



مختبر الدوائر الكهربائية والقياس

قياس (الجهد المستمر - والتيار المستمر -

قياس (الجهد المستمر - والتيار المستمر - والمقاومة)

3

الوحدة التدريبية الثالثة

قياس (الجهد المستمر – والتيار المستمر – والمقاومة)

محتوى الوحدة

- 3 - قياس الجهد المستمر والتيار المستمر والمقاومة
- 3 - تمرين قياس الجهد المستمر
- 3 - تمرين قياس شدة التيار
- 3 - تمرين قياس المقاومة الكهربائية (القياس المباشر)
- 3 - تمرين قياس المقاومة الكهربائية (القياس غير المباشر)

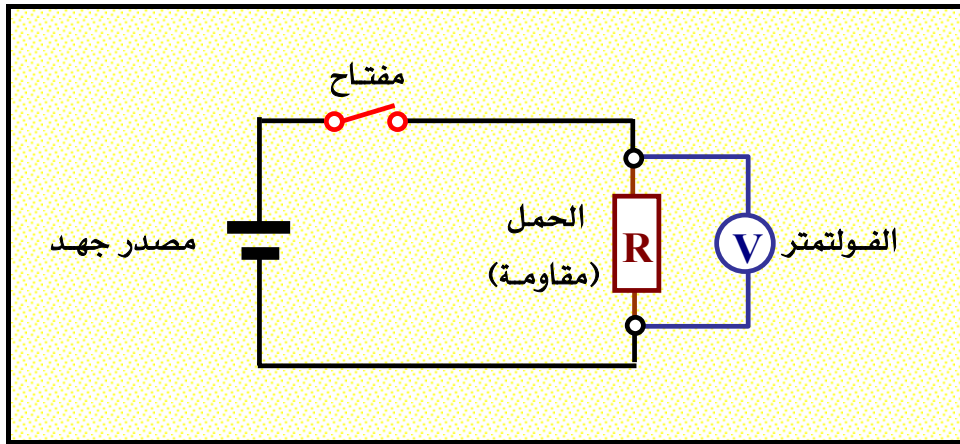
هدف الوحدة

قدرة المتدرب على قياس الجهد المستمر والتيار المستمر والمقاومة
 وقراءة القيم المقاسة حسب الوحدات المطلوبة.

(3 - 1) قياس الجهد المستمر والتيار المستمر والمقاومة :

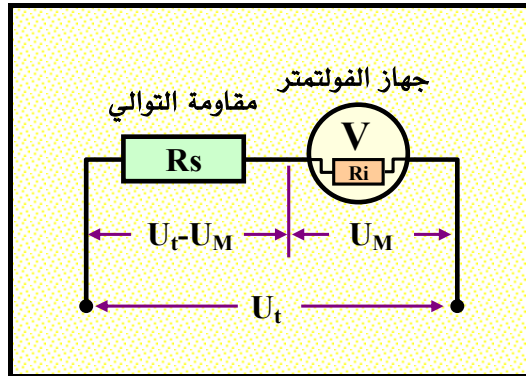
أولاً : قياس الجهد المستمر Direct Voltage :

يقاس الجهد الكهربائي المستمر بجهاز الفولتметр للجهد المستمر ، حيث توصل أطرافه على التوازي مع العنصر أو الدائرة المراد قياس الجهد على طرفيهما ، كما هو موضح بالشكل (3 - 1) .



شكل (3 - 1)

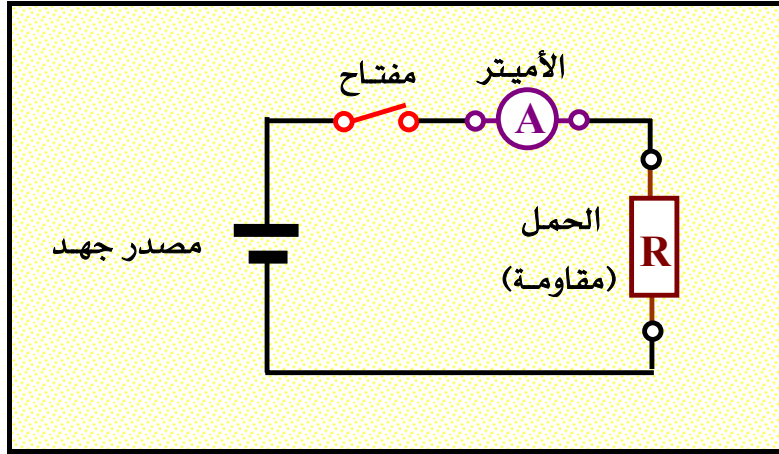
و لزيادة مجال القياس لجهاز الفولتметр لابد من توصيل مقاومة التوالي (R_s) مع الجهاز ، ومنه فإن الجهد الزائد يقع على المقاومة الموصلة على التوالي كما هو مبين بالشكل (3 - 2) ، ويمكن اعتبار جهاز الآفوميتر التماثلي عند استخدامه لقياس الجهد المستمر مثال على ذلك .



شكل (3 - 2)

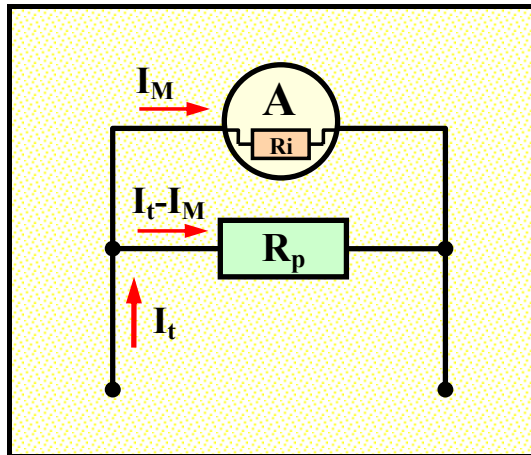
ثانياً: قياس التيار الكهربائي المستمر Direct Current:

يقاس التيار الكهربائي المستمر بجهاز الأميتر للتيار المستمر، حيث توصل أطرافه على التوالي مع العنصر أو الدائرة المراد قياس التيار المار بهما، كما هو موضح بالشكل (3- 3) .



شكل (3- 3)

ولزيادة مجال القياس لجهاز الأميتر عن القيمة المحددة له لابد من توصيل مقاومة التوازي R_p (مجزأ تيار) مع الجهاز، ومنه فإن التيار الزائد يمر خلال المقاومة الموصلة على التوازي كما هو مبين بالشكل (3- 4)، ويمكن اعتبار جهاز الآفوميتر التماثلي عند استخدامه لقياس التيار المستمر مثال على ذلك .



شكل (3- 4)

ثالثا : قياس المقاومة Resistance

تقاس المقاومة بجهاز الأوم ميتر Ohmmeter ويجب أن تكون المقاومة مفصولة عن أي منبع للجهد ويسمى القياس المباشر للمقاومة ، و يمكن قياس المقاومة باستخدام جهازي الفولطمتر والأمبيرمتر ويسمى بالقياس غير المباشر للمقاومة حيث إن :

$$\text{المقاومة مقاسة بالأوم} = \frac{\text{قراءة الفولطمتر بالفولط}}{\text{قراءة الأمبيرمتر بالأمبير}}$$

(3 - 2) تمرين قياس الجهد المستمر :

- الجدارة المراد تحقيقها :

قياس الجهد المستمر على طريق المقاومة وعلى طريق المصدر (المنبع)

- وقت التمرين : ساعة ونصف .

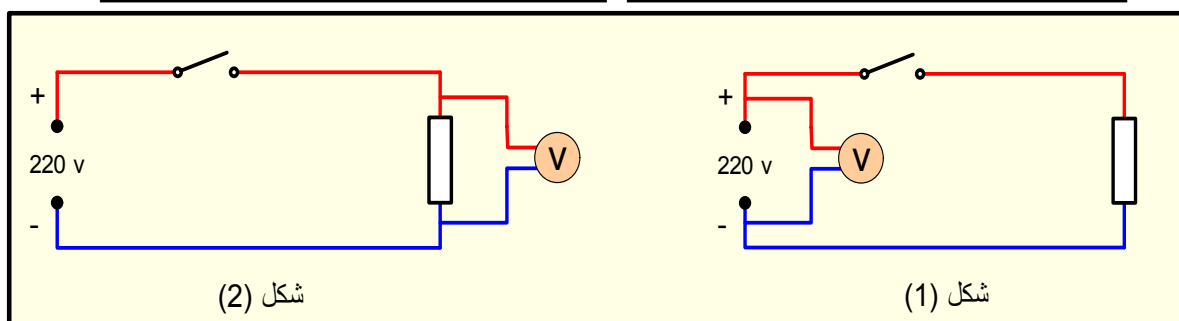
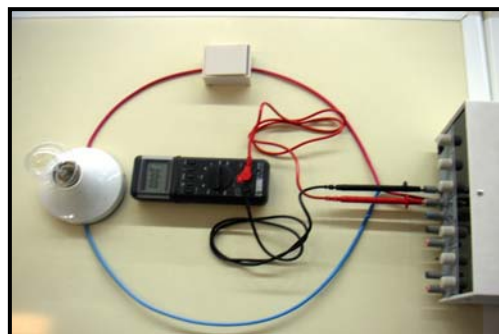
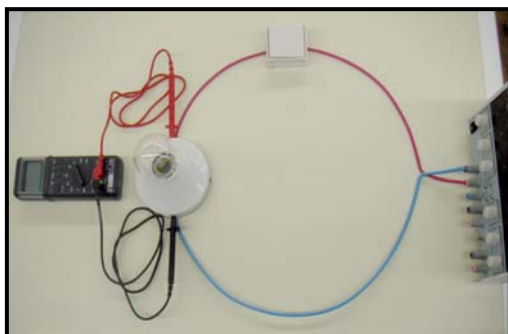
! إجراءات السلامة :

- 1 - ارتداء ملابس العمل المناسبة الكاملة داخل المختبر .
- 2 - اتباع تعليمات المدرب بدقة وعند حدوث خطأ نبيه المدرب فوراً .
- 3 - اختر الأداة والمعدة المناسبة لكل عمل
- 4 - تأكد من عزل الأجزاء المعزولة كهربياً قبل العمل بالعدد .
- 5 - تأكد من فصل قاطع التيار قبل البدء في العمل .
- 6 - لا تضغط على مفتاح التشغيل لإمرار التيار إلا بعد مراجعة المدرب وفي وجوده .
- 7 - تعرف على مصادر الأخطار المحتملة قبل العمل .
- 8 - لا تعمل على أرضيات رطبة أو طاولة غير مرتبة

- التجهيزات :

- 1 - مصدر جهد مستمر 220V
- 2 - مقاومة 400Ω
- 3 - جهاز فولطمتر للجهد المستمر من 0V إلى 250V
- 4 - جهاز متعدد الأغراض (آفوميتر) ذو مؤشر (يُمثل فولطميتر مع مقاومة توالي)
- 5 - جهاز رقمي متعدد القياسات
- 6 - مفتاح

- مخطط التمرين :



- الخطوات :

- 1 - كون الدائرة كما في مخطط التمرين شكل (1) لقياس الجهد على طرفي منبع باستخدام الفولطميتير وسجل القراءة ثم افصل الدائرة .
- 2 - كون الدائرة كما في مخطط التمرين شكل (2) لقياس الجهد على طرفي المقاومة باستخدام الفولطميتير ثم أغلق المفتاح وسجل القراءة ثم افصل الدائرة .
- 3 - اضبط مفتاح المجال للجهاز المتعدد القياس ذي المؤشر (الأفوميتر) على وضع الجهد المستمر 300V .
- 4 - كرر الخطوة (1،2) مستخدما الأفوميتر بدل الفولطميتير (عند قياس الجهد بالأفوميتر يوصل كفولطميتير) .
- 5 - اضبط الجهاز الرقمي على وضع الجهد المستمر المختار .
- 6 - كرر الخطوة (1،2) مستخدما الجهاز الرقمي (يوصل الجهاز الرقمي كفولطميتير عند قياس الجهد) .

- النتائج :

1 - القراءات :

	U	U _R	
--	---	----------------	--

	[V]	[V]	
	220	220	
	220	220	
	220	220	

2 - قراءة الفولطمتر مباشرة

3 - قراءة الأفومتر ذي المؤشر. نختار التدرج 30 ونحسب القيمة المقاسة .

ملحوظة :

يجب أن يكون التيار وفقد القدرة بأجهزة الفولطميترات صغيرين قدر الإمكان ونحقق ذلك بأن تكون المقاومة الداخلية للفولطميتر أكبر ما يمكن .

{ تقرير إنجاز عمل }

.....	:
.....	:
.....	:
...../...../.....	:
.....	:
.....	:
.....	:
<p style="text-align: center;">:</p> <p style="text-align: center;">○ ○</p>	
<p style="text-align: center;">..... :/...../..... :</p>	
..... : :
..... : :

(3 - 3) تمرين قياس شدة التيار :

- الجدارة المراد تحقيقها :

قياس شدة التيار المار في المقاومة بالأمبير

- وقت التمرين : ساعة ونصف.

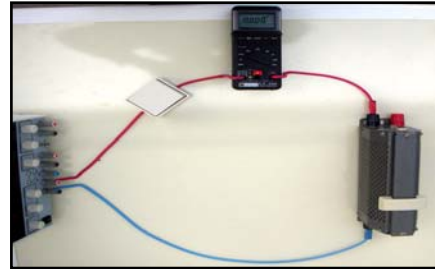
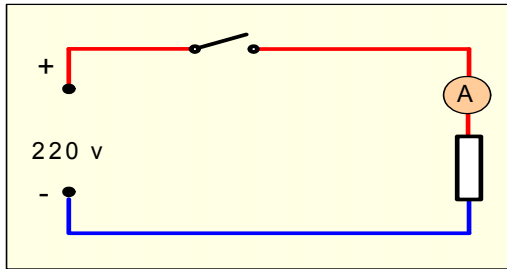
! إجراءات السلامة :

- 1 - ارتداء ملابس العمل المناسبة الكاملة داخل المختبر .
- 2 - اتباع تعليمات المدرب بدقة وعند حدوث خطأ نبه المدرب فوراً .
- 3 - اختر الأداة والمعدة المناسبة لكل عمل
- 4 - تأكد من عزل الأجزاء المعزولة كهربياً قبل العمل بالعدد .
- 5 - تأكد من فصل قاطع التيار قبل البدء في العمل .
- 6 - لا تضغط على مفتاح التشغيل لإمرار التيار إلا بعد مراجعة المدرب وفي وجوده .
- 7 - تعرف على مصادر الأخطار المحتملة قبل العمل .

- التجهيزات :

- 1 - مصدر جهد مستمر 220V .
- 2 - مقاومة 400Ω .
- 3 - جهاز أمبيرمتر للتيار المستمر من 0A إلى 1A .
- 4 - جهاز متعدد أغراض القياس (أفومتر) ذو مؤشر . (يُمثل أمبيرمتر مع مقاومة توازي)
- 5 - جهاز رقمي متعدد القياسات .
- 6 - مفتاح .
- 7 - أسلاك توصيل .

- مخطط التمرين :



- الخطوات

- 1 - كون الدائرة كما هو موضح بمخطط التمرين لقياس شدة التيار المار بالمقاومة باستخدام جهاز الأميتر متر .
- 2 - أغلق المفتاح { لا تضغط على مفتاح التشغيل لإمرار التيار إلا بعد مراجعة المدرب وفي وجوده } وسجل قراءة الجهاز ثم افصل الدائرة .
- 3 - اضبط مفتاح المجال للجهاز المتعدد أغراض القياس على وضع التيار المستمر 1A
- 4 - كرر الخطوة (2، 1) مع استبدال جهاز الأميتر متر بالجهاز المتعدد القياس ذي المؤشر (يوصل كأميتر متر عند قياس التيار)
- 5 - اضبط الجهاز الرقمي على وضع التيار المستمر المختار
- 6 - كرر الخطوة (1، 2) مع استبدال جهاز الأميتر متر بالجهاز الرقمي (يوصل الجهاز الرقمي كأميتر متر عند قياس التيار) .

- النتائج :

1 - القراءات

	I	
	(A)	
	0.55	
	0.55	
	0.55	

2 - قراءة الأميتر مباشرة .

3 - قراءة الأفومتر ذي المؤشر. نختار التدرج 10 ونحسب القيمة المقاسة .

ملحوظة :

يجب أن يكون هبوط الجهد بأجهزة الأميرومترات أصغر ما يمكن ونحقق ذلك بأن تكون المقاومة الداخلية للأميتر أصغر ما يمكن .

{ تقریر انجام عمل }

.....	:
.....	:
.....	:
...../...../.....	:
.....	:
.....	:
.....	:
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">○</div> <div>.....</div> <div style="text-align: center;">○</div> <div style="text-align: center;">○</div> </div>	
..... :/...../..... :
..... : :
..... : :

(3 - 4) تمرين قياس المقاومة الكهربائية (القياس المباشر) :

- الجدارة المراد تحقيقها :

قياس المقاومة مباشرة بالأوم

- وقت التمرين : ساعة.

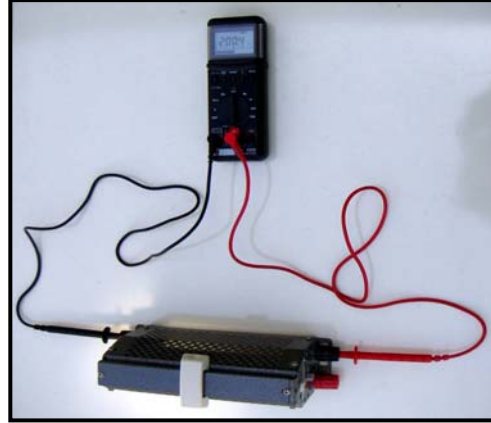
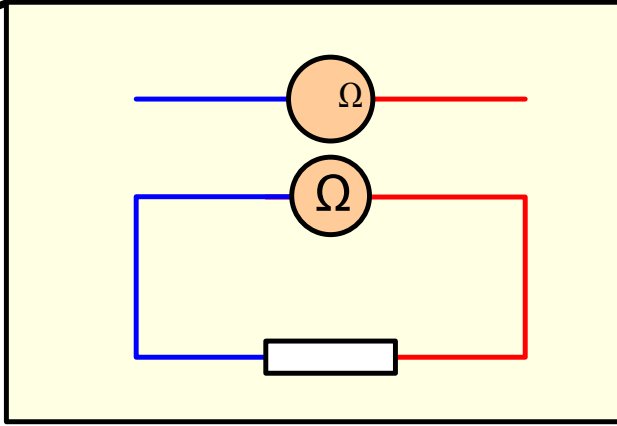
إجراءات السلامة : 

- 1 - ارتداء ملابس العمل المناسبة الكاملة داخل المختبر .
- 2 - اتباع تعليمات المدرب بدقة وعند حدوث خطأ نبيه المدرب فوراً .
- 3 - اختر الأداة والمعدة المناسبة لكل عمل
- 4 - تأكد من عزل الأجزاء المعزولة كهربياً قبل العمل بالعدد .
- 5 - تعرف على مصادر الأخطار المحتملة قبل العمل .
- 6 - لا تعمل على أرضيات رطبة أو طاولة غير مرتبة .

- التجهيزات :

- 1 - مقاومتان لقياس قيمتهما .
- 2 - جهاز أوممتر .
- 3 - جهاز متعدد أغراض القياس .
- 4 - جهاز قياس رقمي متعدد القياسات .

- مخطط التمرين :



VA

- الخطوات :

- 1 - قم بضبط مؤشر جهاز الأوميترو ومؤشر الجهاز المتعدد أغراض القياس على وضع صفر المقاومة إذا كان منحرفا كما تعلمت.
- 2 - قم بتوصيل المقاومة الأولى بجهاز الأوميترو كما هو موضح بالشكل وسجل القراءة
- 3 - قم بتوصيل المقاومة الأولى بجهاز الأوميترو كما هو موضح بالشكل وسجل القراءة
- 4 - قم بتوصيل المقاومة الأولى بالجهاز الرقمي بعد ضبطه وسجل القراءة
- 5 - كرر ما سبق للمقاومة الثانية .

- النتائج :

1 -القراءات

	R2	R1	
	Ω	Ω	
	400	200	
	400	200	
	400	200	

- 2 - تم قياس المقاومة مباشرة بدقة عالية باستخدام الأوميترو

{ تقرير إنجاز عمل }

.....	:
.....	:
.....	:
...../...../.....	:
.....	:
.....	:
.....	:
:	
○ ○	○
..... :/...../..... :
..... : :

..... ::	:
---------	--------	---

(3- 5) تمرين قياس المقاومة الكهربائية (القياس غير المباشر)

- الجدارة المراد تحقيقها :

قياس المقاومة باستخدام جهاززي الفولطمتر والأمبيرمتر (قياس غير مباشر للمقاومة)

- وقت التمرين : ساعة .

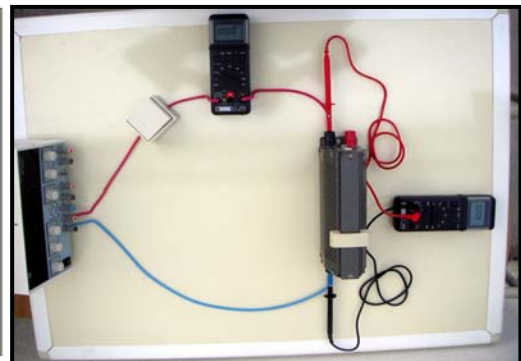
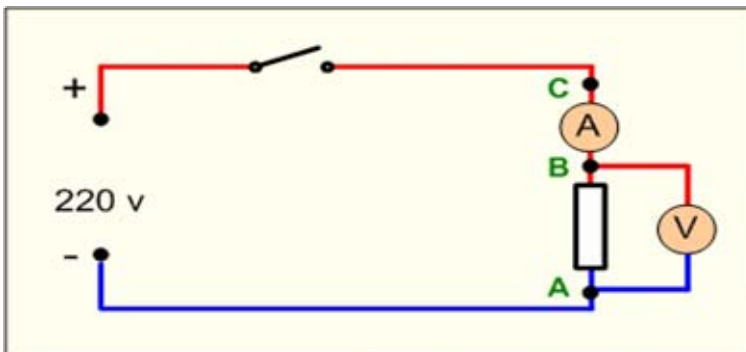
إجراءات السلامة : 

- 1 - ارتداء ملابس العمل المناسبة الكاملة داخل المختبر .
- 2 - اتباع تعليمات المدرب بدقة وعند حدوث خطأ نبيه المدرب فوراً .
- 3 - اختر الأداة والمعدة المناسبة لكل عمل
- 4 - تأكد من عزل الأجزاء المعزولة كهربياً قبل العمل بالعدد .
- 5 - تأكد من فصل قاطع التيار قبل البدء في العمل .
- 6 - لا تضغط على مفتاح التشغيل لإمرار التيار إلا بعد مراجعة المدرب وفي وجوده .
- 7 - تعرف على مصادر الأخطار المحتملة قبل العمل .
- 8 - لا تعمل على أرضيات رطبة أو طاولة غير مرتبة

- التجهيزات :

- 1 - مصدر جهد مستمر 220V
- 2 - جهاز فولطمتر للجهد المستمر
- 3 - جهاز أمبيرمتر للتيار المستمر
- 4 - نفس المقاومتين المستخدمتين في التمرين السابق .

- مخطط التمرين :



- الخطوات :

- 1 - كون الدائرة كما هو موضح بمخطط التمرين مستخدما المقاومة R1
- 2 - أغلق المفتاح { لا تضغط على مفتاح التشغيل لإمرار التيار إلا بعد مراجعة المدرب وفي وجوده } وسجل قراءات أجهزة القياس واحسب قيمة R1 كما في الجدول
- 3 - كرر الخطوات 1، 2 مستخدما المقاومة المجهولة الثانية R2

- النتائج :


1 - القراءات

	R	I	U	
	U/I	(A)	(V)	
R1	200	1.1	220	
R2	400	0.55	220	

ملحوظة :

- يوصل الفولتميتر بين النقطتين A، B عند قياس مقاومات بقيم صغيرة وبين A، C عند قياس مقاومات كبيرة وذلك للحصول على نتائج ذات دقة عالية .

{ تقرير إنجاز عمل }

.....	:
.....	:
.....	:
...../...../.....	:
.....	:
.....	:
.....	:
<div style="text-align: center;">  </div>	
..... :/...../..... :
..... : :
..... : :

(3 - 6) ملخص لما اشتملت عليه الوحدة :

- 1 - يوصل الفولطمتر بالتوازي مع المكون المراد قياس جهده .
- 2 - يوصل الأمبيرمتر بالتوالي مع المكون المراد قياس تياره .
- 3 - جهاز الأوممتر يستخدم لقياس المقاومة دون الحاجة إلى مصدر جهد خارجي ويعطي دقة عالية .
- 4 - يمكن استخدام الفولطمتر والأمبيرمتر لقياس المقاومة .
- 5 - عند قياس المقاومة بالأوممتر يجب أن تكون مفصولة عن أي مصدر جهد .

(3 - 7) التمرين العملي الذاتي :

أمامك :

- مقاومة مادية 800Ω
- مصدر جهد مستمر 220V
- جهاز فولطمتر للجهد المستمر
- جهاز أمبيرمتر للتيار المستمر

المطلوب :

- قياس شدة تيار المقاومة
 - قياس فرق الجهد على طرفي المقاومة
 - إيجاد قيمة المقاومة من قراءة الفولطميتر والأمبيرمتر
 - كتابة الخطوات ورسم الدائرة .
- ثم قارن بين إجابتك ونتائجك التي حصلت عليها وبين إجابة التمرين الذاتي .

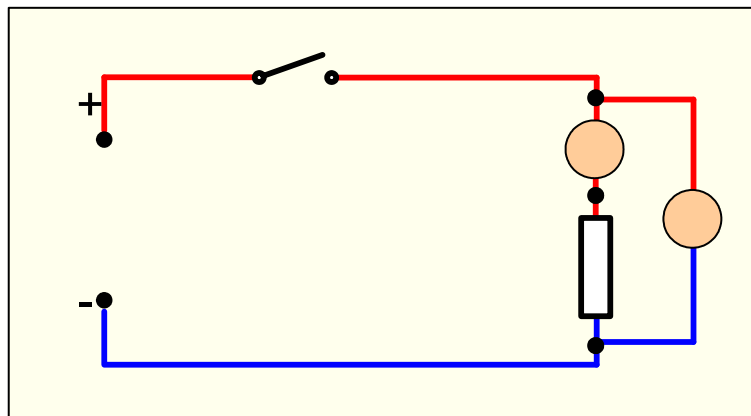
(3 - 8) إجابة التمرين الذاتي :

الهدف :

قياس I, U لمقاومة 800Ω وحساب قيمة R من قراءة الفولطمتر والأمبيرمتر

التجهيزات :

- 1 - منبع جهد مستمر $220V$.
- 2 - مقاومة مادية 800Ω .
- 3 - جهاز فولطمتر للجهد المستمر .
- 4 - جهاز أمبيرمتر لقياس التيار المستمر .
- 5 - أسلاك توصيل .
- 6 - مفتاح



الخطوات :

- 1 -
- 2 -
- 3 -

النتائج

R	I	U	
U/T	(A)	(V)	

(3- 9) نماذج تقييم الأداء (مستوى إجادة الإدارة)

1 - نموذج تقييم مستوى الأداء للمتدرب:

[يعبأ من قبل المتدرب]

(√)				
(x)				
:				
كلياً	جزئياً			
				-1
				-2
				-3

النتيجة

إذا كان ناتج التقييم لا أو جزئياً أو غير قابل للتطبيق يعاد التدريب على النشاط بمساعدة المدرب
نموذج تقييم مستوى الأداء للمدرب

4 -

[يعبأ من قبل المدرب]

التاريخ : / /:
3 : 2 : 1 :	
10	
%80	:
%100	
النقاط	
	-1
	-2
	-3

ملحوظات

توقيع المدرب

(3- 10) تعليمات للمدرب :

- 1 - استخدم أجهزة قياس ذات دقة عالية حتى تقل نسب الخطأ
- 2 - عند وجود نسبة خطأ أشر إليها واستخدم التقريب
- 3 - استخدم مقاومات معايرة حتى تصل على قراءات صحيحة
- 4 - استخدم أسلاكاً ملونة مثلاً الأحمر للطرف الموجب والأسود للطرف السالب
- 5 - جهاز القياس الرقمي ذو دقة عالية وسهولة في الاستخدام والضبط وأخذ القراءات لذلك يفضل استخدامه .
- 6 - عرف المتدرب أن لا يتوقع أن تتدفق قيم قياساته مع القيم المحسوبة أو المقاسة بواسطة الآخرين ولكنها قد تكون قريبة منها أو تتفق معها بسبب عدة عوامل منها التفاوت في مكونات الدائرة .
- 7 - الشرح النظري الذي يسبق كل تمرين يحتسب من زمن التمارين .