

# قانون أوم

## الغرض من التجربة:

١. تحقيق قانون أوم.
٢. تعيين قيمة مقاومتين مجهولتين  $R_1, R_2$ .
٣. إيجاد المقاومة المكافئة لمجموعة من المقاومات الموصلة على التسلسل  $R_s$ .
٤. إيجاد المقاومة المكافئة لمجموعة من المقاومات الموصلة على التوازي  $R_p$ .

## الأدوات:

١. بطارية.
٢. مقاومتين ثابتتين مجهولتين  $R_1, R_2$ .
٣. مقاومة متغيرة (ريوستات).
٤. أميتر.
٥. فولتميتر.
٦. أسلاك توصيل.

## النظرية:

ينص قانونه أوم على أن فرق الجهد بين طرفي أي موصل معدني يتناسب تناسباً طردياً مع شدة التيار المار في هذا الموصل وذلك بشرط ثبوت درجة الحرارة:

$$V \propto I$$

$$V = RI$$

حيث:

$V$ : فرق الجهد بين طرفي الموصل، وحدته الفولت  $V$ .

$I$ : شدة التيار المار في الموصل، وحدته الأمبير  $A$ .

$R$ : مقاومة هذا الموصل ووحدتها تسمى بالأوم  $\Omega$ .

## وهناك طريقتان لتوصيل المقاومات:

أ. توصيل على التسلسل:

في هذه الحالة توصل المقاومات على التسلسل وتوصل معاً على التوازي مع الفولتميتر بالتالي فرق الجهد بين طرفي أي منها سيكون أقل من فرق جهد البطارية و لكن التيار الذي تزود البطارية الدائرة به هو نفسه المار في كل مقاومة، وتشكل المقاومات معاً قيمة معينة للمقاومة الكلية للدائرة ويمكن حساب المقاومة المكافئة للمقاومات من العلاقة التالية:

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

حيث  $R_s$  المقاومة المكافئة للمقاومات الموصلة على التسلسل.

ب. توصيل على التوازي:

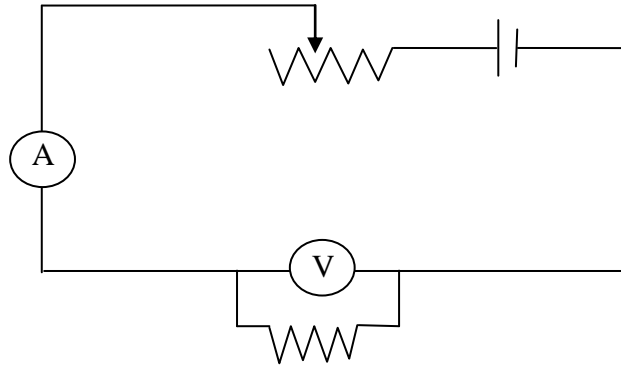
في هذه الحالة توصل مقاومات معاً على التوازي ثم توصل مع مصدر القدرة المستمر وليكن البطارية مثلاً وبالتالي يكون فرق الجهد لكل مقاومة مساوي لفرق الجهد في البطارية بينما يتجزأ التيار تبعاً لعدد المقاومات الموجودة في الدائرة، وتشكل المقاومات معاً قيمة معينة للمقاومة الكلية للدائرة ويمكن حساب المقاومة المكافئة للمقاومات من العلاقة التالية:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

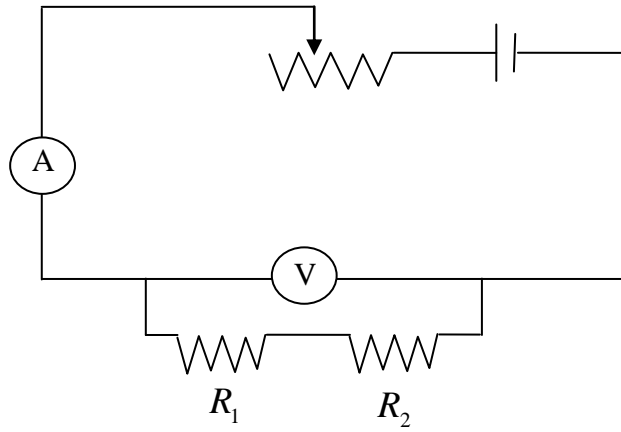
حيث  $R_p$  المقاومة المكافئة للتوصيل على التوازي.

## الدارة الكهربائية:

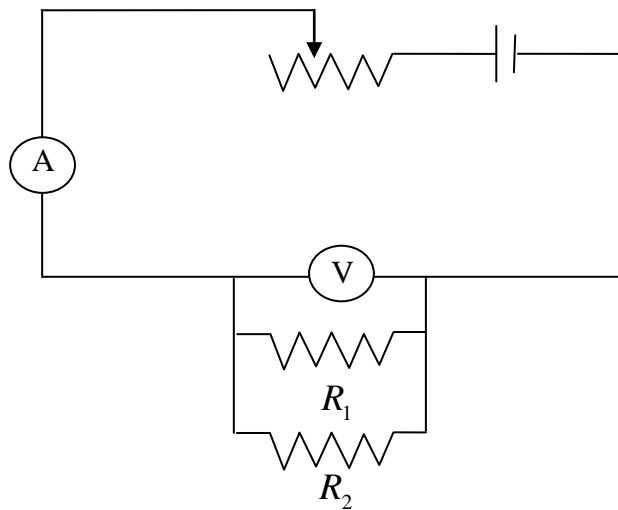
### الجزء الأول:



### الجزء الثاني: التوصيل على التسلسل:



### الجزء الثالث: التوصيل على التوازي:



## الاحتياطات:

١. عدم الخلط بين المقاومتين  $R_1, R_2$  ، (لماذا؟)
٢. أخذ القراءات بصورة عمودية من الأميتر والفولتميتر.

## خطوات العمل:

أولاً: تحقيق قانون أوم وتعيين المقاومة المجهولة  $R_1$  :

١. صلي الدائرة كما في الشكل.
٢. ضعي مؤشر المقاومة المتغيرة على إحدى نهاياتها.
٣. خذي قراءة  $I$  و  $V$  وذلك بتغيير المقاومة المتغيرة عدة مرات.
٤. ارسمي العلاقة البيانية بين  $V$  و  $I$ .
٥. من الرسم احسبي الميل (ماذا يمثل؟).

### جدول (١)

No.	$I(mA)$	$V(Volt)$
1		
2		
3		
4		
5		

ثانياً: تعيين المقاومة المجهولة  $R_2$  :

١. استبدلي المقاومة  $R_1$  بالمقاومة  $R_2$  في الدائرة الأولى.
٢. كما سبق في الجزء الأول: باستخدام المقاومة المتغيرة غيري شدة التيار المار في الدائرة وسجلي القراءات المقابلة لفرق الجهد في الجدول (٢) واحسبي قيمة المقاومة وذلك باستخدام قانون أوم.
٣. كرري الخطوة السابقة مرة أخرى.
٤. احسبي متوسط القيمتين وبهذا تكونين قد حصلت على قيمة المقاومة المجهولة  $R_2$ .

## جدول (٢)

No.	$I(mA)$	$V(Volt)$	$R_2(\Omega)$
1			
2			

ثالثاً: حساب المقاومة المكافئة للتوصيل على التسلسل:

### عملياً

١. وصلي المقاومتين  $R_1, R_2$  على التسلسل كما في الشكل.
٢. بنفس الخطوات السابقة غيري شدة التيار المار في الدائرة وسجليها في الجدول (٣) وكذلك قراءة فرق الجهد المقابلة لهذه القيمة ثم احسبي  $R_s$  باستخدام قانون أوم.
٣. كرري الخطوة السابقة مرة أخرى ثم احسبي متوسط  $R_s$ .

### نظرياً

٤. ولحساب  $R_s$  نظرياً استخدم العلاقة:

$$R_s = R_1 + R_2$$

حيث  $R_1$  و  $R_2$  هنا هي التي حُسبت في الجزء الأول و الثاني .

٥. قارني بين النتيجتين.

## جدول (٣)

No.	$I(mA)$	$V(Volt)$	$R_s(\Omega)$
1			
2			

رابعاً: حساب المقاومة المكافئة للتوصيل على التوازي:

### عملياً

١. وصلي المقاومتين  $R_1, R_2$  معاً على التوازي وكلاهما على التوازي مع الفولتميتر.
٢. بنفس الخطوات السابقة غيري شدة التيار المار في الدائرة وسجليها في الجدول (٤) وكذلك قراءة فرق الجهد المقابلة لهذه القيمة ثم احسبي  $R_p$  باستخدام قانون أوم.

٣. كرري الخطوة السابقة مرة أخرى ثم احسبي متوسط  $R_p$ .

#### نظرياً

٤. ولحساب قيمة المكافئة نظرياً استخدمني العلاقة:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

حيث  $R_1$  و  $R_2$  هنا أيضاً هي التي حُسبت في الجزء الأول و الثاني .

٥. قارني بين النتيجتين.

#### **جدول (٤)**

No.	$I(mA)$	$V(Volt)$	$R_p(\Omega)$
1			
2			

## الأسئلة والمناقشة

١. كيف يتم تصنيف المواد من حيث التوصيل الكهربائي؟
٢. عللي يوصل الفولتميتر على التوازي مع المقاومة بينما يوصل الأميتر على التسلسل معها؟
٣. عرف قانون أوم؟
٤. إذا استبدلت  $R_1$  بـ  $R_2$  في الخطوة الثانية فهل ستتغير النتيجة التي حصلت عليها بالنسبة لـ  $R_p$  و  $R_s$ ؟
٥. احسبي قيمة فرق الجهد الكهربائي إذا كانت قراءات الأميتر  $1mA$  لثلاث مقاومات  $10\Omega, 20\Omega, 30\Omega$  موصلة على:
  - التسلسل.
  - التوازي.