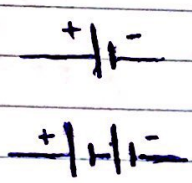
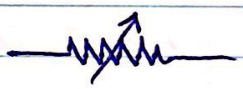
تكميلي حادي عشر (٢٠٢٠)

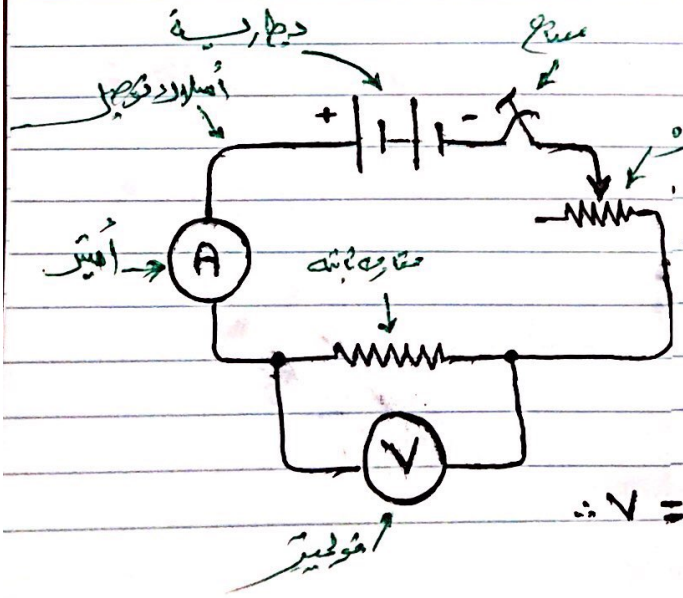
المقاومة الكهربائية "R"

هي الإعاقة التي تواجهها الإلكترونات أثناء انتقالها في الموصل بسبب تصادمها مع بعضها ومع ذرات الفلز المارة من خلاله .

مكونات الدائرة الكهربائية

اسم المكون	فائدته في الدائرة	رمزه الاصطلاحي
العمود الكهربائي / البطارية	مصدر الطاقة في الدائرة الكهربية	
الأميتر	لقياس شدة التيار	
الفولتميتر	لقياس فرق الجهد	
المقاومة الثابتة	مقاومة مجهولة القيمة	
المقاومة المتغيرة (الريوستات)	للتحكم في شدة التيار	
مفتاح	لغلق وفتح الدائرة	
سلك توصيل	توصيل مكونات الدائرة	

"دائرة أوم"



نص قانون أوم

فرق الجهد بين طرفي مقاومة ثابتة يتناسب طرديًا مع شدة التيار المارة فيها عند ثبات درجة الحرارة

$V \propto I \quad \therefore V = \text{const} \, I$

$\therefore V = R I$

$\therefore R = \frac{V}{I}$

فرق الجهد — مقاومة الموصل — شدة التيار

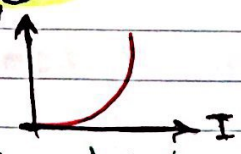
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أنواع المقاومات الكهربية

مقاومة أومية
هى تلك المقاومة التى تتبع قانون أوم

علاقة طردية خطية

مقاومة لا أومية
هى تلك المقاومة التى لا تتبع قانون أوم



علاقة طردية غير خطية

مقاومة موصل R

$$R = \frac{V}{I}$$

* هى فرق الجهد بين طرفى موصل يسمح بمرور تيار شدته (1) أمبير

أو * هى النسبة بين فرق الجهد بين طرفى الموصل الى شدة التيار المارة فيه

* وحدة قياس المقاومة الكهربية
الأوم ويكتب فولت/امبير

$$\Omega = V / A$$

* أداة قياس المقاومة الكهربية
الأوميتر

* **الأوم** هو مقاومة موصل فرق الجهد بين طرفيه V (1) يسمح بإمرار تيار شدته A (1)

* ماذا تعنى أن مقاومة موصل 6Ω ؟
أى أن 6 V هو فرق الجهد بين طرفى مقاومة والذى يسمح بإمرار تيار شدته A (1) من خلاله

6Ω 6V

$$R = \frac{V}{I_{1A}}$$

« ملاحظات هامة فى دائرة أوم »

(1) امرار جهد منخفض فى الدائرة
حتى لا ترتفع درجة حرارة الأسلاك وتتغير قيمة المقاومة

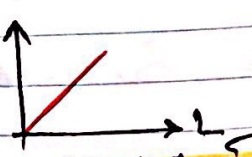
(2) عدم امرار تيار كهربى فى الدائرة لفترة طويلة
حتى لا ترتفع درجة الحرارة للأسلاك فتتغير قيمة المقاومة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

العوامل التى تتوقف عليها مقاومة موصل :-

(1) طول السلك :- كلما زاد طول السلك تزداد مقاومته وذلك بسبب زيادة معدل تصادم الالكترونات المتوصل بذرات الموصل بزيادة الطول

$R \propto L$ أى أن $\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2}$ علاقة طردية



(2) مساحة السلك (مساحة مقطعه) (A)

كلما زادت مساحة مقطع السلك تقل المقاومة وذلك بسبب نقص معدل تصادم الالكترونات المتوصل بذرات الموصل بزيادة المساحة

$R \propto \frac{1}{A}$ أى أن $\frac{R_1}{R_2} = \frac{A_2}{A_1}$ علاقة عكسية

(3) نوع مادة السلك

تختلف فيه مقاومة الموصل باختلاف نوع مادته

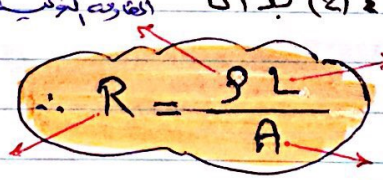
(4) درجة الحرارة

تزداد مقاومة الموصل بزيادة درجة الحرارة ويمكن أن تصبح مقاومة الموصل صفراً عند درجات حرارة تقترب جداً وعندئذ تسمى تلك المواد بـ مواد فائقة التوصيل

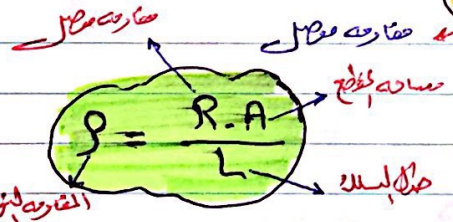
من المعادلة رقم (1) ، (2) نجد أن

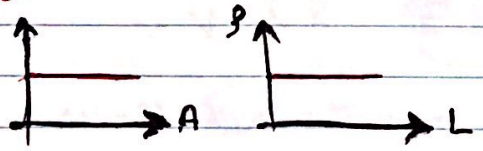
$\therefore R \propto \frac{L}{A}$

$\therefore R = \frac{\rho L}{A}$



$\rho = \frac{R.A}{L}$





المقاومة النوعية "ρ"

هى مقاومة موصل مساحة مقطعه الوحدة وطوله الوحدة

وحدة قياس المقاومة النوعية

أوم . متر $\Omega . m$

العوامل التى تتوقف عليها المقاومة النوعية

(1) نوع المادة (2) درجة الحرارة

مسألة رقم (1) ص 64

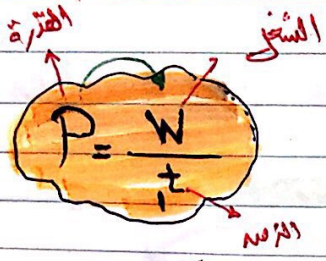
$V = 10\ V$
$I = 2\ A$
$R = ?$
$L = ?$
$\rho = 1.6 \times 10^{-8}$
$A = 3\ mm^2$

$R = \frac{V}{I} = \frac{10}{2} = 5\ \Omega$

$\because \rho = \frac{R.A}{L}$ $1.6 \times 10^{-8} = \frac{5 \times 3 \times 10^{-6}}{L}$ $\therefore L = 9375\ m$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* القدرة الكهربائية "P"

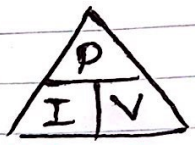


* القدرة الميكانيكية هى الشغل البترول خلال وحدة الزمن
وتقدر بجول/ث والذى يكافئ واط
Watt = J/s

* القدرة الكهربائية هى معدل تحول الطاقة الكهربائية الى أشكال أخرى (ميكانيكية - حرارية - ضوئية)

$P = \frac{E}{t}$ ∵ $E = V.Q$ ، $Q = It$ ∴ $E = VIt$

∴ $P = \frac{VIt}{t}$ $P = IV$



* تعريف آخر للقدرة الكهربائية هى ناتج حاصل ضرب شدة التيار وفرق الجهد

الواط هو: قدرة آلة أو جهاز تبذل شغل قدرة (1) جول خلال زمن قدرة و(1)

* ماهى تونتا أن مصباح قدرته 100 W ؟

100W 100J
$P = \frac{E}{t}$ 1s

اى أن المصباح يبذل شغل قدرة 100J خلال زمن قدرة و(1)

* ماهى تونتا أن مصباح كهربى مكتوب عليه (110W — 220V)

اى أن
أقصى شدة تيار تتحملها خيلة المصباح دون أن تحترق هو 0.5A

P = 110 W
V = 220
I = ?

∴ $I = \frac{P}{V} = \frac{110}{220} = 0,5A$

* الطاقة الكهربائية "E"

حاصل ضرب القدرة الكهربية فى زمن التشغيل

$E = P.t$
الطاقة الكهربية — القدرة الكهربية — الزمن

تقدر الطاقة الكهربية بجول ويكتب رامز ث

∵ $P = IV$ ∴ $E = IVt$

∵ $V = IR$ $E = I^2Rt$

* حساب الطاقة المستهلكة فى المنازل

حساب تكاليف الاستهلاك = القدرة بالكيلو وات × زمن التشغيل بالساعة × سعر الكيلو وات ساعة

* وحدة بيع الطاقة المستهلكة لدى شركات الكهرباء "الكيلو واط ساعة"

الكيلو واط ساعة = 3.6×10^6 جول

مثال 68.01

V = 220V
P = 1500 W
I = ?
R = ?
E = ?
t = 10 min

∵ $P = IV$
$1500 = I \times 220$
$I = 6.81A$

∵ $R = \frac{V}{I}$
$R = \frac{220}{6.81} = 32,3\Omega$

$E = Pt$
$E = 1500 \times 10 \times 60$
$E = 900\,000\ J$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدوائر الكهربائية

هى المسار المغلق الذى يمكن للإلكترونات ان تنساب من خلاله

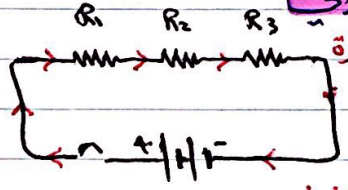
أنواع الدوائر الكهربائية حسب طرق التوصيل

- دوائر التوالى
- دوائر التوازى
- دوائر مركبة

* مقارنة بين دائرة التوالى ودائرة التوازى

دوائر التوالى

شكل توصيل الدائرة



عند غلق الدائرة يجد أن

- شدة التيار ثابتة

$$I_{eq} = I_1 = I_2 = I_3$$

- فرق الجهد متجزأ

$$V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3$$

- المقاومة الكلية = مجموع المقاومات

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

- عند مرار احد مصابيح دائرة توالى يتقطع التيار عن باقى أجزاء الدائرة

مثال 1 / ص 72

$R_1 = R_2 = R_3 = 10\,\Omega$ توالى

$I = 3A$ التوصيل توالى

$V_1 = ?$

$V_2 = ?$

$V_3 = ?$

$V_{eq} = ?$

$R_{eq} = ?$

$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 10+10+10 = 30\,\Omega$

الجهد متجزأ والتيار ثابت

$V_1 = IR_1 = 3 \times 10 = 30\,V$

$V_2 = IR_2 = 3 \times 10 = 30\,V$

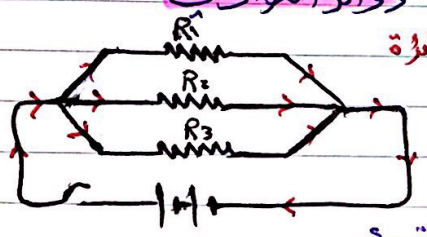
$V_3 = IR_3 = 3 \times 10 = 30\,V$

$V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3 = 30+30+30 = 90\,V$

$R_{eq} = \frac{V_{eq}}{I} = \frac{90}{3} = 30\,\Omega$

دوائر التوازى

شكل توصيل الدائرة



عند غلق الدائرة يجد أن

- شدة التيار تتجزأ

$$I_{eq} = I_1 + I_2 + I_3$$

- فرق الجهد ثابت

$$V_{eq} = V_1 = V_2 = V_3$$

- مقلوب المقاومة الكلية = مجموع مقلوب المقاومات

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

- عند مرار احد مصابيح التوازى يستمر مرور التيار فى باقى أجزاء الدائرة .

مثال 2 / ص 74

$R_1 = R_2 = R_3 = 10\,\Omega$ توازى

$V_{eq} = 3V$ التوصيل توازى

$V_1 = ?$

$V_2 = ?$

$V_3 = ?$

$I_1 = ?$

$I_2 = ?$

$I_3 = ?$

$I_{eq} = ?$

$R_{eq} = ?$

$V_{eq} = V_1 = V_2 = V_3 = 3\,V$ فرق الجهد ثابت

$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{3}{10} = 0,3\,A$

المقاومات متساوية والجهود متساوية

التيارات لفروع متساوية

$I_{eq} = I_1 + I_2 + I_3$

$0,3 + 0,3 + 0,3 = 0,9\,A$

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10}$

$R_{eq} = \frac{10}{3} = 3.3\,\Omega$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner