V_R}$$

④ دائرة RC

المعاوقة (Z)

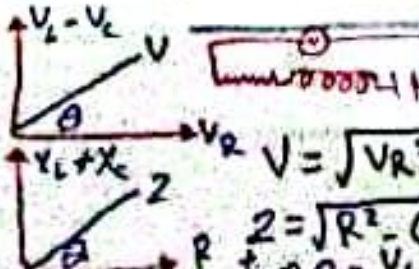


$$V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2} \quad , \quad Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$\tan\theta = \frac{-V_C}{V_R} = \frac{-X_C}{R}$$

⑤ دائرة RLC

المعاوقة Z



$$V = \sqrt{V_R^2 - (V_L - V_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 - (X_L - X_C)^2}$$

$$\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{R} = \frac{X_L - X_C}{R}$$

* $V_C < V_L$ ← الدائرة ذات خواص حثية
* $V_L = V_C$ ← " " " مقاومية
* $V_C > V_L$ ← " " " سعوية