تجربة رقم (1)
إيجاد القوة الدافعة الكهربائية والمقاومة الداخلية لعمود كهربائي بطريقة مبسطة

الأجهزة المستخدمة: (Apparatus)

1- عمود كهربائي.   2- أميتر ذو مقاومة معلومة.   3- صندوق مقاومات.   4- مفتاح كهربائي.

نظرية التجربة(Theory)

إنَّ التيار (I)المار في الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل (1) هو:

$$I = \frac{E}{R + R_a + R_b} \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

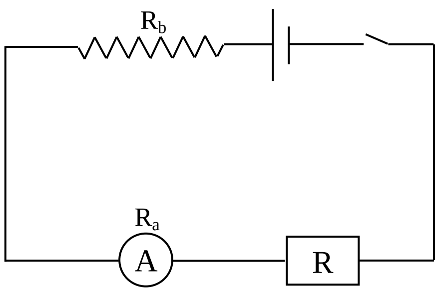
حيث إنَّ:

E القوة الدافعة الكهربائية.

R قيمة المقاومة في صندوق المقاومات.

R_a مقاومة الأميتر.

R_b المقاومة الداخلية للعمود الكهربائي.



الشكل (1)

ويمكن وضع المعادلة (1) بالصيغة التالية:

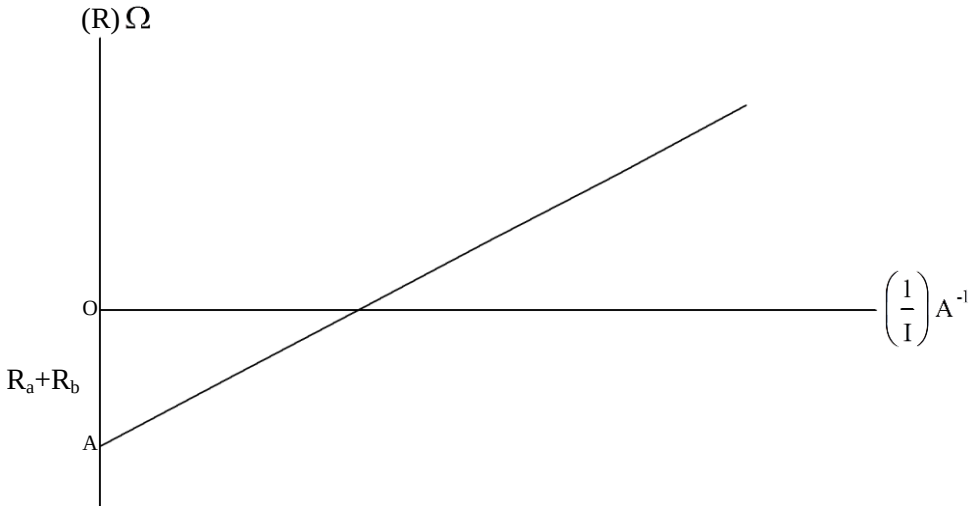
$$R = E\frac{1}{I} - (R_a + R_b) \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots .. \quad (2)$$

فعند الرسم البياني بين $\left(\frac{1}{I}\right)$ علىالمحور السيني و (R) على المحور الصادي فأنَّ نتيجة الرسم ستكون خط مستقيم يقطع محور (R) في الجزء السالب عند النقطة (A)كما في الشكل (2) يمثِّل ميل المستقيم القوة الدافعة الكهربائية (E) والقيمة المطلقة للبعد (OA) تمثل مجموع مقاومة الأميتر (R_a) والمقاومة الداخلية للعمود الكهربائي (R_b).

$$Slope = E, \quad \ldots\ldots (3)$$

$$|OA| = R_a + R_b, \quad \ldots\ldots (4)$$

$$R_b = |OA| - R_a, \quad \ldots\ldots (5)$$



الشكل (2)

طريقة العمل:(Method)

1- أربط الدائرة الكهربائية كما مبين بالشكل (1).

2- إجعل مقاومة صندوق المقاومات عند مقدار تكون عنده قراءة الأميتر عند أعلى قيمة.

3- غيِّر مقاومة صندوق المقاومات وسجِّل قراءة الأميتر المناظرة لكل منها ورتِّب القراءات كما في الجدول أدناه.

قيمة مقاومة صندوق المقاومات $(R)\Omega$	قراءة الأميتر $(I)\ A$	$A^{-1}\left(\frac{1}{I}\right)$

4- إرسم علاقة بيانية بين $\left(\frac{1}{I}\right)$ على المحور السيني و (R) على المحور الصادي ستكون نتيجة الرسم خط مستقيم يقطع المحور (R) في الجزء السالب.

5- إحسب القوة الدافعة الكهربائية (E) التي تمثّل قيمة ميل المستقيم ثمَّ احسب المقاومة الداخلية للعمود الكهربائي (R_b) من خلال المعادلة (5).

تجربة (2)
إيجاد العلاقة بين التيار المار في خويط التنكستن وفرق الجهد بين طرفيه

الأجهزة المستخدمة: (Apparatus)

1- مصدر كهربائي مستمر (12 V)(DC). 2- مقاومة متغيرة تعمل عمل مجزِّء للجهد الكهربائي.

3- فولتميتر يقيس لغاية (12 V). 4- أميتر يقيس لغاية (3 A).

5- مصباح كهربائي (خويط تنكستن) (12 V, 36 W).

نظرية التجربة(Theory)

إنَّ المعادن التي تكون فيها العلاقة بين فرق الجهد (V)والتيار (I)دالة خطية تدعى الموصِّلات الخطية وهي التيتخضع لقانون أوم:

$$R = \frac{V}{I}, \qquad (1)$$

أمَّا المعادن الأخرى فتدعى الموصِّلات اللاخطية وهي التي لا تخضع لقانون أوم وأغلب الفلزات التي تستعمل في الموصِّلات هي موصِّلات خطية ومقاومتها لا تعتمد علىفرق الجهد أوالتيار ولكن هناك معادن لا تخضع لقانون أوم،فالعلاقة بينالتيار المار فيالمصباح الكهربائي (خويط التنكستن) وفرق الجهد بين طرفيه تُعطى بالعلاقة التالية:

$$I = KV^n, \qquad (2)$$

حيث إنَّ K و n مقدارين ثابتين لكل مصباح وهي تختلف من مصباح إلى آخر حسب الخويط المستخدم فيه.

بعد أخذ اللوغارتم للطرفين في المعادلة (2) تصبح بالشكل:

$$\log I = \log(KV^n), \qquad (3)$$

باستخدام خواص ونظريات اللوغارتم تصبح المعادلة (3) بالشكل:

$$\log I = \log K + \log V^n, \qquad (4)$$

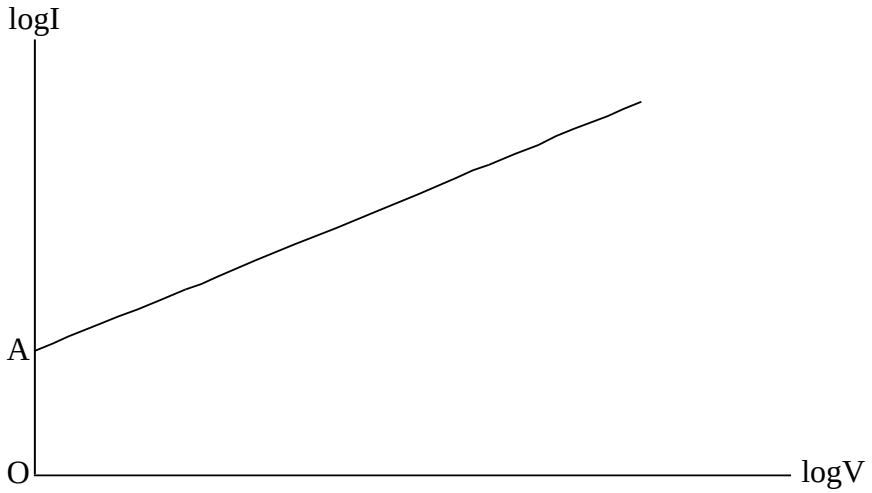
ومن ثمَّ:

$$\log I = \log K + n \log V, \qquad (5)$$

فإذا رُسِم الرسم البياني بين (logV) على المحور السيني و (logI) على المحور الصادي فانَّ نتيجة الرسم ستكون خط مستقيم يقطع المحور (logI) في الجزء الموجب كما في الشكل (1). يُمثِّل ميل المستقيم قيمة (n) والقيمة المطلقة $|OA|$ تُمثِّل قيمة (logK)، ويمكن إيجاد قيمة (K) كالآتي:

$$\log K = |OA| \quad \text{.....} \quad (6)$$

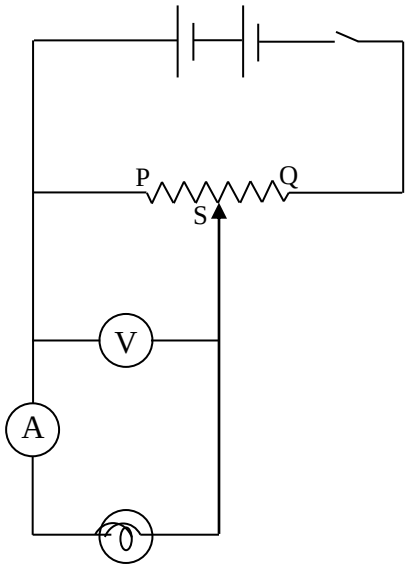
$$K = 10^{|OA|} \quad \text{.....} \quad (7)$$



الشكل (1)

طريقة العمل:(Method)

1- أربط الدائرة الكهربائية كما في الشكل (2).



الشكل (2)

2- ضع الطرف السائب (S) من المقاومة المتغيرة بالقرب من النقطة (P) واضبط موقع النقطة (S) عندما يبدأ المصباح بالتوهج.

3- سجِّل قراءة كل من الأميتر وما يناظرها من قراءة الفولتميتر.

4- غيِّر موضع النقطة (S) مقترباً من النقطة (Q) وسجِّل عدة قراءات لكل من التيار والفولتيةورتِّب القراءات كما في الجدول أدناه:

(V) V	(I) A	logV	logI

5- إرسم علاقة بيانية بين (logV) على المحور السيني و (logI) على المحور الصادي ومنها احسب قيمة كل من (n) و (K) كما تمَّ ذكره في الجزء النظري.

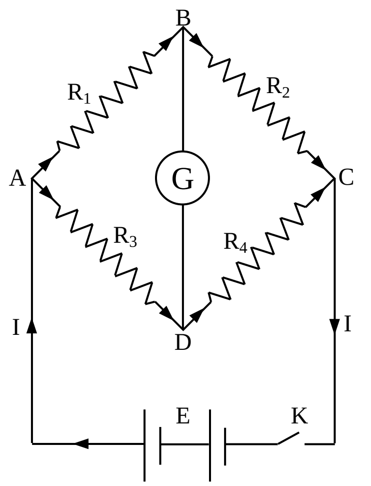
تجربة (3)
إيجاد مقاومة مجهولة باستخدام قنطرة ويتستون

الأجهزة المستخدمة: (Apparatus)

1-قنطرة ويتستون. 2- بطارية. 3- مفتاح كهربائي. 4- مقاومات معلومة.
5- مقاومتين مجهولتين. 6- كلفانوميتر حسّاس ذو جانبين للقراءة.

نظرية التجربة(Theory)

الشكل (1) يُمثِّل رسم تخطيطي لقنطرة ويتستون التي تستعمل لقياس مقاومة مجهولة بشكل سريع ودقيق، إخترع هذه القنطرة العالم الانكليزي تشارلس ويت ستون عام 1843 م:



الشكل (1)

وتتألَّف القنطرة من أربع مقاومات واحدة مجهولة (المطلوب قياسها) والثلاث المتبقية معلومة يمكن تغييرها بحيث يصبح الجهد عند النقطتين (B) و (D) متساوياً تماماً أي (V_{BD}=0) عندئذٍ لا يسري تيار بين النقطتين فيشير مؤشِّر الكلفانوميتر إلى الصفر وعندها تكون الدائرة الكهربائية في حالة توازن أي انِّ:

$V_{AB} = V_{AD}$,.................................... (1)

وباستخدام قانون أوم فانَّ (V):

$V = IR$,.. (2)

فتكون:

$$V_{AB} = I_1 R_1 \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ (3)$$

$$V_{AD} = I_2 R_3 \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ (4)$$

وبتعويض المعادلة (3) و (4) في (1) ينتج:

$$I_1 R_1 = I_2 R_3 \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ (5)$$

وكذلك لدينا:

$$V_{BC} = V_{DC} \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ (6)$$

وبنفس الطريقة تكون:

$$V_{BC} = I_1 R_2 \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ (7)$$

$$V_{DC} = I_2 R_4 \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ (8)$$

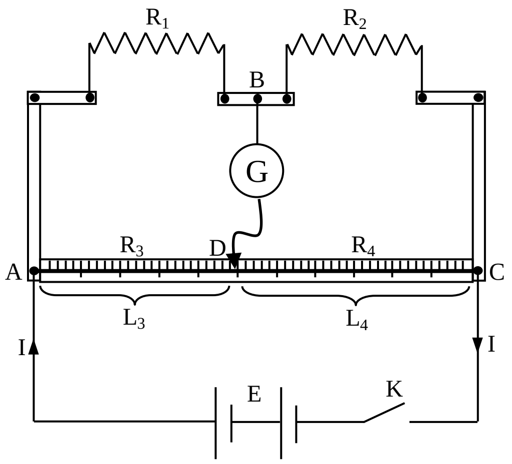
وبتعويض المعادلة (7) و (8) في (6) ينتج:

$$I_1 R_2 = I_2 R_4 \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ (9)$$

وبقسمة المعادلة (5) على (9) ينتج:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ (10)$$

وبابدال المقاومتين (R_3) و (R_4) بجسر من الخشب ذو تدريجات لقياس الطول، مثبَّت عليه سلك معدني متجانس ومنتظم الشكلطوله متر ويتصل طرفيه بقطعتين من النحاس لغرض التوصيل بين أجزاء الدائرة الكهربائية الأخرى كما في الشكل (2).



الشكل (2)

إنَّ المقاومة وكما نعلم تتناسب مع المقاومة النوعية (ρ) ومساحة المقطع العرضي(A)وطول السلك (L) حسب العلاقة:

$$R = \frac{\rho L}{A},\ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

$$R_3 = \frac{\rho_3 L_3}{A_3},\ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

فتكون:

$$R_4 = \frac{\rho_4 L_4}{A_4},\ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

وبتعويض المعادلة (12) و (13) في (10) ينتج:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_3 L_3 / A_3}{\rho_4 L_4 / A_4},\ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

وبما انَّ سلك المقاومتين (R_3) و (R_4) هو نفسه لذا فانَّ (ρ) و (A) متساوية للمقاومتين وبذلك تصبح المعادلة (14) بالشكل:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_3}{L_4},\ldots\ldots\ldots\ldots (15)$$

عند غلق الدائرة الكهربائية يتم تغيير قيم المقاومتين (R_3) و (R_4) وذلك بتحريك السلك المتصل بالكلفانوميتر عند النقطة (D) إلى أنْ يتم الحصول على حالة التوازن حيث يؤدي ذلك إلى تغيير طول السلك حيث تتناسب قيمة (R_3) مع الطول (L_3) و (R_4) مع الطول (L_4) وإذا كانت إحدى المقاومتين مجهولة فيمكن إيجادها من المعادلة (15).

طريقة العمل:(Method)

1- صلْ الدائرة الكهربائية كما في الشكل (2).

2- لغرض التأكد من صحة الربط إعملْ اتصال بواسطة الطرف السائب من الدائرة الكهربائية والمتصل بالكلفانومتر من نقطة (A) ثمَّ نقطة (C) ولاحظ انحراف مؤشِّر الكلفانومتر على جانبي الصفر.

3- حرِّك الطرف السائب من السلك والمتصِّل بالكلفانومتر على سلك القنطرة (AC) حتى تحصل على حالة التوازن عند نقطة (D)، ثمَّ قمْ بقياس الطول (L_3) و (L_4).

4- جد قيمة المقاومة المجهولة من العلاقة (15).

5- أربط مقاومتينعلى التوالي وجد المقاومة المكافئة لهما بنفس الطريقة.

6- أربط مقاومتين على التوازي وجد المقاومة المكافئة لهم

تجربة (4)
إيجاد المقاومة الداخلية للفولتميتر

الأجهزة المستخدمة: (Apparatus)

1- فولتميتر يقيس لغاية (30 V). 2- مصدر كهربائي مستمر مساوياً إلى أعلى قراءة للفولتميتر.

3- صندوق مقاومات.

نظرية التجربة(Theory)

عند إهمال المقاومة الداخلية للقوة الدافعة الكهربائية (مصدر التيار المستمر (E)) فانَّ فرق الجهد على طرفي الفولتميتر الناتج من مقاومته الداخلية (R_V) وفرق الجهد على طرفي المقاومة (R) يكون مساوياً لمصدر القوة الدافعة الكهربائية (E).

$$E = IR + IR_V \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$E = I(R + R_V) \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

ومنها:

$$I = \frac{E}{(R + R_V)} \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

أمَّا فرق الجهد عبر طرفي الفولتميتر (V):

$$V = IR_V \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

وبتعويض المعادلة (3) في (4) نحصل على:

$$V = \frac{ER_V}{(R + R_V)} \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

$$\frac{1}{V} = \frac{(R + R_V)}{ER_V} \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

$$\frac{1}{V} = \frac{R}{ER_V} + \frac{1}{E} \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

ويمكن ترتيب المعادلة (7) بالشكل:

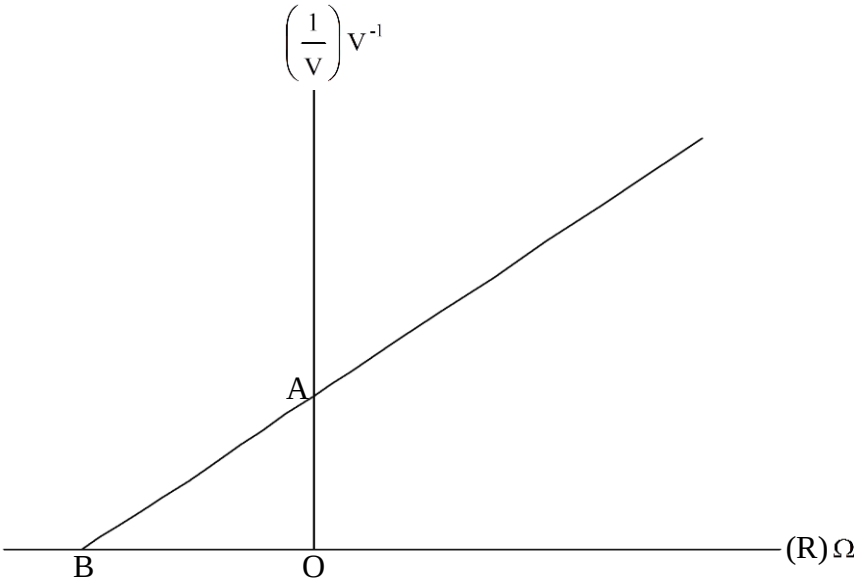
$$\frac{1}{V} = \frac{1}{ER_V} R + \frac{1}{E} \text{,}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

فإذا رُسِم الرسم البياني بين (R) على المحور السيني و $\left(\frac{1}{V}\right)$ على المحور الصادي نحصل على خط مستقيم يقطع محور $\left(\frac{1}{V}\right)$ في الجزء الموجب عند النقطة (A) كما في الشكل (1) وتُمثِّل القيمة المطلقةمقلوب القوة الدافعة الكهربائية ويتم مد هذا المستقيم ليقطع محور (R) في الجزء السالب حيث تُمثِّل القيمة المطلقة $|OB|$قيمة المقاومة الداخلية للفولتميتر (R_V) وكما يأتي:

$$|OA| = \frac{1}{E} \text{ ,}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

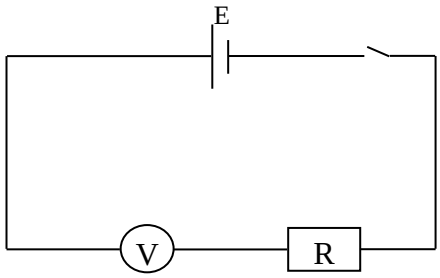
$$E = \frac{1}{|OA|} \text{ ,}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

$$|OB| = R_V \text{ ,}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (11)$$



الشكل (1)

طريقة العمل:(Method)



الشكل (2)

1- أربط الدائرة الكهربائية كما في الشكل (2).

2- ضع فولتية المصدر (E) على (30 v) بحيث يكون انحراف مؤشِّر الفولتميتر أعظم ما يمكن.

3- غيِّر قيمة مقاومة صندوق المقاومات وسجِّل قراءة الفولتميتر المناظرة لكل حالة ورتِّب القراءات كما في الجدول أدناه.

$(R)\,\Omega$	$(V)\ V$	$\left(\frac{1}{V}\right)V^{-1}$

4- إرسم علاقة بيانية بين (R) على المحور السيني و $\left(\frac{1}{V}\right)$ على المحور الصادي.

5- إستخرج قيمة المقاومة الداخلية (R_V) من الرسم البياني ثمَّ استخرج القوة الدافعة الكهربائية (E)كما تمَّ ذكره في الجزء النظري وقارنها مع القيمة في الفقرة (2).

تجربة (5)
إيجاد معامل الحث الذاتي لملف حث في دائرة تيار متناوب حاوية على ملف حث ومقاومة

الأجهزة المستخدمة: (Apparatus)

1- مصدر فولتية متناوبة ذو فولتية واطئة. 2- ملف حث ذو مقاومة أومية مهملة.

3- صندوق مقاومات. 4- أميتر للتيار المتناوب.

نظرية التجربة(Theory)

إنَّ النسبة بين فرق الجهد (V) والتيار (I) في الدائرة الكهربائية الحاوية على ملف حث ومقاومة تدعى بالممانعة (Z):

$$Z = \frac{V}{I} = \sqrt{R^2 + X_L^2} \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث إنَّ:

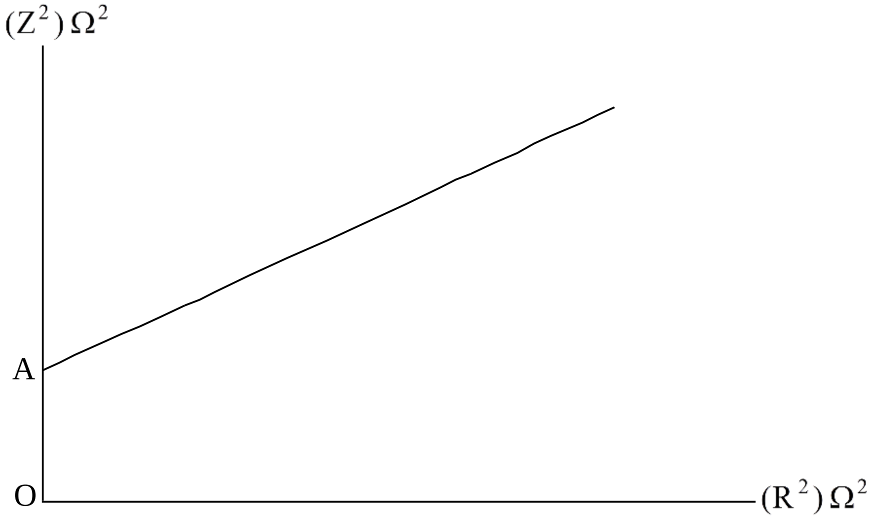
R المقاومة.

X_L الرادَّة الحثية.

وبتربيع المعادلة (1) نحصل على:

$$Z^2 = R^2 + X_L^2 \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

فإذا رُسِمَت العلاقة البيانية بين (R^2) على المحور السيني و (Z^2) على المحور الصادي ستكون نتيجة الرسم خط مستقيم يقطع محور (Z^2) في الجزء الموجب كما في الشكل (1):



الشكل (1)

حيث تُمثِّل القيمة المطلقة للبعد (OA) مربع الرادَّة الحثية للملف:

$$|OA| = X_L^2 \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

$$X_L = \sqrt{|OA|} \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

وبما انَّ:

$$X_L = 2\pi f L \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

حيث إنَّ:

f تردُّد المصدر.

L هو معامل الحث الذاتي للملف.

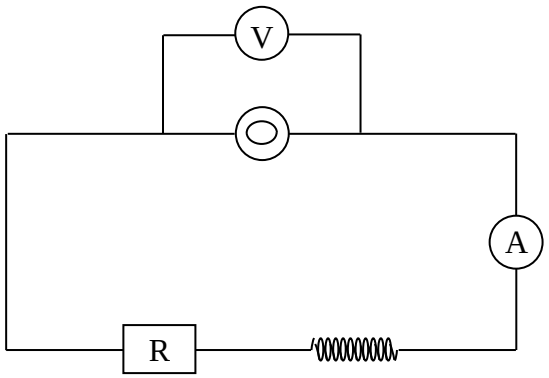
وبتعويض المعادلة (4) في (5) ينتج:

$$\sqrt{|OA|} = 2\pi f L \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

$$\therefore L = \frac{\sqrt{|OA|}}{2\pi f} \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

طريقة العمل:(Method)

1- أربطْ الدائرة الكهربائية كما في الشكل (2).



الشكل (2)

2- ثبِّتْ فولتية المصدر المتناوبة عند قيمة معينة طيلة التجربة.

3- غيِّرْ المقاومة بمعدل (1) Ω لكل قراءة وسجِّل من الأميتر ما يناظرها من قيمة التيار.

4- دوِّنْ قراءاتك كما مُبين في الجدول أدناه:

$(R)\Omega$	(I) A	$(R^2)\Omega^2$	$\left(Z=\frac{V}{I}\right)\Omega$	$(Z^2)\Omega^2$

5- إرسم العلاقة البيانية المذكورة في الجزء النظري ومنها جدْ القيمة المطلقة $|OA|$.

6- سجِّلْ قيمة تردُّد المصدر ثمَّ جدْ قيمة معامل الحث الذاتي (L) من المعادلة (7).

تجربة (6)
تحقيق قانون كيرشهوف في الكهربائية

الاجهزة المستخدمة: (Apparatus)

1- مصدر كهربائي 2- خمس مقاومات مختلفة 3- فولتميتر 4- اميتر

نظرية التجربة(Theory)

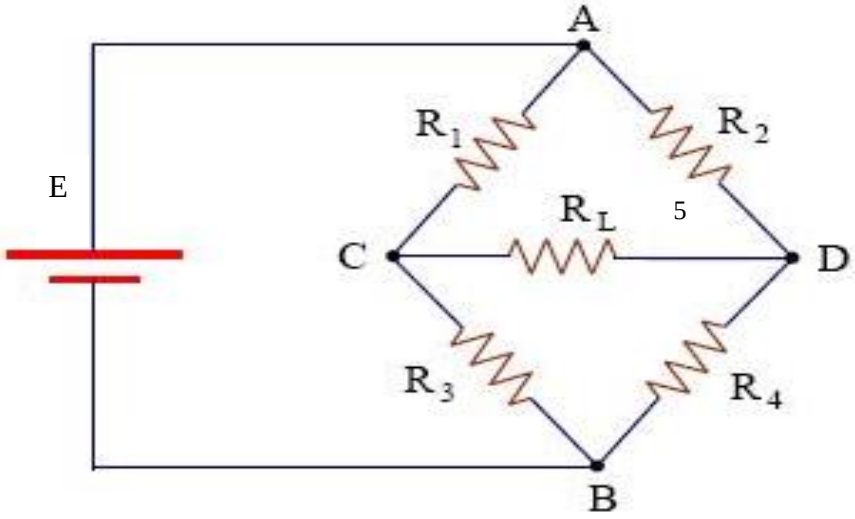
ينص قانون كيرشهوف الاول على ان المجموع الجبري للتيارات الكهربائية التي تلتقي في نقطة واحدة تساوي صفر اي ان مجموع التيارات الكهربائيةالتي تلتقي في نقطة معينة في الدائرة الكهربائية يساوي مجموع التيارات الكهربائية التي تخرج من نفس النقطة (حفظ الشحنة).

اما القانون الثاني ينص على ان المجموع الجبري للفوليتات في اي حلقة كهربائية مغلقة يساوي صفر(حفظ الطاقة).

$$\sum I = 0$$

طريقة العمل:(Method)

1- اربط الدائرة الكهربائية كما في الشكل التالي, حيث R_1,R_2,R_3,R_4,R_5 مقاومات مختلفة معلومة القيم



2- استعمل الفولتميتر لقياس $V_{AB},V_{BC},V_{DC},V_{AD},V_{BD}$

3- احسب قيمة التيار المار في كل مقاومة من المعادلة (I=V/R)

4- قسV للبطارية بواسطة الفولتميتر

5- حقق قانون كيرشهوف الاول لكل نقطة

6- حقق قانون كيرشهوف الثاني وذلك بتقسيم الدائرة الكهربائية الى مجموعة من الحلقات الكهربائية المغلقة.

تجربة رقم (7)
تحقيق قانون اوم وقياس المقاومة النوعية

الأجهزة المستخدمة: (Apparatus)

1- اسلاك معدنية ونحاسية بنفس الطول. 2- مجهز قدرة متناوبة ومستمرة. 3- فولتميتر. 4- اميتر. 5- اسلاك توصيل.

نظرية التجربة(Theory)

في الدوائر الكهربائية المؤلفة من اسلاك معدنية , يكون فرق الجهد فيها V متناسبا مع التيار I المار خلال السلك حسب قانون اوم :

$$V=RI \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث ان R يمثل ثابت التناسب والذي يدعى بالمقاومة لسلك طوله L ومقطعه العرضي A والذي يمكن حسابه من العلاقة التالية :

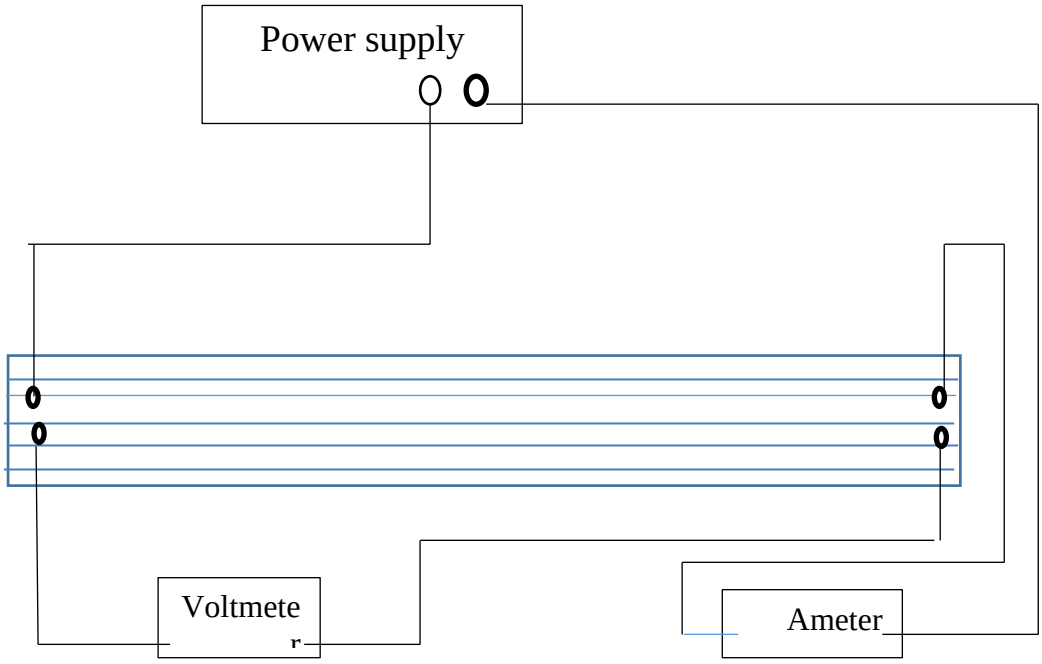
$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

حيث ρ هي المقاومة النوعية لمادة السلك

يكون التناسب بين التيار والفولتية ثابتا للاسلاك المعدنية ذات الاسماك المختلفة والمصنوعة من مواد مختلفة, في كل حالة يتم حساب المقاومة النوعية (ρ) والتي تمثل ثابت التناسب,اذ تعتمد على طول السلك (L) ومساحة المقطع العرضي كما مبين في العلاقة (2) .

طريقة العمل:(Method)

1- اربط الفولتميتر مع السلك المعدني ذو قطر (1mm) ثم اربط مجهز القدرة والاميتر على التوالي وكذلك ربط الفولتميتر على التوازي كما مبين في الشكل (1), ويتم استخدام اسلاك معدنية مختلفة الاقطار(0.7,0.5,0.35).



شكل رقم (1)

2- خذ مجموعة من القراءات للفولتية والتيارابتداءا بالقراءة (0.1V) لسلك مصنوع من النحاس بقطر(0.5mm),تكرر نفس العملية السابقة لسلك معدني يمتلك نفس القطر مبتدأ بفولتية (0.4V).

3- احسب المقاومة النوعية ρ من خلال قانون اوم لسلك ذو طول (1m) ذو اسماك مختلفة.

d=1mm		**d=0.7mm**		**d=0.5mm**		**d=0.35mm**	
V(v)	**I(amp)**	**V(v)**	**I(amp)**	**V(v)**	**I(amp)**	**V(v)**	**I(amp)**
0.1		0.2		0.4		0.8	
0.2		0.4		0.8		1.6	
0.3		0.6		1.2		2.4	
0.4		0.8		1.6		3.2	
O.5		1		2		4	

4- احسب المقاومة النوعية ρ باستخدام قانون اوم لنوعين من الاسلاك لها نفس القطر(d =o.5).

نحاس (Brass)		معدن (Metallic)	
V(v)	I(amp)	V(v)	I(amp)
0.1		0.4	
0.2		0.8	
0.3		1.2	
0.4		1.6	

تجربة رقم (8)

قياس القدرة الكهربائية في دائرة تيار متناوب تحتوي على ملف ومصباح

الاجهزة المستخدمة :

ملفات ذات اعداد لفات مختلفة , مصباح كهربائي , أميتر , فولتميتر .

نظرية التجربة :

ان الغرض الاساسي من امرار تيار الكهربائي في اي دائرة كهربائية هو نقل الطاقة من محل الى اخر وتمتص الطاقة من قبل الحمل ويقوم بتحويلها من صورة الى اخرى وذلك حسب طبيعة الحمل (ويمكن قياس القدرة بواسطة الاميتر والفولتميتر).

وحيث ان الشغل (W) بالجول المبذول لنقل شحنة (**Q**) كولوم في دائرة بين طرفين فرق الجهد لها (V) فولت هو:

$$W = QV \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

فأن الطاقة الكهربائية بالجول التي تحولت الى حرارة في موصل مقاومته (R) اوم ويحمل تيار (I) امبير تعطى بالعلاقة :

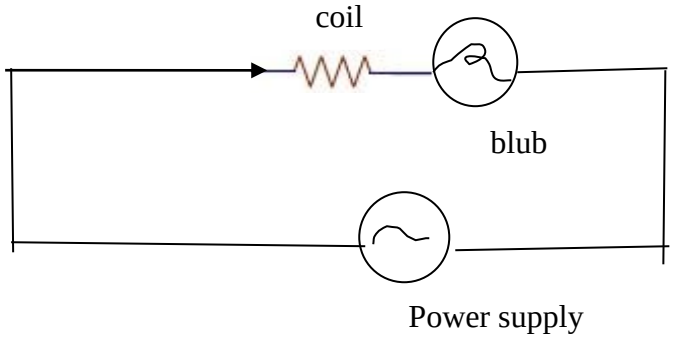
$$W = I2R1 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

والتي تسمى قانون جول للتسخين وبذلك تكون القدرة المتوسطة هي :

$$P = IV = I2R = V2/R \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

طريقة العمل:

1. اربط الدائرة الكهربائية كما هو مبين في الشكل (1)



شكل رقم (1)

2. خذ ملف ذو عدد لفات (200) لفة واربطه في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل .
3. زود الدائرة الكهربائية بمصدر فولتية متناوبة ولاحظ توهج المصباح ثم جد عملياً قيمة التيار. وفرق الجهد على طرفي المصباح
4. استبدل الملف المستخدم في الخطوة (1) بملفات ذات اعداد (400 , 800, 1600 , 3200) لفة بالتعاقب وكرر القياسات كما في الخطوة (3) ولاحظ في كل حالة شدة توهج المصباح .
5. احسب القدرة الكهربائية من خلال قراءات فرق الجهد والتيار
6. ارسم علاقة بيانية مابين القدرة الكهربائية P(watt) على المحور (Y) وعدد اللفات (N) على المحور (X) .
7. كرر الخطوات من (2 الى 6) بوضع قلب حديدي داخل كل ملف.
8. ناقش سبب تغير شدة توهج المصباح عند تغيير عدد لفات الملف وعند وضع القلب الحديدي داخل الملف .
9. حقق المعادلة (3) من خلال المعادلة (2).
10. حقق المعادلة (2) من خلال المعادلة (1)