



برنامج التدريب العسكري المهني

المملكة العربية السعودية  
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني  
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

## تخصص إلكترونيات صناعية وتحكم

هندسة كهربائية - 1

(عملي)

إلك 174

## مقدمة

الحمد لله وحده، والصلوة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد :

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدرية القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبى متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريسي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيقة التدريبية " هندسة كهربائية - 1 (عملي) " لمتدرب تخصص " إلكترونيات صناعية وتحكم " لمعاهد التدريب العسكري المهني موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات الالزامية لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيقة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية الالزامية، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها المستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

## تمهيد

الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على نبينا محمد بن عبد الله وعلى آله وصحبه وسلم، ...  
بعد الانتهاء من إعداد وكتابة المنهج النظري لمادة الهندسة الكهربائية - ١ ، كان لزاماً وضع  
منهج عملي مصاحب لمفردات المنهج النظري، وعلى ذلك فقد تم إعداد المنهج العملي وبما يتوافق مع  
محتوى المنهج النظري لهذه المادة. وقد تم إعداد مجموعة من التجارب في صورة مبسطة تتميز بالوضوح  
والقابلية للتطبيق المباشر، بحيث تغطي كافة الموضوعات التي تمت دراستها في المنهج النظري.

وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم، .....

# **هندسة كهربائية - 1 (عملي)**

---

## **قياس الكميات الكهربائية**

---



## الوحدة الأولى : قياس الكميات الكهربائية

### ♦ الهدف

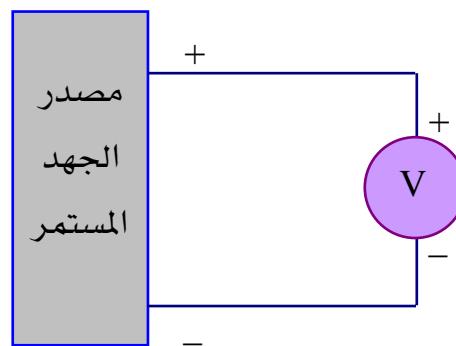
- التعرف على مكونات المعلم.
- استعمال الأجهزة المخبرية.
- قياس الكميات الكهربائية الأساسية.
- طرق توصيل أجهزة القياس

### الجزء الأول : (قياس الجهد الكهربائي)

#### ♦ التجهيزات المطلوبة

- ♦ مصدر جهد مستمر.
- ♦ جهاز قياس متعدد الوظائف (ويستخدم في هذا الجزء من التجربة كفولتميتر لقياس الجهد).
- ♦ عدد (2) كابلات توصيل

#### ♦ الدائرة المستخدمة



الشكل رقم (1 - 1)

#### ♦ خطوات التجربة

- 1 وصل مصدر الجهد المستمر مع جهاز الفولتميتر مع مراعاة القطبية الصحيحة كما في شكل رقم (1 - 1).
- 2 ضع مفتاح الفولتميتر على مدى V 25 ثم اضبط مستوى جهد المصدر على صفر.
- 3 والآن قس الجهد ما بين صفر و V 5 بوضع مفتاح الفولتميتر على تدريج 5 ثم اضبط مصدر الجهد على V 0 و V 1 حتى V 5 ثم سجل النتائج في الجدول (1 - 1).

- 5 ضع مفتاح الفولتميتر على 10V ثم أقرأ قيمة الجهد على تدرج 10V ابدأ من 5 حتى 10V خطوة بخطوة بحيث مع كل خطوة يزيد جهد المنشع 1V ثم سجل النتائج في الجدول (1 - 2).
- 6 ضع مفتاح الفولتميتر على مدى 25 واقرأ من 10 إلى 15 على تدرج V 25 في خطوات بحيث يزيد جهد المنشع 1V مع كل خطوة. ثم سجل النتائج في الجدول (1 - 3).

## ♦ النتائج

قراءة جهد المصدر	0	1	2	3	4	5	V
قراءة الفولتميتر							V

(1 . 1)

قراءة جهد المصدر	6	7	8	9	10	V
قراءة الفولتميتر						V

(2 - 1)

قراءة جهد المصدر	11	12	13	14	15	V
قراءة الفولتميتر						V

(3 - 1)

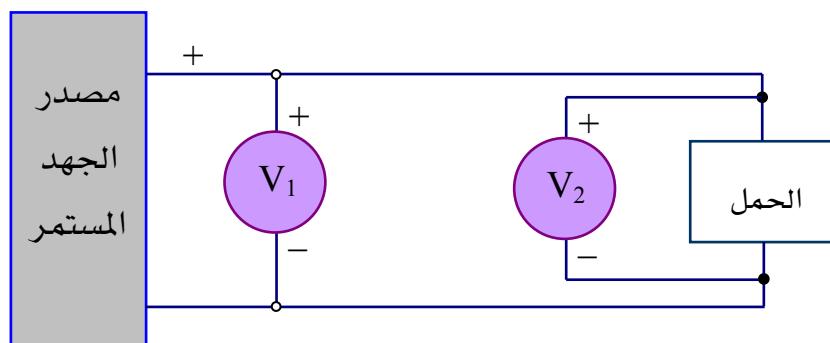
## الجزء الثاني: (توصيل الفولتميتر في الدوائر الكهربائية)

## ♦ التجهيزات المطلوبة

♦ منبع قدرة ذو جهد مستمر من صفر إلى 25V.

♦ مقاومة قيمتها  $100\Omega$ .

## ♦ الدائرة المستخدمة



الشكل رقم (2 - 1)

## ♦ خطوات التجربة

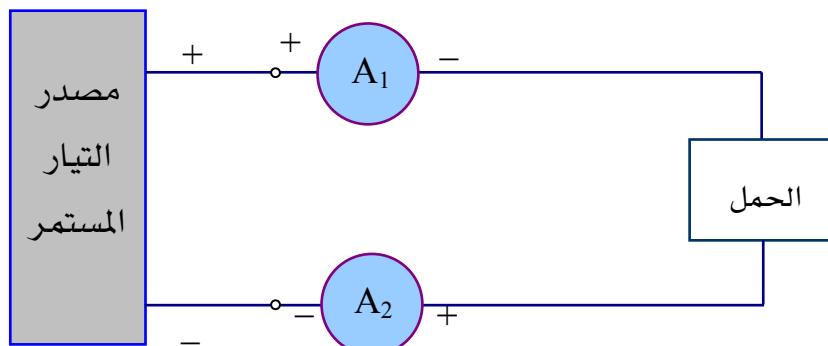
1. ركب الدائرة كما هو مبين بالشكل (1 - 2)، حيث تقوم المقاومة مقام الحمل الكهربائي .
2. اضبط جهد المنبع على  $V$  .
3. سجل النتائج التي حصلت عليها وهي قراءة الجهد على طرفي المنبع و قراءة الجهد على طرفي الحمل الجدول (1 - 4).

الجهد على طرفي المنبع $V_1$	
الجهد على طرفي الحمل	

الجدول (4.1)

## الجزء الثالث: (قياس التيار الكهربائي)

## ♦ الدائرة المستخدمة



شكل رقم (3 - 1)

## خطوات التجربة ◆

1. ركب الدائرة كما في الشكل (1 - 3)، حيث تقوم المقاومة مقام الحمل الكهربائي ويستخدم جهاز القياس كأميتر لقياس التيار.
2. يجب مراعاة القطبية عند توصيل الأميتر أي أن موجب جهاز القياس يصل مع موجب مصدر الجهد وسالب جهاز القياس يصل مع سالب مصدر الجهد.
3. ثبت الجهد عند V 4 ثم قس التيار في السلك الموجب ( $I_{out}$ ) والتيار في السلك السالب ( $I_{Back}$ ) وسجل القراءات في الجدول (1 - 5).

<b>I<sub>out</sub></b> التيار في الطرف الموجب	
<b>I<sub>Back</sub></b> التيار في الطرف الموجب	

**الجدول (5.1)**

♦ التقرير

يقوم المتدرب بتقديم تقرير عن حصة المختبر متضمناً الآتي:

- اسم التجربة
- بيانات التجربة
- قائمة بتجهيزات المختبر المستخدمة في التجربة
- تحليل النتائج

♦ ملاحظات الطالب

## **هندسة كهربائية - 1 (عملي)**

---

**تحقيق قانون أوم**

---



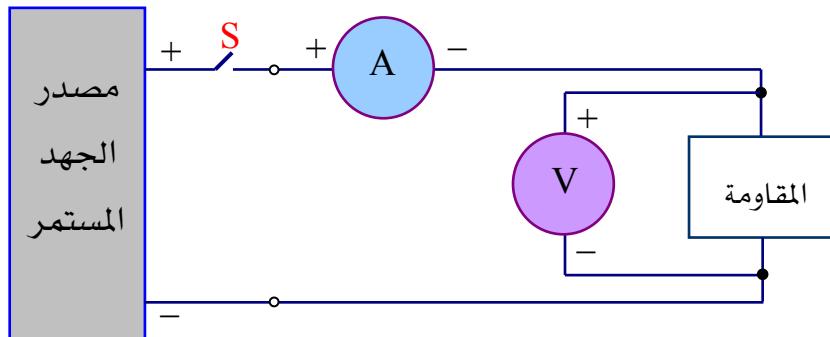
## ♦ الهدف

- دراسة كيفية الاستفادة من قانون أوم في إيجاد قيم الجهد والمقاومة والتيار.

## ♦ التجهيزات المطلوبة

- منبع جهد مستمر (D.C) من صفر إلى 25 V.
- مفتاح كهربائي أحادي القطبية.
- المقاومات الآتية:  $R_1 = 330\Omega$ ,  $R_2 = 470\Omega$ ,  $R_3 = 1 K\Omega$  (جميع المقاومات ذات القدرة 2 W).
- فولتميتر متعدد من صفر إلى 250 mA.
- أمبير متعدد من صفر إلى 250 mA.
- مقاييس أو ميتر.

## ♦ الدائرة المستخدمة



(1 - 2) الشكل رقم

## خطوات التجربة

1. وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (1 - 2).

تأكد من قطبي منبع التغذية عند توصيلهما مع أقطاب جهاز القياس أي الموجب موصل بالموجب وكذلك السالب بالسالب واترك مفتاح القدرة مفتوحاً دائماً وإعادة مفتاح منبع القدرة إلى وضع الإطفاء بعد كل خطوة.

2. باستعمال مقاومة  $R_1 = 330\Omega$  في الدائرة اضبط منبع القدرة على (15V) ثم ضع مفتاح التشغيل على الوضع تشغيل، سجل قراءة التيار في الجدول رقم (1)، واحسب قيمته من قانون أوم وسجلها كذلك في الجدول.

3. قارن بين قيميتي التيار (المحسوبة والمقاسة) هل هما متطابقتان اشرح السبب؟

4. ضع  $R_2 = 470\Omega$  بدلاً من  $R_1$  ثم سجل قراءتي التيار المقاسة والمحسوبة في الجدول.

5. قارن بين قيمتي التيار في الخطوة 2 و 4.
6. ضع المقاومة  $R_3$  التي تساوي  $1\text{ k}\Omega$  بدلاً من  $R_2$  وسجل قراءتي التيار المقاسة والمحسوبة في الجدول.
7. هل التيار يزيد أم ينقص؟
8. ماذا تستنتج مما سبق.
9. كرر الخطوات من 2 إلى 6 برفع جهد منبع القدرة إلى 25 بدلاً من 15 V.
10. ماذا تلاحظ؟
11. ما هو استنتاجك؟

## ♦ النتائج

التيار المناظر		الجهد	التيار المناظر		الجهد	المقاومة
المحسوب	المقاس		المحسوب	المقاس		
		25 V			15 V	330 Ω
		25 V			15 V	470 Ω
		25 V			15 V	1000 Ω

الجدول رقم (1 - 2)

♦ التقرير

يقوم المتدرب بتقديم تقرير عن حصة المختبر متضمناً الآتي:

- اسم التجربة
- بيانات التجربة
- قائمة بتجهيزات المختبر المستخدمة في التجربة
- تحليل النتائج

♦ ملاحظات الطالب



## **هندسة كهربائية - 1 (عملي)**

---

**إيجاد قيمة المقاومة المجهولة**

---



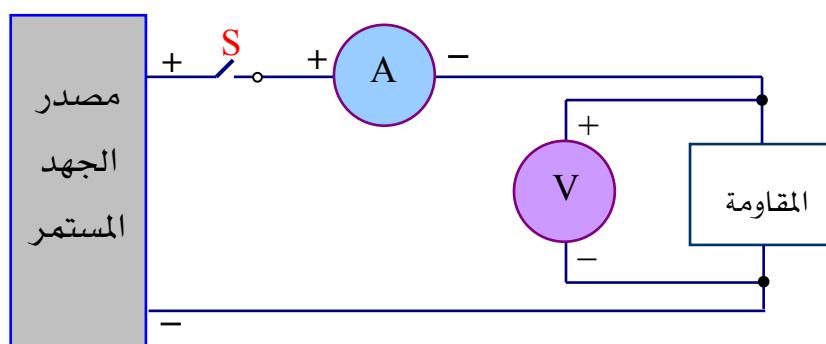
## ♦ الهدف

استخدام قانون أوم لإيجاد مقاومة المجهولة (طريقة الجهد والتيار).

## ♦ التجهيزات المطلوبة

- مصدر للجهد الكهربائي تيار مستمر (C . D) من صفر إلى 25 V .
- مفتاح كهربائي أحادي القطبية.
- فولتميتر متعدد التدرج من صفر إلى 25 V .
- ميللي أميتر متعدد التدرج من صفر إلى 250 mA .
- المقاومات الآتية بقدرة (1 W) : 330 Ω, 470 Ω, 1 KΩ , 3.3 KΩ, 4.7 KΩ

## ♦ الدائرة المستخدمة



الشكل رقم (1 - 3)

## خطوات التجربة

- 1 وصل الدائرة كما في الشكل (3 - 1) مع التأكد من صحة توصيل الأقطاب الموجبة لمصدر الجهد بالأقطاب الموجبة لأجهزة القياس وكذلك السالبة.
- 2 وصل المقاومة الأولى في الدائرة وأضبط منبع الجهد على 10 V .
- 3 ضع مفتاح التشغيل لوحدة التغذية على وضع التشغيل ثم غير مصدر الجهد حتى تحصل على قيمة 10 V على جهاز الفولتميتر.
- 4 سجل قيم الجهد والتيار في الجدول (3 - 1).
- 5 كرر نفس الخطوات السابقة ولكن بوضع المقاومة الثانية ثم الثالثة وهكذا. وفي كل مرة سجل قيم الجهد والتيار في الجدول رقم (3 - 1).

-6 احسب قيمة المقاومة في كل خطوة بقسمة الجهد على التيار المقابل وسجل القيمة في الجدول.

-7 قارن بين القيم المحسوبة للمقاومات والقيم المقننة للمقاومات.

-8 ماذا تلاحظ ؟

-9 ما هو استنتاجك ؟

### النتائج ◆

المقاومة		التيار	الجهد
القيمة المقننة	القيمة المحسوبة من القياسات (خارج قسمة الجهد على التيار)		
330 Ω			10 V
470 Ω			10 V
1 kΩ			10 V
3.3 kΩ			10 V
4.7 kΩ			10 V

الجدول رقم (1 - 3)

♦ التقرير

يقوم المتدرب بتقديم تقرير عن حصة المختبر متضمناً الآتي:

- اسم التجربة
- بيانات التجربة
- قائمة بتجهيزات المختبر المستخدمة في التجربة
- تحليل النتائج

♦ ملاحظات الطالب

## **هندسة كهربائية - 1 (عملي)**

**تحقيق قانون كيرشوف للجهود**



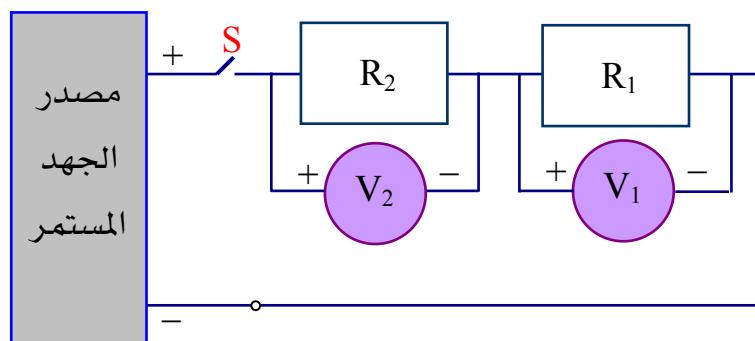
## ♦ الهدف

- إثبات أن مجموع الانخفاض في الجهد على أطراف المقاومات الموصلة على التوالي يساوي جهد المنبع.

## ♦ التجهيزات المطلوبة

- مصدر جهد مستمر من صفر إلى 20 V .
- المقاومات الآتية:  $R_1=330 \Omega$ ,  $R_2=470\Omega$
- فولتميتر من صفر إلى 25 V .
- مفتاح كهربائي أحادي القطبية.

## ♦ الدائرة المستخدمة



(1 - 4) الشكل رقم

## خطوات التجربة

1. للدائرة المبينة بشكل رقم (1 - 4)، احسب الجهد  $V_1$ ,  $V_2$  على المقاومتين  $R_1$ ,  $R_2$  عند تغيير جهد المصدر ليأخذ القيم التالية:

( $V_S = 5V, 10V, 15V, 20V$ ) وذلك من العلاقات التالية:

$$V_1 = V_S \times \frac{R_1}{(R_1 + R_2)}, \quad V_2 = V_S \times \frac{R_2}{(R_1 + R_2)}$$

سجل القراءات في الجدول رقم (1 - 4).

2. وصل الدائرة المبينة في الشكل (1 - 4).

- .2 اضبط جهد المصدر  $V_s$  على 5V ثم قم بتشغيله.
- .3 قم بقياس الجهد  $V_1$  ،  $V_2$  على طريقة  $R_1$  ،  $R_2$  بالترتيب، ثم دون النتائج في الجدول (2).
- .4 قم بجمع الجهد  $V_1$  ،  $V_2$  ثم دون النتائج في الجدول (2).
- .5 قم بتغيير جهد المصدر  $V_s$  إلى 10V ، ثم كرر الخطوتين رقم (3) ورقم (4).
- .6 قم بتغيير جهد المصدر  $V_s$  إلى 15V ، ثم كرر الخطوتين رقم (3) ورقم (4).
- .7 قم بتغيير جهد المصدر  $V_s$  إلى 20V ، ثم كرر الخطوتين رقم (3) ورقم (4).
- .8 ماذا تلاحظ ؟
- .9 ما هو استنتاجك ؟

النتائج ◆

القيم المحسوبة		$V_s$
$V_2$	$V_1$	
		V 5
		V 10
		V 15
		V 20

الجدول (1 - 4)

القيم المقاومة			$V_s$
$V_1 + V_2$	$V_2$	$V_1$	
			V 5
			V 10
			V 15
			V 20

الجدول (2 - 4)

♦ التقرير

يقوم المتدرب بتقديم تقرير عن حصة المختبر متضمناً الآتي:

- اسم التجربة
- بيانات التجربة
- قائمة بتجهيزات المختبر المستخدمة في التجربة
- تحليل النتائج

♦ ملاحظات الطالب

## **هندسة كهربائية - 1 (عملي)**

---

**تحقيق قانون كيرشوف للتيار**

---



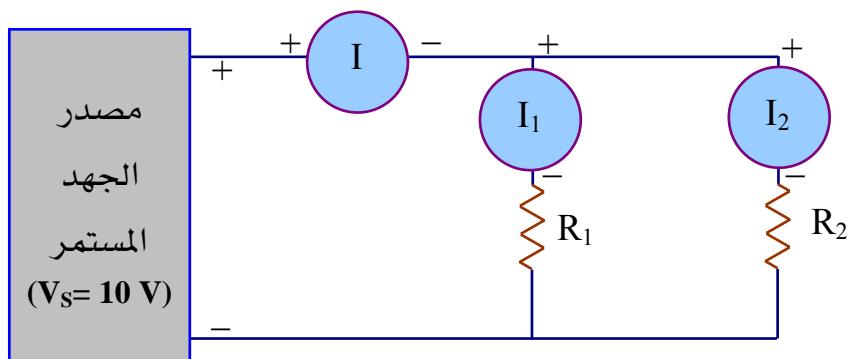
## ♦ الهدف ♦

- إثبات أن قيم التيار المار في المقاومات المتصلة على التوازي تتناسب عكسياً مع قيم هذه المقاومات.
- عند أي عقدة (NODE) في دائرة التوازي فإن مجموع التيارات الداخلة إلى هذه النقطة تساوي مجموع التيارات الخارجة من هذه النقطة وتسمى هذه القاعدة بقانون كيرشوف للتيار.

## ♦ التجهيزات المطلوبة ♦

- عدد 3 أميتر متعدد التدرج من صفر إلى 250 mA .
- المقاومات الآتية:  $R_1 = 330 \Omega$ ,  $R_2 = 470 \Omega$

## ♦ الدائرة المستخدمة ♦



الشكل رقم (1 - 5)

## خطوات التجربة

-1 للدائرة المبينة بالشكل: احسب قيم التيارات  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I$  عند قيم مختلفة لجهد المصدر

كالآتي:  $V_s = 10 V$ ,  $15 V$ ,  $20 V$  وذلك من قانون أوم طبقاً للعلاقات التالية:

$$I_1 = \frac{V_s}{R_1} , \quad I_2 = \frac{V_s}{R_2} , \quad I = I_1 + I_2$$

سجل النتائج في الجدول رقم (1 - 5).

-2 ركب الدائرة كما في الشكل (1 - 5)، ثم اضبط مصدر الجهد على 10 V.

-3 قس التيارات  $I$ ,  $I_1$ ,  $I_2$  كما هو موضح بالرسم.

-4 سجل القياسات في الجدول (2 - 5).

-5 غير جهد المصدر إلى 15 V وكرر الخطوتين رقم (3) ورقم (4).

-6 غير جهد المصدر إلى 20 V وكرر الخطوتين رقم (3) ورقم (4).

- 7- في الجدول رقم (5 - 2)، اجمع قيمة التيارين  $I_1$ ,  $I_2$  ثم سجل ذلك في جدول (5 - 1).
- 8- قارن بين قيمة التيار  $I$  وقيمة  $(I_1 + I_2)$ .
- 9- ماذا تلاحظ ؟
- 10- ما هو استنتاجك ؟

## ♦ النتائج

الجهد	القيم المحسوبة للتيارات		
	$I_1$	$I_2$	$I$
10 V			
15 V			
20 V			

الجدول (1 - 5)

الجهد	القيم المقاسة للتيارات			
	$I_1$	$I_2$	$I$	$I_1 + I_2$
10 V				
15 V				
20 V				

الجدول (2 - 5)

♦ التقرير

يقوم المتدرب بتقديم تقرير عن حصة المختبر متضمناً الآتي:

- اسم التجربة
- بيانات التجربة
- قائمة بتجهيزات المختبر المستخدمة في التجربة
- تحليل النتائج

♦ ملاحظات الطالب

## **هندسة كهربائية - 1 (عملي)**

---

### **توصيل التوالى والتوازي**

---



## ♦ الهدف

- حساب المقاومة المكافئة لدائرة مكونة من مقاومات مركبة موصولة على التوالي وعلى التوازي.

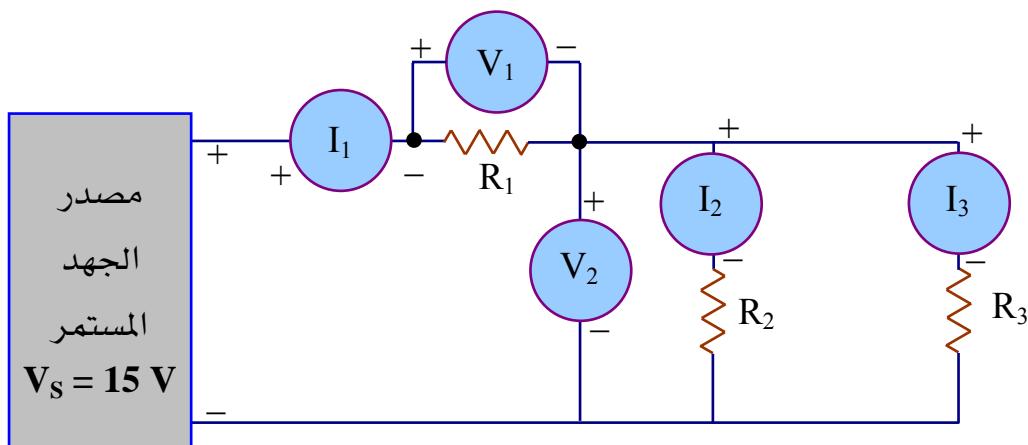
## ♦ التجهيزات المطلوبة

- مصدر جهد مستمر من صفر إلى 25 V .

- فولتميتر لقياس الجهد المستمر حتى 25 V و عدد 3 مللي أميتر .

- عدد (3) مقاومات بقيم  $R_1 = 100 \Omega$ ,  $R_2 = 330 \Omega$ ,  $R_3 = 470 \Omega$

## ♦ الدائرة المستخدمة



الشكل (1-6)

## خطوات التجربة

■ للدائرة المبينة بشكل رقم (1-6) احسب كلًا من التيارات:  $I_1$ ,  $I_2$ &  $I_3$  والجهود  $V_1$ ,  $V_2$  من

العلاقات الآتية:

$$R_t = R_1 + \frac{R_2 \times R_3}{(R_2 + R_3)}$$

$$I_1 = \frac{V_s}{R_t} , \quad I_2 = I_1 \times \frac{R_3}{(R_2 + R_3)} , \quad I_3 = I_1 \times \frac{R_2}{(R_2 + R_3)} = I_1 - I_2$$

$$V_1 = I_1 \times R_1 , \quad V_2 = I_1 \times \frac{R_2 \times R_3}{(R_2 + R_3)} = I_2 \times R_2 = I_3 \times R_3$$

سجل نتائج الحسابات في الجدول رقم (1-6).

■ وصل الدائرة كما هو مبين بشكل رقم (1-6).

■ اضبط جهد المصدر على 15 V ، وقس قراءات التيارات الثلاثة  $I_1$ ,  $I_2$ &  $I_3$  والجهد  $V_1$  الواقع على

المقاومة  $R_1$  والجهد  $V_2$  الواقع على فرع التوازي وسجل القراءات في جدول (1-6).

- قارن بين القيم المحسوبة والقيم المقاسة، ماذا تلاحظ؟
- تأكد أن قراءة التيار  $I_1$  تساوي مجموع قراءتي التيارين  $I_2, I_3$ .
  - بقسمة الجهد  $V_2$  على التيار  $I_2$  تحصل على قيمة المقاومة  $R_2$ ، تأكد من ذلك.
  - بقسمة الجهد  $V_2$  على التيار  $I_3$  تحصل على قيمة المقاومة  $R_3$ ، تأكد من ذلك.
  - بقسمة الجهد  $V_2$  على التيار  $I_1$  تحصل على محصلة المقاومتين  $R_2, R_3$ ، تأكد من ذلك.
  - بقسمة جهد المصدر  $V_s$  على التيار  $I_1$  تحصل على محصلة مقاومات الدائرة  $R_1, R_2, R_3$ ، تأكد من ذلك.
  - يجمع قيمة الجهد  $V_1$  وقيمة الجهد  $V_2$  تحصل على قيمة جهد المصدر  $V_s$ ، تأكد من ذلك.

## ♦ النتائج

$V_2$	$V_1$	$I_3$	$I_2$	$I_1$	القيم
					المحسوبة
					المقاسة

(1 - 6) الجدول رقم

♦ التقرير

يقوم المتدرب بتقديم تقرير عن حصة المختبر متضمناً الآتي:

- اسم التجربة
- بيانات التجربة
- قائمة بتجهيزات المختبر المستخدمة في التجربة
- تحليل النتائج

♦ ملاحظات الطالب

# **هندسة كهربائية - 1 (عملي)**

---

**تحقيق نظرية ثفن**

---



الهدف ◆

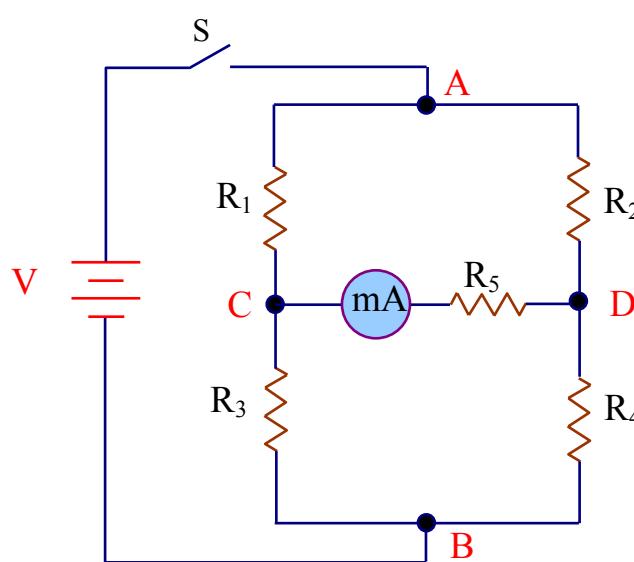
- تحقيق تبسيط الدائرة الكهربائية عن طريق نظرية ثفنن.

تمہید ◆

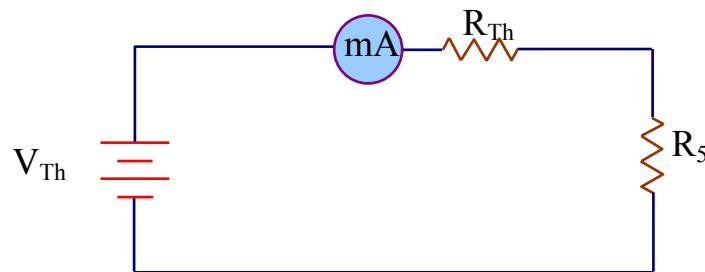
تعامل نظرية ثفنن مع جزء من الدائرة المركبة وهي تبسط وتحتصر أي دائرة كهربائية مهما كانت مركبة إلى دائرة مكافئة وتسمى بمكافئ ثفنن. ومكافئ ثفنن عبارة عن مصدر جهد  $V_{th}$  ناتج عن إزالة العنصر المطلوب حساب التيار فيه متصلًا على التوالي مع مقاومة مكافئة  $R_{th}$  ناتجة عن إلغاء مصدر التغذية أي يجعل دائرة قصر عليه إذا كان المصدر هو مصدر تغذية جهد. أو بفتح الدائرة الكهربائية مكانه إذا كان المصدر مصدر تغذية تيار.

◆ التجهيزات المطلوبة

- مصدر تغذية جهد مستمر DC power supply.
  - عدد خمس مقاومات بقيم:  $R_1 = R_4 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = R_5 = 100 \Omega$  &  $R_3 = 330 \Omega$ .
  - أميتر لقياس التيار المستمر.
  - فولتميتر لقياس الجهد المستمر.
  - مفتاح ON / OFF.



(1 -7) رقم الشكل



(2 - 7) الشكل

## خطوات التجربة

- 1 - لدائرة قنطرة ويستون المبينة بشكل رقم (7 - 1)، احسب كلاً من  $V_{th}$ ,  $R_{th}$  &  $I_5$  من

العلاقات التالية:

$$V_{th} = V_s \times \left[ \frac{R_3}{(R_1 + R_3)} - \frac{R_4}{(R_2 + R_4)} \right]$$

$$R_{th} = \frac{R_1 \times R_3}{(R_1 + R_3)} + \frac{R_2 \times R_4}{(R_2 + R_4)}$$

$$I_5 = \frac{V_{th}}{(R_{th} + R_5)}$$

- 2 - وصل المقاومات الخمسة بحيث تكون شكل القنطرة بالشكل (7 - 1).
- 3 - اضبط منبع التغذية على قيمة 20 V.
- 4 - سجل قراءة الأميتر mA وسجلها في الجدول (7 - 1).
- 5 - انزع الفرع بين النقطتين C, D.
- 6 - قس فرق الجهد بين النقطتين C, D وليكن  $V_{th}$  ، وسجلها في الجدول (7 - 1).
- 7 - انزع مصدر الجهد من الدائرة و استبدلته بقصر الدائرة.
- 8 - قس المقاومة بين النقطتين C, D وهي  $R_{th}$  ، وسجلها في الجدول (7 - 1).
- 9 - ارسم مكافئ ثفنن، ووصل الدائرة الكهربائية المبينة بشكل (7 - 2).
- 10 - صل  $R_5$  على التوالي مع مكافئ ثفنن.
- 11 - قس التيار المار في  $R_5$  الناتج عن قيمة  $V_{th}$ .
- 12 - قارن بين قيمة التيار الناتج من خطوة (4) والتيار الناتج في خطوة (11).
- 13 - قارن بين النتائج الحسابية والنتائج العملية.

## ♦ النتائج

النتائج الحسابية			النتائج المعملية		
$V_{Th}$	$R_{Th}$	$I_5$	$V_{Th}$	$R_{Th}$	$I_5$

جدول (1 - 7)

## ♦ التقرير

يقوم المتدرب بتقديم تقرير عن حصة المختبر يتضمن الآتي:

- اسم التجربة
- بيانات التجربة
- قائمة بتجهيزات المختبر المستخدمة في التجربة
- تحليل النتائج

## ♦ ملاحظات الطالب



# **هندسة الكهربائية - 1 (عملي)**

---

## **تحقيق نظرية التركيب**

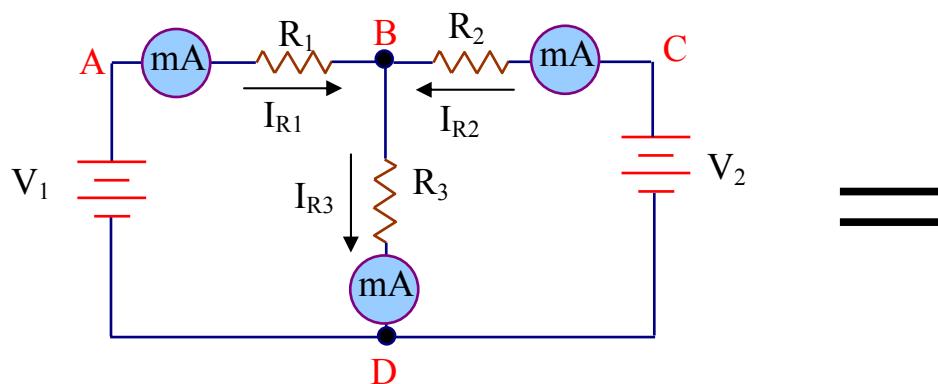
---



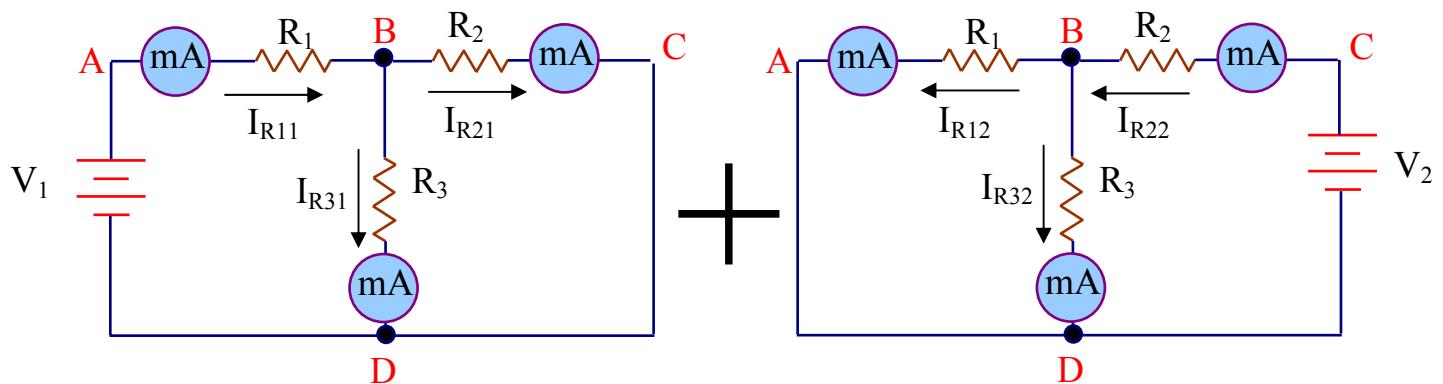
## ♦ الهدف ♦

- إثبات أن التأثير الكلي في الدائرة المركبة التي تحتوي على أكثر من مصدر هو محصلة تأثير كل مصدر على حده في الدائرة الكهربائية
- ♦ التجهيزات المطلوبة
- ثلاثة مقاومات بقيم:  $(R_1 = 330 \Omega, R_2 = 470 \Omega, R_3 = 100 \Omega)$
- ثلاثة أمبيرات قياس تيار مستمر.
- عدد 2 مصدر للجهد المستمر  $(V_1=15 V, V_2=20 V)$

## ♦ الدائرة المستخدمة ♦



(1 -8) الشكل



(3 -8) الشكل

(2 -8) الشكل

### خطوات التجربة

- 1 للدائرة المبينة بالشكل (8-1)، احسب التيارات في أفرع الدائرة الثلاثة باستخدام نظرية التركيب وبالاستعانة بالأشكال رقم (8-2) ورقم (8-3) من العلاقات التالية:
- للشكل رقم (8-2):

$$R_{t2} = R_2 + \frac{R_1 \times R_3}{(R_1 + R_3)}$$

$$I_{R22} = \frac{V_2}{R_{t2}} , \quad I_{R12} = I_{R22} \times \frac{R_3}{(R_1 + R_3)} , \quad I_{R32} = I_{R22} - I_{R12}$$

- للشكل رقم (8-3):

$$R_{t1} = R_1 + \frac{R_2 \times R_3}{(R_2 + R_3)}$$

$$I_{R11} = \frac{V_1}{R_{t1}} , \quad I_{R21} = I_{R11} \times \frac{R_3}{(R_2 + R_3)} , \quad I_{R31} = I_{R11} - I_{R21}$$

- للشكل رقم (8-1):

$$I_{R1} = I_{R11} - I_{R12} , \quad I_{R2} = I_{R22} - I_{R21} , \quad I_{R3} = I_{R31} + I_{R32}$$

سجل النتائج في الجدول رقم (8-1).

- 2 وصل الدائرة كما بالشكل (8-1).

- 3 وصل مصدري التغذية وسجل قراءات التيارات في الأفرع الثلاثة في الجدول رقم (8-1) مع مراعاة تسجيل اتجاه التيارات.

- 4 مع وجود مصدر التغذية  $V_1$  ، انزع مصدر التغذية  $V_2$  واقتصر الدائرة مكانه كما هو مبين بشكل (8-3).

- 5 سجل في هذه الحالة قراءة التيارات الثلاثة في الجدول رقم (8-2) مع مراعاة تسجيل اتجاه التيارات.

- 6 وصل المصدر الثاني  $V_2$  وانزع مصدر التغذية  $V_1$  وأقتصر الدائرة مكانه كما هو مبين بشكل (8-2).

- 7 سجل في هذه الحالة قراءة التيارات الثلاثة في الجدول رقم (8-2) مع مراعاة تسجيل اتجاه التيارات.

- 8 تحقق من أن قراءة الأميتر في الخطوة (3) تساوي مجموع قراءتي الأميتر في الخطوة (5) والخطوة (7) بالنسبة للمقاومة  $R_3$  والفارق بينهما في حالتي المقاومتين  $R_1$ ,  $R_2$ .

-9 قارن بين النتائج الحسابية والنتائج العملية ودون ملاحظاتك.

♦ النتائج

$I_{R3}$		$I_{R2}$		$I_{R1}$		شكل رقم
الاتجاه	القيمة	الاتجاه	القيمة	الاتجاه	القيمة	
$I_{R32}$ ↓		$I_{R22}$ ←		$I_{R12}$ ←		(2 -8)
$I_{R31}$ ↓		$I_{R21}$ →		$I_{R11}$ →		(3 -8)
$I_{R3} = I_{R32} + I_{R31}$ ↓		$I_{R2} = I_{R22} - I_{R21}$ ←		$I_{R1} = I_{R11} - I_{R12}$ →		(1) (تجميع) -8

الجدول (1) -8

$I_{R3}$		$I_{R2}$		$I_{R1}$		شكل رقم
الاتجاه	القيمة	الاتجاه	القيمة	الاتجاه	القيمة	
						(1) -8)
						(2 -8)
						(3 -8)
						(تجميع جبri) (3 -8) + (2 -8)

الجدول (2) -8

يقوم المتدرب بتقديم تقرير عن حصة المختبر متضمناً الآتي:

- اسم التجربة
- بيانات التجربة
- قائمة بتجهيزات المختبر المستخدمة في التجربة
- تحليل النتائج

ملاحظات الطالب





## **هندسة كهربائية - 1 (عملي)**

---

### **قياس القدرة الكهربائية**

---



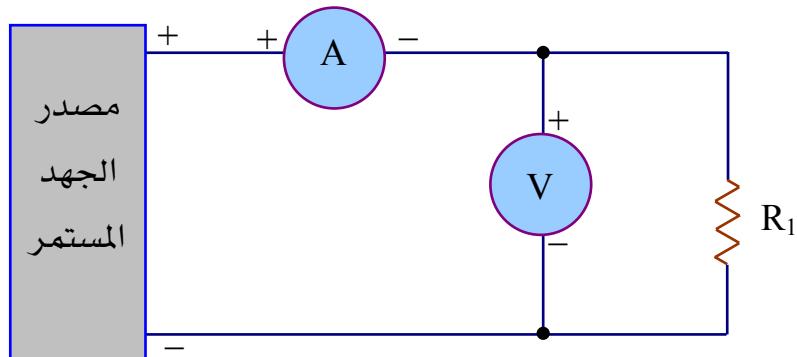
## ♦ الهدف

- حساب قيمة القدرة الكهربائية في دوائر التوالى ودوائر التوازي.

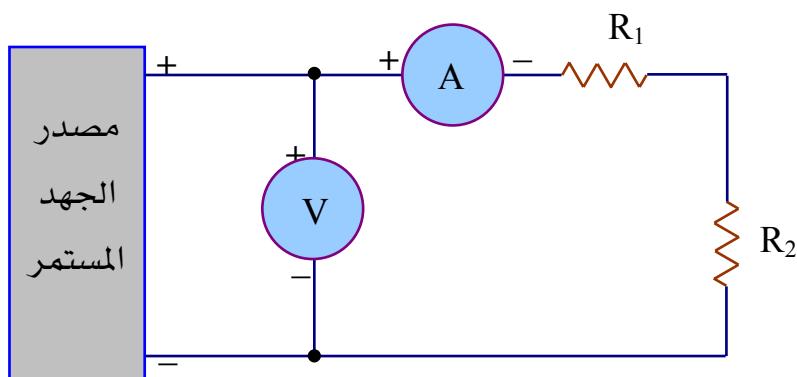
## ♦ التجهيزات المطلوبة

- مصدر للجهد المستمر من صفر إلى 25 V
- أميتر متعدد التدرج من صفر إلى 250 mA
- فولتميتر متعدد التدرج من صفر إلى 25 V
- المقاومات الآتية: (1W =  $R_1 = 640 \Omega$ ,  $R_2 = 1 k\Omega$ ) جميع المقاومات ذات قدرة 1W

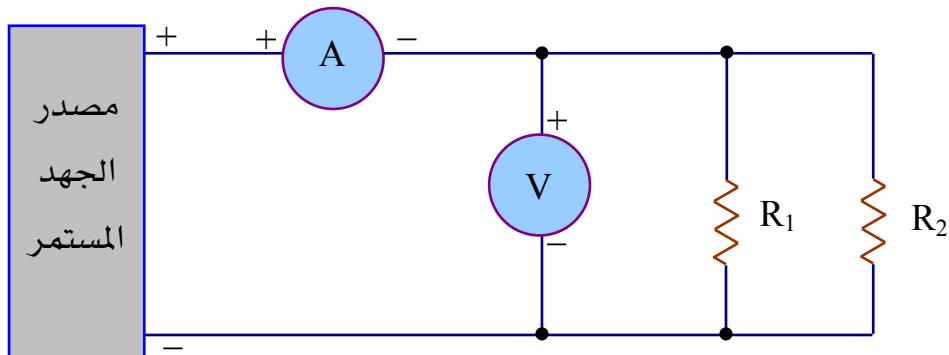
## ♦ الدائرة المستخدمة



(1) رقم (9 - الشكل



(2) رقم (9 - الشكل



الشكل رقم (3 - 9)

## خطوات التجربة

- 1 ركب الدائرة كما في الشكل (9 - 1)، أضبط جهد المصدر على V 15.
- 2 قس التيار I والجهد V كما هو موضح بالشكل (9 - 2).
- 3 سجل القياسات في الجدول (9 - 1).
- 4 احسب القدرة المستهلكة في المقاومة  $R_1$  من القانون:  $P_L = V \times I$
- 5 استبدل المقاومة  $R_1$  بالمقاومة  $R_2$ ، وكرر الخطوات من 2 إلى 4.
- 6 ركب الدائرة كما في الشكل (9 - 2)، أضبط جهد المصدر على V 15.
- 7 قس التيار I والجهد V كما هو موضح بالشكل (9 - 2).
- 8 سجل القياسات في الجدول (9 - 2).
- 9 احسب القدرة المستهلكة في المقاومتين المتوازيتين  $R_1, R_2$  من القانون:  $P_L = V \times I$
- 10 ركب الدائرة كما في الشكل (9 - 3)، أضبط جهد المصدر على V 15.
- 11 قس التيار I والجهد V كما هو موضح بالرسم.
- 12 سجل القياسات في الجدول (9 - 2).
- 13 احسب القدرة المستهلكة في المقاومتين المتوازيتين  $R_1, R_2$  من القانون:  $I = V / (R_1 + R_2)$

## ♦ النتائج

المقاومة الموصولة	التيار I	الجهد V	القدرة المستهلكة $V \times I$
$R_1$			
$R_2$			

(1 - 9) جدول

توصيل المقاومتين	التيار I	الجهد V	القدرة المستهلكة $V \times I$
توالٍ			
توازٍ			

(2 - 9) جدول

## ♦ التقرير

يقوم المتدرب بتقديم تقرير عن حصة المختبر متضمناً الآتي:

- اسم التجربة
- بيانات التجربة
- قائمة بتجهيزات المختبر المستخدمة في التجربة
- تحليل النتائج

## ♦ ملاحظات الطالب

## المحتويات

- 1 -	<b>الوحدة الأولى : قياس الكميات الكهربائية</b>
6	<b>الوحدة الثانية : تحقيق قانون أوم</b>
9	<b>الوحدة الثالثة : إيجاد قيمة المقاومة المجهولة</b>
12	<b>الوحدة الرابعة : تحقيق قانون كيرشوف للمجهود</b>
15	<b>الوحدة الخامسة : تحقيق قانون كيرشوف للتيار</b>
18	<b>الوحدة السادسة : توصيل التوالى والتوازي</b>
21	<b>الوحدة السابعة : تحقيق نظرية ثفنن</b>
24	<b>الوحدة الثامنة : تحقيق نظرية التركيب</b>
28	<b>الوحدة التاسعة : قياس القدرة الكهربائية</b>

