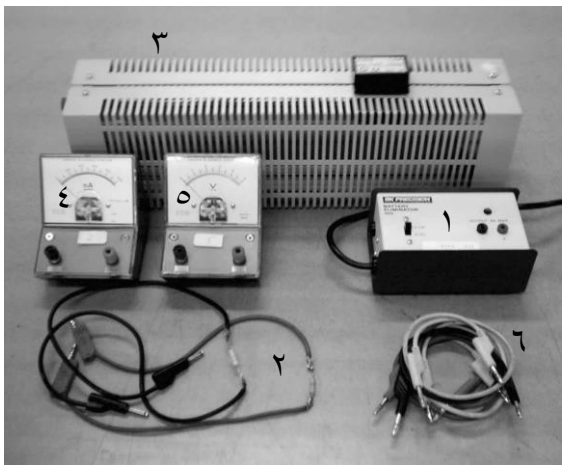
تحقيق قانون أوم

الغرض من التجربة:

١. تحقيق قانون أوم.
٢. تعيين قيمة المقاومتين R_1, R_2 عملياً.
٣. توصيل المقاومات على التسلسل، وتعيين المقاومة المكافئة لها R_s.
٤. توصيل المقاومات على التوازي، وتعيين المقاومة المكافئة لها R_p.

الأدوات:

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



نظرية التجربة:

إذا مر تيار كهربائي في موصل عند درجة حرارة ثابتة، فإن شدة هذا التيار I تتناسب طردياً مع فرق الجهد V بين طرفي هذا الموصل، وهذا مانص عليه قانون أوم: أي أن

$$V \propto I$$
$$V = RI$$

حيث:

V: فرق الجهد بين طرفي الموصل، وحدته الفولت ويرمز لها بـ V.

I: شدة التيار المار في الموصل، وحدته الأمبير ويرمز لها بـ A.

R: ثابت يسمى مقاومة الموصل ووحدته تسمى بالأوم ويرمز لها بـ Ω.

ومما سبق يتضح أن المقاومة هي عباره عن سلك من مادة موصلة. وتسمى المواد الموصلة التى تحقق قانون أوم بالموصلات الأومية. وتستعمل المقاومات في الدوائر الكهربائية لخفض شدة التيار المار فيها وذلك للحفاظ على الأجهزة من التلف، جرَّاء مرور تيار عالي الشدة فيها حسب مايقتضيه الحال. ولذلك قلَّما نجد جهاز كهربائي يخلو من مقاومة كأحد مكوناته. وعادةً تستعمل في الدائرة الكهربائية عدة مقاومات وليس مقاومة واحدة، ويتم توصيل هذه المقاومات مع بعضها البعض إما على التسلسل (التوالي) أو على التوازي، حسب ماتقتضيه الحاجة.

طرق توصيل المقاومات:

a- التوصيل على التسلسل (التوالي):

في هذه الحالة توصّل المقاومات مع بعضها البعض على التوالي وتوصّل معًا على التوازي مع الفولتميتر. وبالتالي تكون قيمة المقاومة الكلية لهذه الدائرة الكهربائية عباره عن المقاومة المكافئة R_S لهذه المقاومات، وهي في هذه الحاله أكبر من قيمة أي من هذه المقاومات. وتحسب من العلاقة التالية:

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

حيث R_s المقاومة المكافئة للمقاومات الموصلة على التسلسل.

b- توصيل على التوازي:

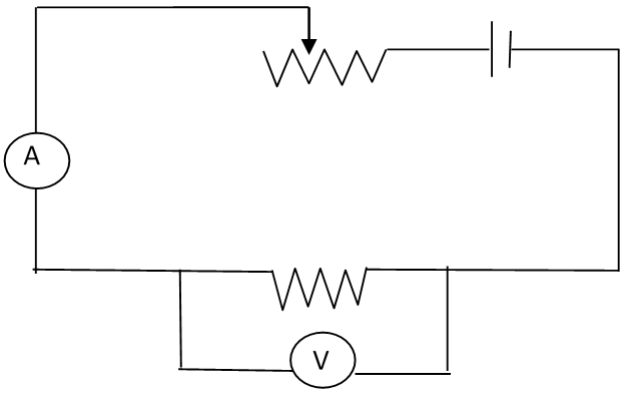
في هذه الحالة توصّل المقاومات مع بعضها البعض على التوازي ثم توصّل معاً على التوازي مع الفولتميتر. وبالتالي تكون قيمة المقاومة الكلية لهذه الدائرة الكهربائية عبارة عن المقاومة المكافئة R_P لهذه المقاومات. وهي في هذه الحالة أصغر من قيمة أي من هذه المقاومات. وتحسب من العلاقة التالية:

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

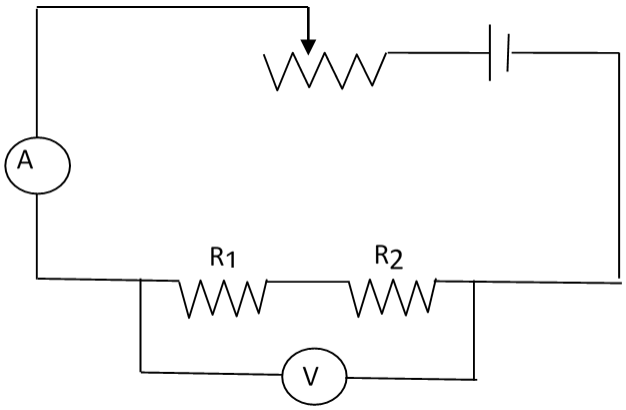
حيث R_p المقاومة المكافئة للتوصيل على التوازي.

الدارة الكهربائية:

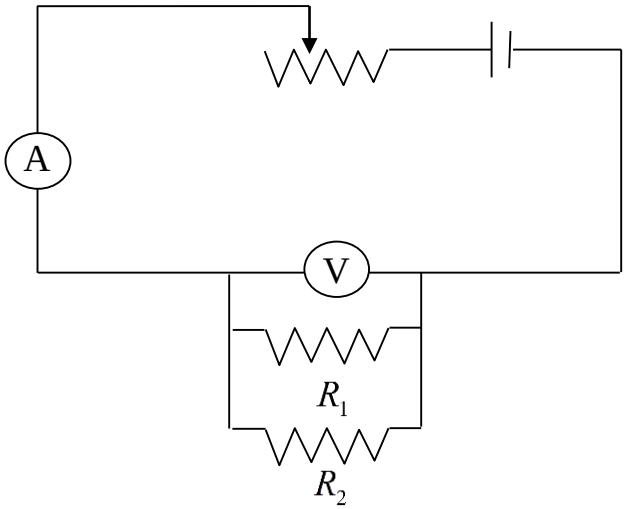
الجزء الأول: وهي الدائرة المطلوب رسمها. شكل (١)



الجزء الثاني: التوصيل على التسلسل: شكل(٢)



الجزء الثالث: التوصيل على التوازي: شكل(٣)



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 القراءة 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.	$I(mA)$	$V(Volt)$	$R_2(\Omega)=\frac{V}{I}$
1			
2			

ثالثاً: حساب المقاومة المكافئة للتوصيل على التسلسل:

عمليًا

١. وصلي المقاومتين R_1, R_2 على التسلسل كما في الشكل(٢).
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 .

نظريًا

٤. ولحساب R_s نظرياً استخدمي 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.	$I(mA)$	$V(Volt)$	$R_s(\Omega)=\frac{V}{I}$
1			
2			

رابعاً: حساب المقاومة المكافئة للتوصيل على التوازي:

عمليًا

١. وصلي المقاومتين R_1, R_2 معاً على التوازي وكلاهما على التوازي مع الفولتميتر كما في الشكل (٣).
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.

نظريًا

٤. ولحساب قيمة المكافئة نظرياً استخدمي العلاقة:

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

$$R = R_1R_2 / R_1+R_2$$

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

٥. قارني بين النتيجتين.

جدول (٤)

No.	$I(mA)$	$V(Volt)$	$R_p(\Omega) = \frac{V}{I}$
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. عرفي قانون أوم؟
٤. إذا استبدلت R_1 بـ R_2 في الخطوة الثانية فهل ستتغير النتيجة التي حصلت عليها بالنسبة لـ R_s و R_p؟

..... Phys

اسم الطالبة	
الرقم الجامعي	
اسم التجربة	تحقيق قانون أوم
يوم ووقت العمل	
المجموعة العملية	
أستاذة المعمل	

- الدوائر الكهربية:

أولاً: تحقيق قانون أوم وتعيين المقاومة المجهولة R_1 :

جدول (١)

No.	I ( )	V ( )
1		
2		
3		
4		
5		

Slope=

R_1 =

ثانياً: تعيين المقاومة المجهولة R_2 :

جدول (٢)

No.	I ( )	V ( )	R_2 ( )
1			
2			

$\overline{R}_2$ =

ثالثاً: حساب المقاومة المكافئة للتوصيل على التسلسل:

١. عمليًا

جدول (٣)

No.	I ( )	V ( )	R_s ( )
1			
2			

$\overline{R}_s =$

٢. نظريًا

$R_s = R_1 + R_2 =$

رابعاً: حساب المقاومة المكافئة للتوصيل على التوازي:

١. عمليًا

جدول (٤)

No.	I ( )	V ( )	R_p ( )
1			
2			

$\overline{R}_p =$

٢. نظريًا

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