قانـــون اوم

Ohm's Law

الأهداف :

1- التحقق من قانون اوم وإيجاد مقاومة مجهولة.

2 – حساب المقاومة المكافئة في حالة التوصيل على التوالي والتوازي.

الأجهزة والأدوات المستخدمة :

مصدر جهد كهربائي مستمر، ريوستات، أميتر، فولتميتر، مقاومات ثابتة.

نظـــريـــة التجـــربـــة :

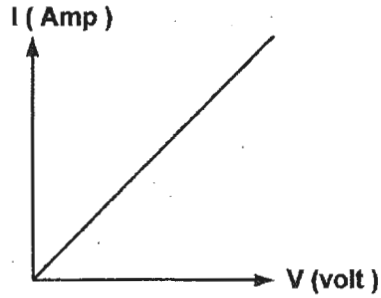
أولاً : التحقق من قانون اوم وإيجاد مقاومة مجهولة :

ينص قانون اوم على أنه " عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب شدة التيار I المار في موصل طردياً مع فرق الجهد V بين طرفيه", والصيغة الرياضية له :

$$I = \frac{V}{R} \qquad \text{.....(24-1)}$$

حيث R ثابت التناسب وتمثل مقاومة السلك ووحدة قياسها اوم (Ω)، لاحظ أن شدة التيار تتناسب عكسيا مـــع R عند ثبات فرق الجهد.

عند رسم العلاقة بين شدة التيار I على محور الصادات وفرق الجهد V تكون علاقة خط مستقيم كما في الشكل التالي:



شكل (1-24) : العلاقة بين شدة التيار وفرق الجهد

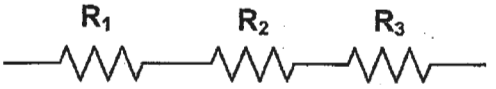
ويكون ميل الخط المستقيم ($slope$) :

$$slope = \frac{1}{R} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (24-2)$$

ثانياً : توصيل المقاومات :

- التوصيل على التوالي (in-series) :

لتوصيل عدة مقاومات R_1 ، R_2 ، R_3 على التوالي، توصل مع بعضها بشكل متسلسل كما يلي (يكون التيار نفسه في هذه المقاومات).



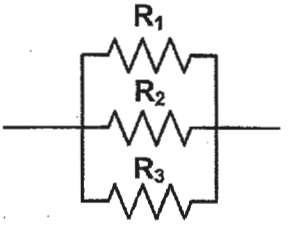
شكل (24-2) : توصيل المقاومات على التوالي

تكون المقاومة المكافئة لهذه المقاومات (R_{eq_s})هي:

$$R_{eq_s} = R_1 + R_2 + R_3 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (24-3)$$

- التوصيل على التوازي (in-parallel) :

لتوصيل عدة مقاومات R_1 ، R_2 ، R_3 على التوازي، توصل مع بعضها كما في الشكل التالي (يكون فرق الجهد متساوي على المقاومات).



شكل (24-3) : توصيل المقاومات على التوازى

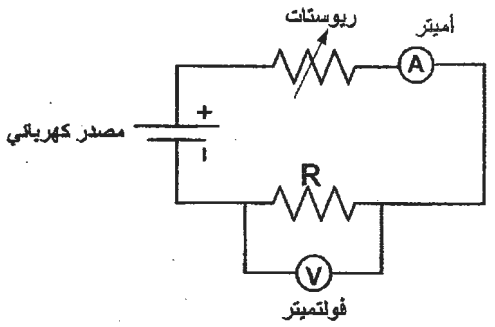
والمقاومة المكافئة لهذه المقاومات (R_{eq_p}) تعطى بالعلاقة :

$$\frac{1}{R_{eq_p}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (24-4)$$

خطـــوات العمـــل:

أولاً : قانون أوم :

1- صل الدائرة الكهربائية كما هو موضح في الشكل التالي :



شكل (4-24) : دائرة قانون اوم

2- شغل المصدر الكهربائي مع تثبيت الريوستات عند وضع معين ثم سجل قراءة الجهد V من الفولتميتر وشدة التيار I من الأميتر.

3 – كرر الخطوة السابقة عدة مرات بتغيير موضع الريوستات في كل مرة.

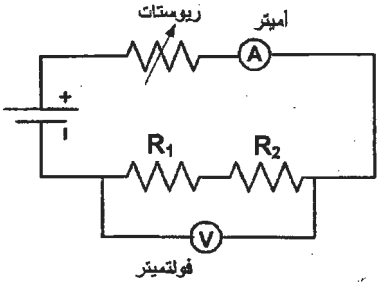
4 – دون القراءات في جدول النتائج.

5 – ارسم العلاقة بين شدة التيار I على محور الصادات وفرق الجهد V على محور السينات .

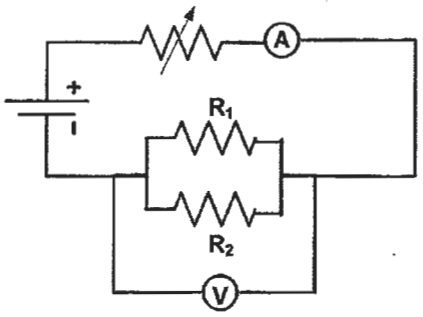
6 – احسب الميل (*slope*) ومنه احسب مقدار المقاومة R .

ثانياً : توصيل المقاومات :

1 – نقوم بنفس الخطوات في الجزء السابق ولكن باستبدال المقاومة R بمقاومتين موصلتين تارة على التوالي وتـــارة على التوازي كما في الأشكال التالية:



شكل (5-24) : دائرة توصيل مقاومتين على التوالي



شكل (6-24) : دائرة توصيل مقاومتين على التوازي

2 – دون قراءات الجهد مع التيار في جدول النتائج لكل من طرق التوصيل.

3 – ارسم العلاقة بين شدة التيار I على محور الصادات وفرق الجهد V على محور السينات في كل حالة (التوالي والتوازي).

4 – أوجد الميل في حالة التوصيل على التوالي ($slope_1$) وفي حالة التوصيل على التوالي ($slope_2$) واحسب المقاومة المكافئة لكل منهما(المقاومة المكافئة في حالة التوصيل على التوالي R_{eq_s} وفي حالة التوازي R_{eq_p} حيث أن :

$$R_{eq_s} = \frac{1}{slope_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (24-5)$$

$$R_{eq_p} = \frac{1}{slope_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (24-6)$$

5 – ما الذي تستفيده من هذه النتائج ؟

النتـــائـــج:

- **التحقق من قانون اوم وإيجاد مقاومة مجهولة :**

$I(A)$							
$V(V)$							

- **توصيل مقاومتين على التوالي: :**

$R_1 = \ldots\ldots\ldots\ldots\Omega \quad R_2 = \ldots\ldots\ldots\ldots\Omega$

$I(A)$							
$V(V)$							

- **توصيل مقاومتين على التوازي: :**

$R_1 = \ldots\ldots\ldots\ldots\Omega \quad R_2 = \ldots\ldots\ldots\ldots\Omega$

$I(A)$							
$V(V)$							

تحلـــيـــل النـــتائـــج:

- **قانون اوم :**

عند رسم علاقة I مع V تكون علاقة خط مستقيم وهذا يدل على :

.....

$slope = \dfrac{\Delta y}{\Delta x} = \ldots\ldots\ldots\ldots$

$R = \dfrac{1}{slope} = \ldots\ldots\ldots\ldots$

احسب الخطأ النسبي المئوي في R :

$$\Delta R\,\% = \frac{|R_r - R_m|}{R_r} x\,100\,\% = \ldots\ldots\ldots\ldots$$

حيث أن: R_m : مقدار المقاومة المقاسة بالتجربة .

R_r : مقدار المقاومة الحقيقي (الفعلي)

● **التوصيل على التوالي :**

$$slope_1 = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$R_{eq_s} = \frac{1}{slope_1} = \ldots\ldots\ldots\ldots$$

احسب R_{eq_s} :

$$R_{eq_s} = R_1 + R_2 = \ldots\ldots\ldots\ldots$$

قارن بين النتيجتين السابقتين للمقومة المكافئة.....

● **التوصيل على التوازي :**

$$slope_2 = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$R_{eq_p} = \frac{1}{slope_2} = \ldots\ldots\ldots\ldots$$

احسب R_{eq_p} :

$$R_{eq_p} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \ldots\ldots\ldots\ldots$$

قارن بين النتيجتين السابقتين للمقاومة المكافئة. .....