الوحدة الثانية

أجهزة القياس التناظرية (التماثلية)

اسم الوحدة : أجهزة القياس التماثلية (التناظرية)

الجـــــدارة : قدرة المتدرب على استخدام أجهزة القياس التماثلية المختلفة

الأهداف الإجرائية :

1/ أن يتعرف المتدرب على جهاز القياس ذو الملف المتحرك وشكله ورمزه.
2/ أن يتعرف المتدرب على جهاز القياس ذو القلب الحديدي المتحرك وشكله ورمزه.
3/ أن يتعرف المتدرب على جهاز القياس ذو المغناطيس المتحرك وشكله ورمزه.
4/أن يتعرف المتدرب على أجهزة القياس التناظرية المستخدمة في القياس.
5/ أن يتقن المتدرب الضبط والاستخدام الصحيح لأجهزة القياس التناظرية ويعرف مميزاتها وعيوبها.
6/ أن يتقن المتدرب عمليات قياس الجهد والتيار والمقاومة باستخدام أجهزة القياس التناظرية المختلفة .
7/ أن يتقيد المتدرب بالسلوك المهني السليم ويحرص على إتباع أصول الأمن والسلامة أثناء تدربه في الورشة .

مستوى الأداء المطلوب : إتقان المتدرب لجميع ما سبق بنسبة 90 ٪

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة : (18)ساعة.

الوسائل المساعدة :

- جهاز الآفوميتر تناظري .
- أجهزة قياس تناظرية مختلفة.
- وسائل الأمن والسلامة.
- جهاز عرض علوي (Data show) .

متطلبات الجدارة :

أن يكون المتدرب متمكناً من القدرة على استخدام أجهزة القياس التناظرية المختلفة ومعرفة الرموز والأشكال للعناصر الإلكترونية واستخدام هذه الأجهزة بدقة عالية من خلال تدربه على مفردات هذه الحقيبة التدريبية متبعاً الأمن والسلامة والسلوك المهني السليم في تطبيقها.

وسائل الأمن والسلامة والسلوك المهني المرتبطة بهذه الوحدة

يجب أن تعي عزيزي المتدرب أن التزامك بتعليمات الأمن والسلامة داخل الورشة يحميك أنت أولا من الوقوع في أي مشكلة أو الإصابة بأي ضرر لا قدر الله لذلك كان يجب علينا أن نوضحها لك .

وان من أهم تعليمات الأمن والسلامة داخل الورش ما يلي :

1 / ارتداء الزى المناسب الذي يقيك من أي خطر ومنها :

- ارتداء حذاء آمن (حذاء السلامة) ليكون عازلا عن الأرض.
- ارتداء ملابس مناسبة وغير فضفاضة أو ذات أطراف طويلة حتى لا تشتبك مع أي جهاز أو دائرة كهربائية فتسبب أذى .

2 / التركيز أثناء العمل والتزام الانضباط والحذر والحد من أي ضوضاء حتى لا تشوش تفكيرك.

3 / استعمال كل أداه للغرض المصنعة له وبصورة صحيحة وعدم استخدام أدوات متهالكة

4 / عدم العبث بالأجهزة و المعدات الموجودة داخل الورشة , وكذلك حفظها بصورةٍ جيدة.

5 / المحافظة على نظافة المكان وترتيبه بصفةٍ دائمة وكذلك تثبيت الطاولات والأجهزة جيداً.

6 / التأكد من عزل الأسلاك التي تتعامل معها وعدم تعريضها للتلف وكذلك إبعادها عن أي وصلات معدنية وإبعادها عن الماء , والانتباه لعدم تلامس أي أسلاك يمر بها تيار .

7 / التأكد من الجهد الذي يعمل به أي جهاز قبل توصيله , حتى لا يتلف الجهاز .

8 / ضرورة عمل صيانة دورية للأجهزة وفحص الأسلاك والتوصيلات.

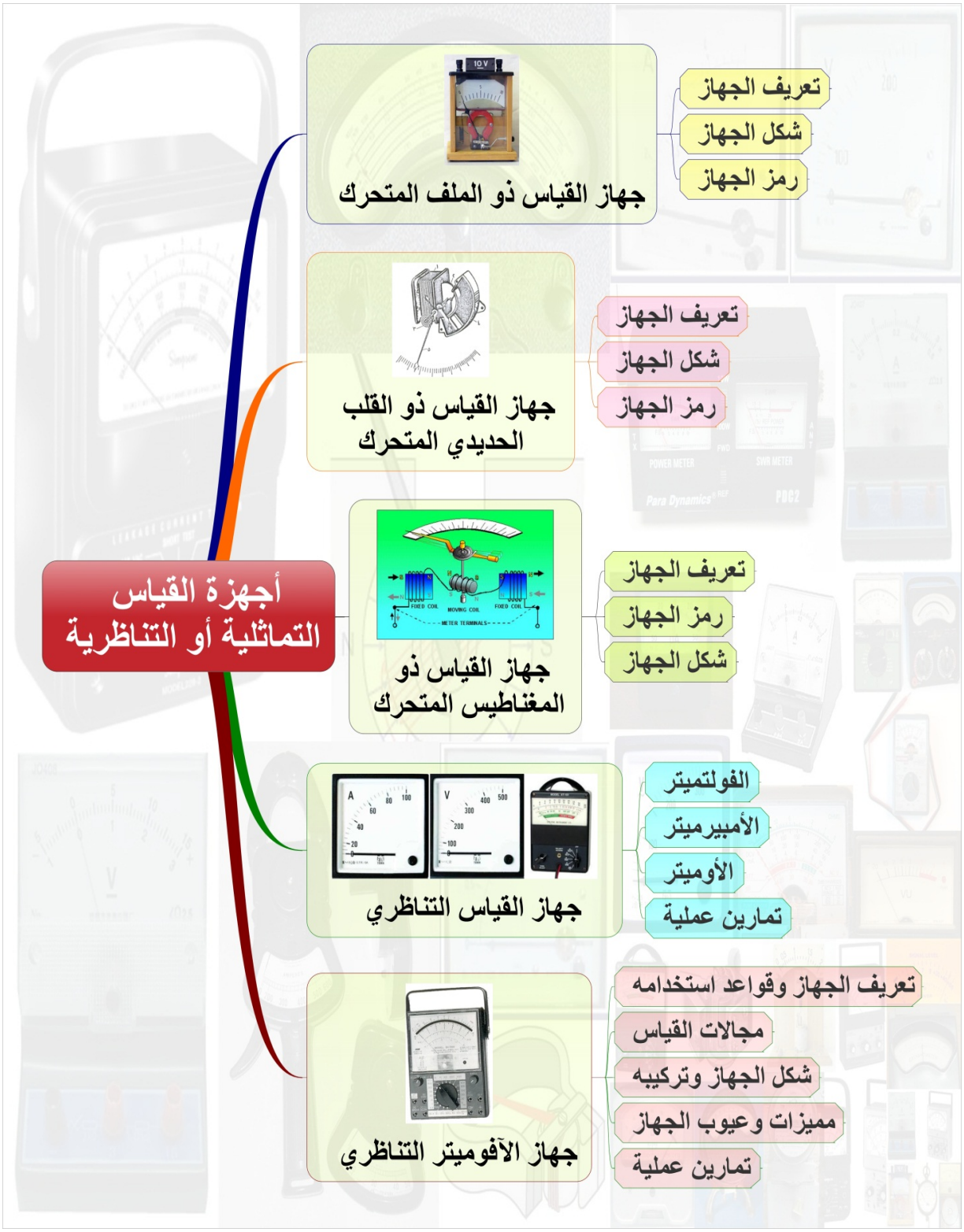
9 / التأكيد على أن تكون الورشة واسعة وجيدة التهوية والإضاءة .

10 / يفضل وجود الآتي بالورشة :-

- أرضيات عازلة ، وعدم وجود أي مواد قابلة للاشتعال.
- لوحات تحكم ومصهرات أو قواطع كهربائية في مكان آمن وسهل الوصول إليه .
- طفايات حريق وصندوق إسعافات أوليه في مكان واضح وقريب.
- علامات تحذيرية واضحة بجانب الأجهزة والموصلات.

التزامك بهذه التعليمات لمصلحتك أنت أولاً وأي مخالفه تعرضك للضرر

محتويات الوحدة الثانية : أجهزة القياس التناظرية



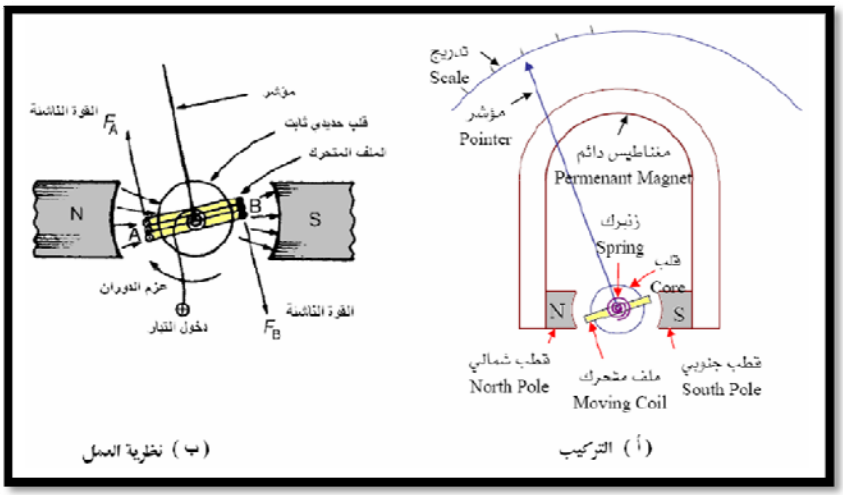
شكل (2 - 1) يوضح محتويات الوحدة الثانية

أجهزة القياس التماثلية (التناظرية) (Analog Of Measuring Instruments)

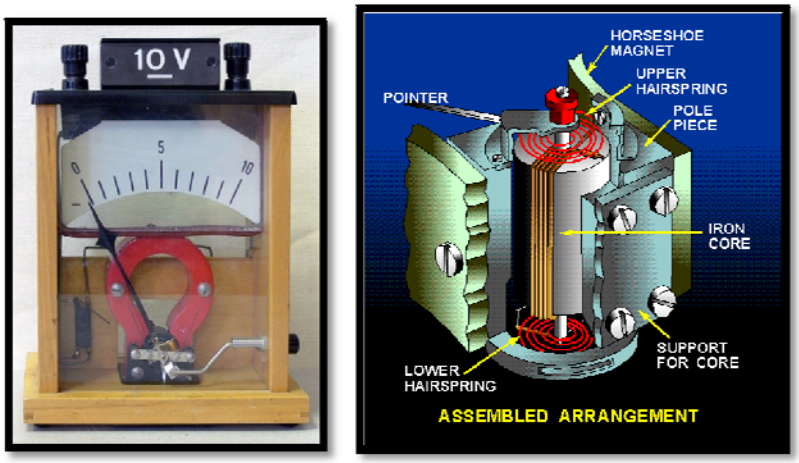
هي أجهزة تعتمد في قراءتها على مؤشر متحرك في أغلب الحالات وتعتمد في فكرة تشغيلها على أحد التأثيرات المختلفة للتيار الكهربائي وقبل معرفة جهاز الآفوميتر التماثلي في شكله المتطور الحالي مرت أجهزة القياس التماثلية ذات المؤشر بعدة مراحل ومن أشهر أنواع هذه الأجهزة

1- أجهزة القياس ذات الملف المتحرك: (Moving – Coil type)

وهى أجهزة ذات مغناطيس دائم يتحرك داخل ملف يحمل التيار وتعتمد طريقة تشغيل الجهاز على حركة الملف عن طريق التأثير المتبادل بين المجال الناشئ من مرور تيار بالملف المتحرك ومجال المغناطيس الدائم .



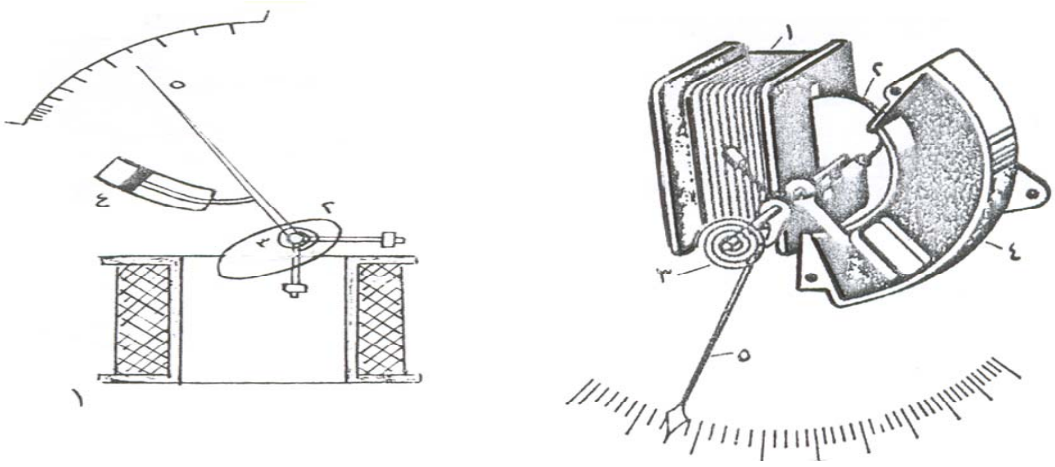
شكل (2 - 2) يوضح تركيب ونظرية عمل جهاز القياس ذو الملف المتحرك



شكل (2 - 3) يوضح أحد أجهزة القياس ذو الملف المتحرك

2- أجهزة القياس ذات القلب الحديدي المتحرك :

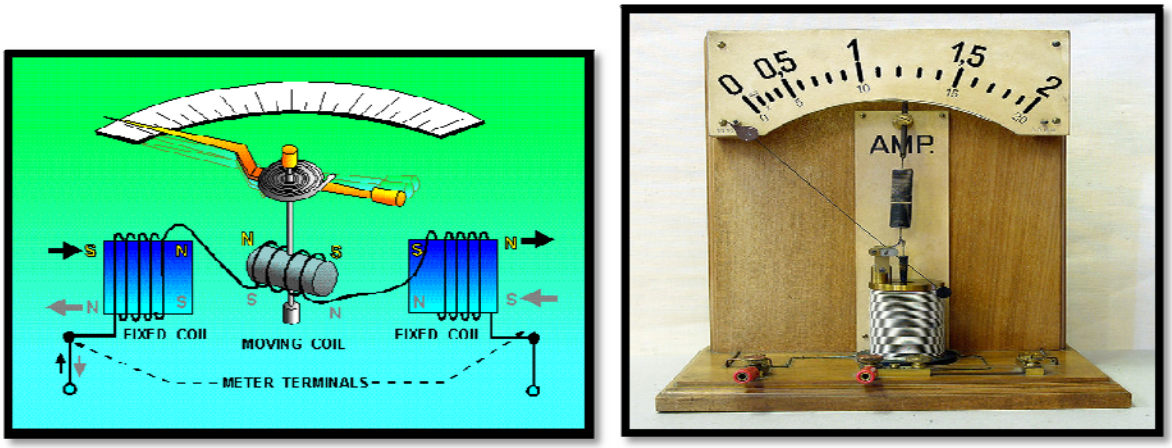
وهى أجهزة ذات ملف ثابت يحمل التيار وبداخله قطعة من الحديد المطاوع تكون صغيرة مركبة على عمود الدوران بالجهاز وتمغنط هذه الحديدة لحظياً بمرور التيار بالملف .



شكل (2 - 4) يوضح تركيب جهاز القياس ذو القلب الحديدي المتحرك

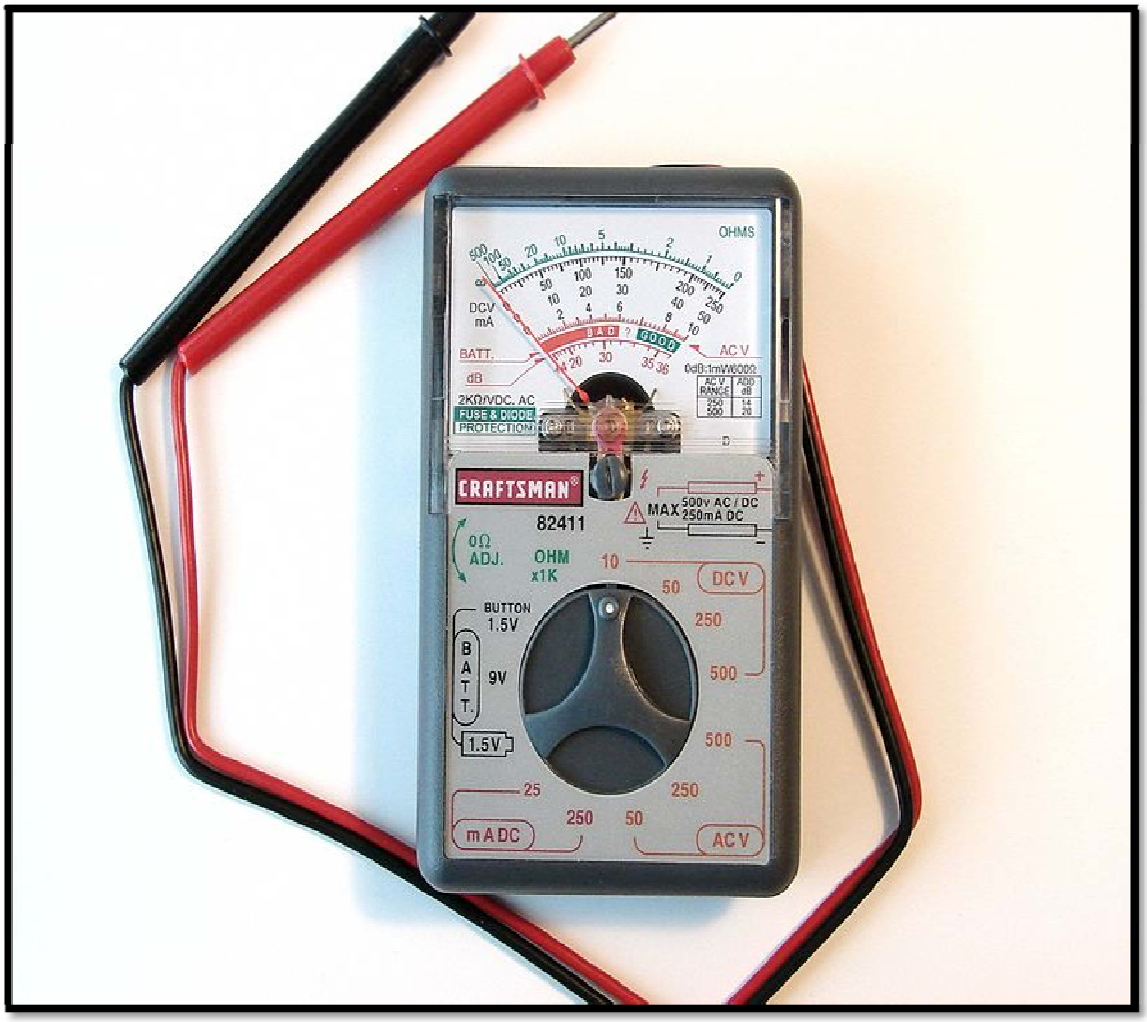
3- أجهزة قياس المغناطيس المتحرك : (Magnetic Moving Type)

وهي أجهزة تحتوي على شريحتين من الحديد موضوعتان في مجال مغناطيسي قوي وتكتسب الشريحة الحديدية الخاصية المغناطيسية وتتولد قوة تنافر مغناطيسية على كل شريحة وتعتمد هذه الأجهزة على هذه الظاهرة.



شكل (2 - 5) يوضح شكل أحد أجهزة قياس القلب المتحرك لقياس التيار

وأشهر أجهزة القياس التناظرية (التماثلية) هو جهاز قياس الآفوميتر التناظري وهو جهاز قياس متعدد القياسات يقوم بقياس كلٍ من التيار , والجهد , والمقاومة .

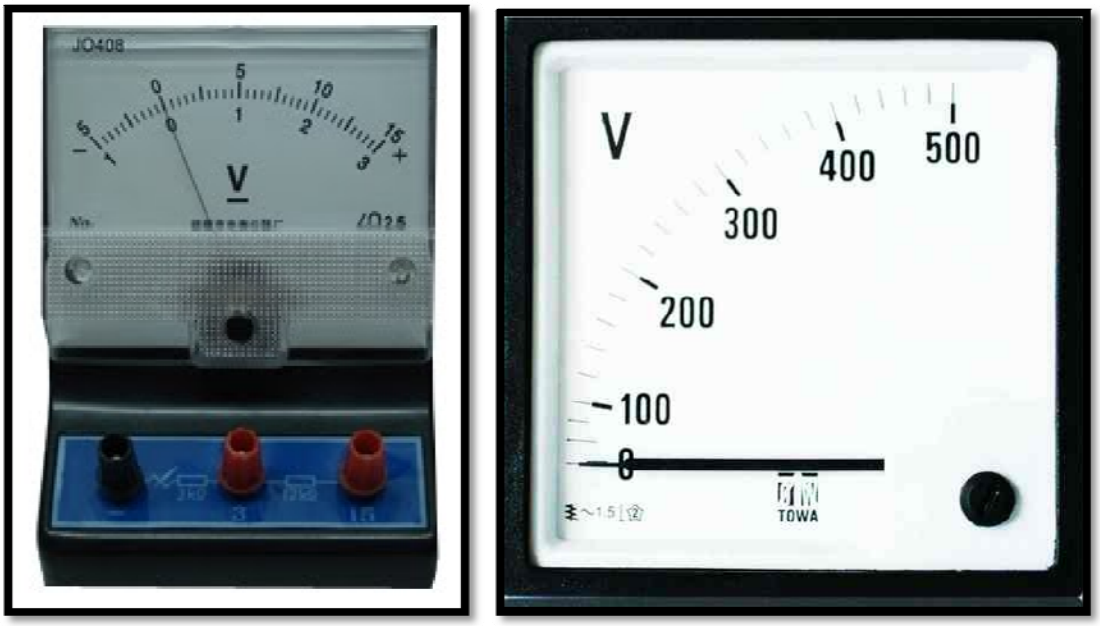


شكل (2 - 6) يوضح شكل لأحد أجهزة الآفوميتر التناظري

وقبل هذا الجهاز ,كان كلٌ من التيار والجهد والمقاومة يقاس على حدة في كلٍ من الأجهزة التالية :

1- **جهاز قياس الجهد (الفولتميتر Voltmeter)**
2- **جهاز قياس التيار (الأميتر Ammeter)**
3- **جهاز قياس المقاومة (الأوميتر Ohmmeter)**

أولاً : جهاز قياس الجهد (الفولتميتر Voltmeter) :



شكل (2 - 7) جهاز الفولتميتر التناظري

الشكل (2 – 7) يوضح جهاز الفولتميتر فقط لقياس الجهد سواء المستمر أو المتردد وسوف نقوم بدراسة كيفية قياس الجهد لاحقاً .والجدير بالذكر هنا أن نعرف أن الجهد يقاس بوحدة الفولت (V) كما ذكرنا من قبل في جدول وحدات القياس .

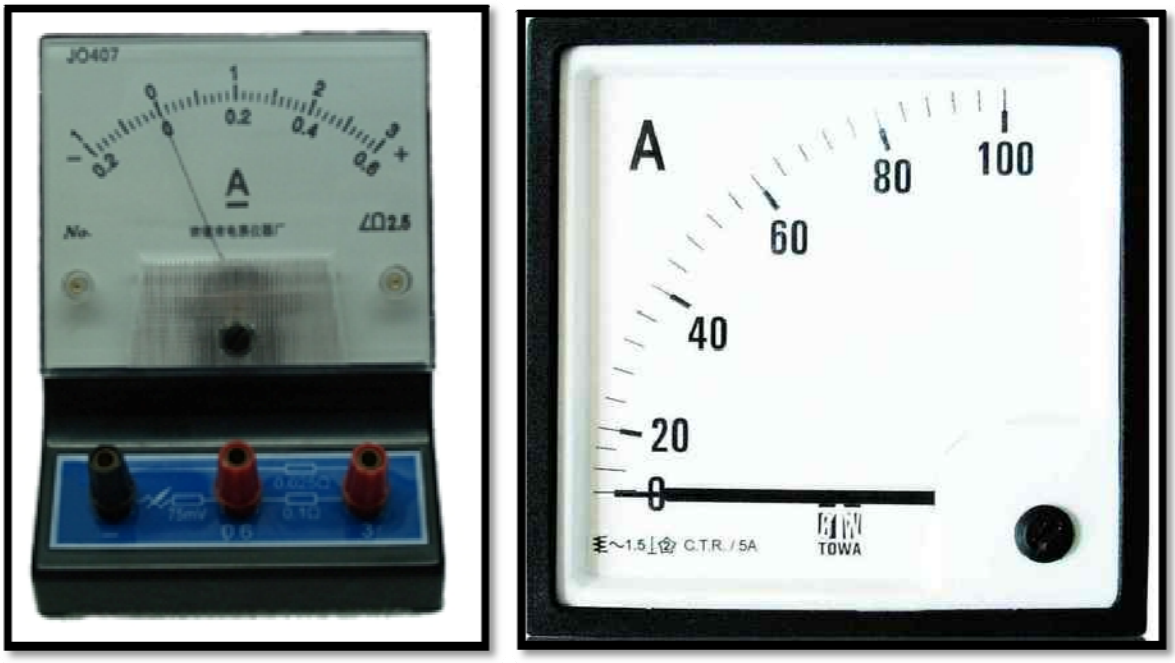
ألِيساندرو فولتا (1745 -1827م)

عالم كهر وكيماويات إيطالي ولد في كومو بشمال إيطاليا . كان مهتما بدراسة الكيمياء والكهرباء , وقد قام بدراسة فرق الجهد للتوصيل بين موصل مبتل ومعدن , وفي عام 1799 ابتكر العامود الفولتي الذي جعل أول تيار من صنع الإنسان يسري في سلك وفي عام 1800م نشر بحثا عن البطارية كان طفرة في مجال الكهرباء , وقد تولى منصب الرئيس الشرفي لقسم العلوم بجامعة بافيا واستمر في أبحاثه حتى وافته المنية في عام 1827م.

ووحدة قياس فرق الجهد (الفولت V) مشتقة من اسمه .

Alessandro Volta (1745-1827)

ثانياً : جهاز قياس التيار (الأميتر Ammeter) :



شكل (2 - 8) جهاز الأمبير ميتر التناظري

الشكل (2 - 8) يوضح جهاز قياس الأميتر التناظري وفي بعض الكتب يسمى جهاز قياس التيار بالأمبير ميتر (Ampere meter) ونعرف من دراستنا للتيار أنه يقاس بوحدة الأمبير (A) .

اندريه ماري امبير (1775 - 1836م)

عالم فيزيائي فرنسي فقد والده خلال الثورة الفرنسية,عاش حياة غير سعيدة . في عام 1819م أصبح أستاذاً في جامعة باريس , وفي عام 1820م نشر القانون المسمى بقانون أمبير الذي يعطي التأثير المتبادل بين الموصلات التي يمر فيها التيار . وقد قام بشرح المغناطيسية للمادة على أساس أن تأثير المغناطيس يشبه تأثير التيار الكهربائي .
وقد ساهمت أبحاثه في تأسيس القوانين الأساسية للتيار الكهربائي والمغناطيسية.
ووحدة قياس التيار الكهربائي (الأمبير A) منسوبة إلى اسمه

André-Marie Ampère (1775-1836)

ثالثاً : جهاز قياس المقاومة (الأوميتر Ohmmeter) :

شكل (2 - 9) شكل جهاز الأوميتر التناظري

الشكل (2 - 9) يوضح شكل جهاز الأوميتر التناظري ولم يكن جهاز قياس المقاومة يستخدم فقط لقياس المقاومة ولكن لقياس أي شيء له مقاومة مثل الأسلاك أو الكيابل . ووحدة قياس المقاومة هي الأوم (Ω) .

جورج سيمون أوم(1789 – 1854 م)

عالم فيزيائي ألماني كان والده صانع مفاتيح , وقد تعلم الرياضيات من والده في سن مبكر وقد أثبت القانون المعروف باسمه (قانون أوم) في عام 1826م , ونشر كتابا يشرح فيه الموضوع بالتفصيل .

لكن المجتمع الألماني رفض قبول اكتشاف النظرية في هذا الوقت . وفيما بعد أعيد نشر كتابه في أماكن كثيرة ونال العديد من الجوائز وفي النهاية حصل على التقدير المناسب في مسقط رأسه وعين عميدا للكلية الفنية بنورنبرج , ثم عمل أستاذا في جامعة ميونيخ في سن الستين .

وقد سميت وحدة قياس المقاومة بالأوم نسبة إلى هذا العالم الكبير .

Georg Simon Ohm (1789-1854)

جهاز الآفوميتر التناظري (Analog Avometer) :

تعريف جهاز الآفوميتر (A V O meter):

هو جهاز متعدد القياس يقوم بقياس كلا من التيار والجهد والمقاومة ويوجد العديد من أشكاله في السوق التجارية .وسمي جهاز الآفوميتر بهذا الاسم اشتقاقا من الحروف التالية :

- حرف A لقياس التيار بالأمبير (Ammeter)
- حرف V لقياس الجهد بالفولت (Voltmeter)
- حرف O لقياس المقاومة بالأوم (Ohmmeter)

أي انه جهاز شامل جمع بين أجهزة الأمبير ميتر والفولتميتر والأوميتر

مجالات القياس التي يمكن استخدام الجهاز فيها :

1- قياس الجهد المستمر والمتردد .
2- قياس التيار المستمر والمتردد .
3- قياس المقاومات بأنواعها المختلفة .

ويمكن لبعض الأنواع من الأجهزة أن تقيس جهد يصل إلى (5kv)وتيار إلى (15 A) ومقاومة حتى (30MΩ) ويزود الجهاز من الداخل بمصهر (fuse) لحمايته من حدوث الأخطاء في القياس كما يزود الجهاز من الداخل بعدد من مجزئات التيار ومضاعفات الجهد للتحكم في القيم المقاسة.

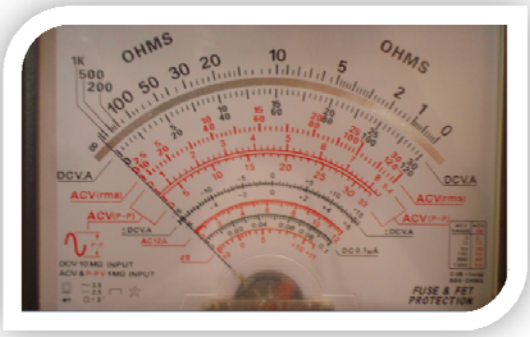
كيفية قياس الجهد والتيار والمقاومة :

سوف نقوم بالتدريب على كيفية قياس الجهد والتيار والمقاومة باستخدام جهاز الآفوميتر التناظري

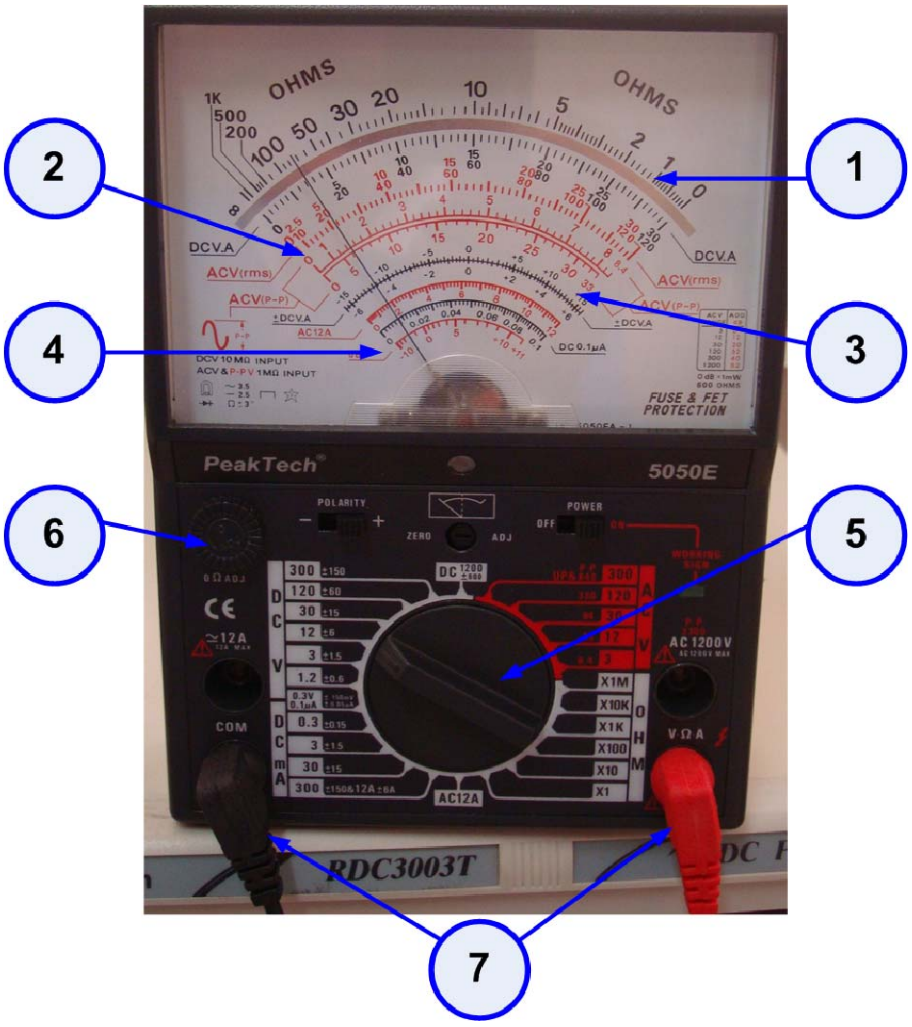
جهاز الآفوميتر التناظري:

شكل الجهاز

شكل (2 - 10) يوضح جهاز الآفوميتر التماثلي المستخدم في مختبر القياسات



* شرح واجهة جهاز الآفوميتر التناظري :



شكل (2 - 11) يوضح واجهة جهاز الآفوميتر التماثلي

1- التدريج العلوي للجهاز ويختص بقراءة الأوم (Ω) .

2- تدريج لقياس الجهد المستمر والمتردد (ACV – DCV) ومقسم لثلاث قيم تدريج أو أكثر على حسب نوع الجهاز (250 – 50 – 10) .

3- تدريج قياس التيار المستمر (DC mA) وأصبح هناك أنواع حديثة تقيس التيار المتردد

4- تدريج لقياس مستوى الكسب بالديسبل (dB) .

5- مفتاح اختيار التدريج والنطاق المطلوب قياسه (Ω - DCV –ACV – DCmA)

6- مفتاح ضبط الصفر .

7- أطراف مداخل مجسات القياس .

القواعد الواجب مراعاتها عند استخدام الأفوميتر التناظري :

1- يجب وضع الجهاز بصورة صحيحة للوضع المناسب للقراءة .

2- يجب مراعاة القطبية لأطراف القياس عند بداية القياس .

3- عند استخدام الجهاز لأول مرة ,يجب ضبط المؤشر على نقطة الصفر وذلك من خلال مفتاح ضبط الصفر الموجود على واجهة الجهاز.

4- بعد التوصيل يجب الانتظار حتى يستقر المؤشر لأخذ القراءة والنظر للمؤشر بطريقة رأسية.

5- عند استخدام الجهاز لقياس فرق الجهد ضع مفتاح تدريج الجهاز على أعلى تدريج للجهد ثم وصل طرفي الجهاز بالتوازي مع النقطتين المطلوب معرفة فرق الجهد بينهما فإذا ظهرت قراءة الجهاز صغيرة أو لم تظهر قللْ في مدى القياس تدريجيا حتى تحصل على قراءة واضحة للمؤشر.

6- عند استخدام الجهاز لقياس شدة التيار ضع مفتاح تدريج الجهاز على أعلى تدريج للتيار ثم وصل طرفي الجهاز بالتوالي مع النقطتين المطلوب معرفة شدة التيار بينهما وإذا ظهرت قراءة صغيرة للجهاز قلل في مدى القياس تدريجيا حتى تحصل على قراءة واضحة للمؤشر.

7- عند قياس المقاومة ضع مفتاح تدريج الجهاز على وضع " الأوم " ونفذ الخطوات التالية :

(أ) ضبط الصفر لتدريج المقاومة من المفتاح الخاص بها على الجهاز .

(ب) يجب فصل أي مصدر قدرة متصل بالمقاومة عند قياسها في أي دائرة والتأكد من أن المقاومة غير متصلة مع أي عنصر آخر يؤثر على قيمة القياس أو فصل أحد أطرافها .

(جـ) يفضل عدم لمس المقاومة باليد عند قياسها , لأن مقاومة الجسم تؤثر على سلامة القراءة ودقة الجهاز .

*** مميزات أجهزة القياس التناظرية :**

1- بها أجزاء دوارة بسيطة التركيب .
2- صغر الحجم وخفة الوزن .
3- سهولة نقله من مكان لآخر .
4- يجب عدم خلو حقيبة أي فني منه .

*** عيوب أجهزة القياس التناظرية :**

1- القراءة معرضة لخطأ العنصر البشري .
2- القراءة معرضة للخطأ نتيجة التداخلات المغناطيسية والحرارية المحيطة .
3- القراءة غير دقيقة لاعتمادها على العنصر البشري .
4- صعوبة الاستخدام لغير المتخصص .
5- غالية الثمن .

كيفية قياس الجهد :

إعداد خطة العمل للتمرين رقم (1)

(خاص بالورش والمعامل فقط)

اسم الحقيبة	أجهزة القياس		رقم الحقيبة		002
اسم التمرين	قياس الجهد بالفولتميتر التماثلي		البرنامج	الكترونيات	الفترة التدريبية 2
تاريخ ابتداء التمرين	/ / 14 هـ	تاريخ الانتهاء	/ / 14 هـ		مدة التنفيذ
الهدف من التمرين	إتقان قياس الجهد باستخدام جهاز الفولتميتر التناظري وقراءة التدريج من المؤشر				

الأدوات المستخدمة

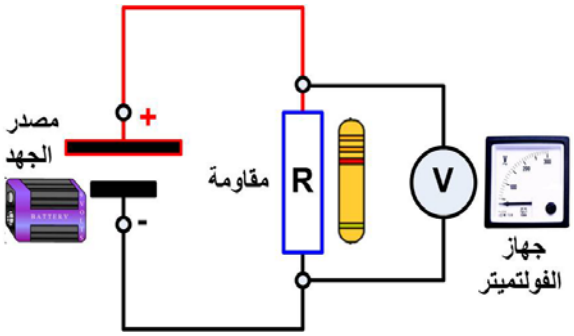
1	مصدر جهد مستمر	2	مقاومة 100 Ω		
3	أسلاك توصيل	4	جهاز فولتميتر تناظري		
5		6			

المواد المستخدمة:

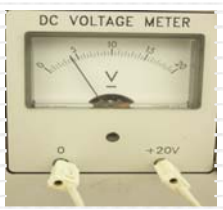
1		2			

رسم التمرين

الدائرة النظرية



الدائرة العملية



خطوات العمل

1	بمساعدة المدرب وصل الدائرة كما بالشكل مع التأكد من إطفاء مصدر القدرة
2	اضبط مصدر القدرة المستمر على (5v)
3	احرص على توصيل جهاز الفولتميتر بالتوازي مع العنصر المراد قياسه
4	سجل قراءة الجهد من خلال المؤشر
5	غير في قيمة مصدر الجهد لقيم أعلى من القيمة الموجودة
6	لاحظ تغير قراءة المؤشر على جهاز الفولتميتر
7	سجل قراءاتك في الجدول ثم اكتب ملحوظاتك واستنتاجاتك

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	احرص على توصيل جهاز الفولتميتر بالتوازي مع العنصر المراد قياسه
	أبعد جهاز القياس عن أي مصادر خارجية تؤثر على حركة المؤشر وخصوصا المغناطيسية
	احرص على اتباع تعليمات المدرب في التشغيل والتوصيل

اسم المتدرب:	التوقيع	اسم المدرب :	التوقيع

النتائج والملحوظات:

قيمة جهد المصدر	قراءة المؤشر	الملحوظات

جدول (2 - 1) لتسجيل نتائج التمرين العملي رقم (1)

الملحوظات :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

كيفية قياس التيار

إعداد خطة العمل للتمرين رقم (2)

(خاص بالورش والمعامل فقط)

اسم الحقيبة	أجهزة القياس	رقم الحقيبة	002
اسم التمرين	قياس التيار بالأميتر التماثلي	البرنامج	الكترونيات
الفترة التدريبية	2		
تاريخ ابتداء التمرين	/ / 14 هـ	تاريخ الانتهاء	/ / 14 هـ
مدة التنفيذ			
الهدف من التمرين	إتقان قياس التيار باستخدام جهاز الأميتر التناظري وقراءة التدريج من المؤشر		

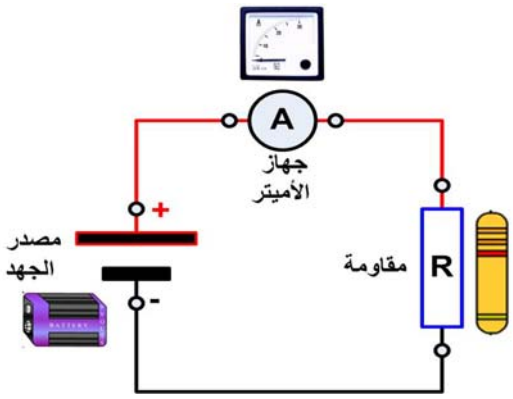
الأدوات المستخدمة

1	مصدر جهد مستمر	2	مقاومة 100 Ω
3	أسلاك توصيل	4	جهاز أميتر تماثلي
5		6	

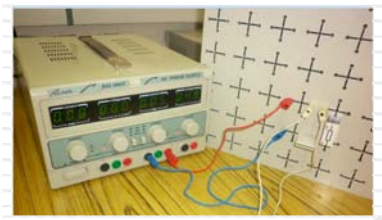
المواد المستخدمة:

1		2

رسم التمرين



الدائرة العملية :



خطوات العمل

1	بمساعدة المدرب وصل الدائرة كما بالشكل
2	احرص على توصيل جهاز الأميتر بالتوالي مع العنصر المراد قياسه
3	قم بضبط مصدر القدرة المستمر على (5v)
4	سجل قراءة التيار من خلال المؤشر
5	غير في قيمة مصدر الجهد لقيم أعلى من القيمة الموجودة
6	لاحظ تغير قراءة المؤشر على جهاز الأميتر
7	سجل قراءاتك في الجدول ثم اكتب ملحوظاتك واستنتاجاتك
9	

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	احرص على توصيل جهاز الأميتر بالتوالي مع العنصر المراد قياسه
	أبعد جهاز القياس عن أي مصادر خارجية تؤثر على حركة المؤشر وخصوصا المغناطيسية
	احرص على اتباع تعليمات المدرب في التشغيل والتوصيل واحرص على الانتباه من أخطار الكهرباء

اسم المتدرب:	التوقيع	اسم المدرب:	التوقيع

النتائج والملحوظات :

قيمة جهد المصدر	قراءة المؤشر	الملحوظات

جدول (2 - 2) لتسجيل نتائج التمرين العملي رقم (2)

الملحوظات:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

كيفية قياس المقاومة :

إعداد خطة العمل للتمرين رقم (3) (خاص بالورش والمعامل فقط)

اسم الحقيبة	أجهزة القياس		رقم الحقيبة	002	
اسم التمرين	قياس المقاومة بالأوميتر التماثلي		البرنامج	الكترونيات	الفترة التدريبية 2
تاريخ ابتداء التمرين	/ / 14 هـ	تاريخ الانتهاء	/ / 14 هـ		مدة التنفيذ
الهدف من التمرين	إتقان قياس المقاومة باستخدام جهاز الأوميتر التناظري وقراءة التدريج من المؤشر				

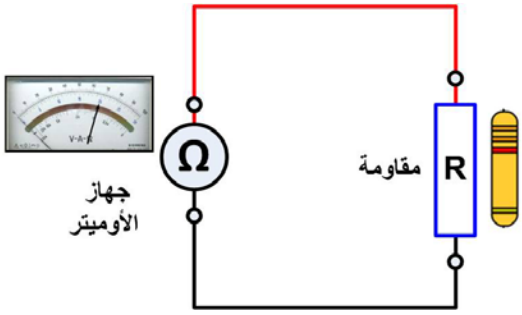
الأدوات المستخدمة

1	مصدر جهد مستمر	2	مقاومة 1KΩ
3	أسلاك توصيل	4	جهاز أوميتر تماثلي
5		6	

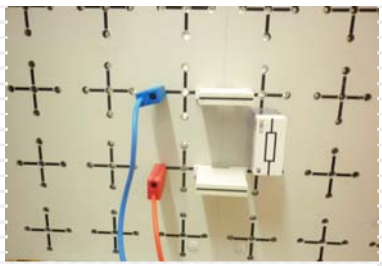
المواد المستخدمة:

1		2	

رسم التمرين



الدائرة العملية



خطوات العمل

1	بمساعدة المدرب وصل الدائرة كما بالشكل
2	لا يشترط وضع معين لجهاز الأوميتر في التوصيل بالتوالي أوبالتوازي
3	لابد من فصل مصدر القدرة قبل قياس المقاومة
4	سجل قراءة المقاومة من خلال المؤشر
5	غير المقاومة بقيم أخرى للمقاومات
6	لاحظ تغير قراءة المؤشر على جهاز الأميتر من مقاومة لأخرى
7	غير المقاومة بقيم أخرى للمقاومات ولاحظ تغير المؤشر
9	سجل قراءاتك في الجدول ثم اكتب ملحوظاتك واستنتاجاتك

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	تجنب المزاح في المختبر وأثناء التدريب حتى تحمي نفسك وزملائك من الخطر
	تقيد باستخدام العدد والأجهزة حسب اختصاصها ,ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مختلف
	عند الانتهاء من العمل ,احرص على تنظيم وترتيب العدد و الأجهزة بشكل منظم ومرتب في أماكنها الخاصة

اسم المتدرب:	التوقيع	اسم المدرب :	التوقيع

النتائج والملحوظات:

المقاومات	قراءة المؤشر	الملحوظات

جدول (2 - 3) لتسجيل نتائج التمرين العملي رقم (3)

الملحوظات:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

كيفية قياس الجهد والتيار والمقاومة باستخدام جهاز الآفوميتر التناظري :

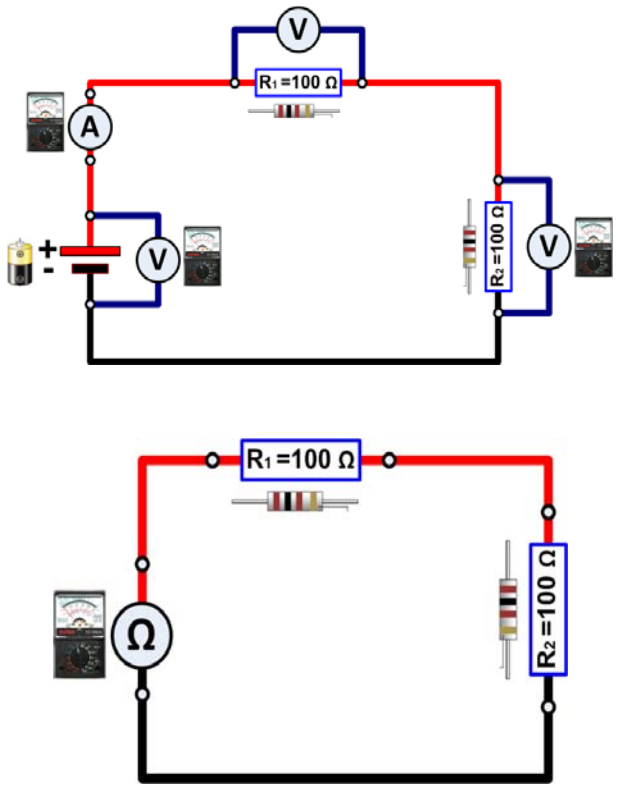
إعداد خطة العمل للتمرين رقم (4) (خاص بالورش والمعامل فقط)

اسم الحقيبة	أجهزة القياس		رقم الحقيبة	002	
اسم التمرين	قياس الجهد والتيار والمقاومة بالآفوميتر التماثلي		البرنامج	الكترونيات	الفترة التدريبية 2
تاريخ ابتداء التمرين	/ / 14 هـ	تاريخ الانتهاء		/ / 14 هـ	مدة التنفيذ
الهدف من التمرين	إتقان استخدام جهاز قياس الآفوميتر التناظري في القياسات المختلفة				

الأدوات المستخدمة

1	مصدر جهد مستمر	2	عدد 2 مقاومة 100 Ω
3	أسلاك توصيل	4	جهاز أفوميتر تماثلي
5		6	

رسم التمرين



خطوات العمل

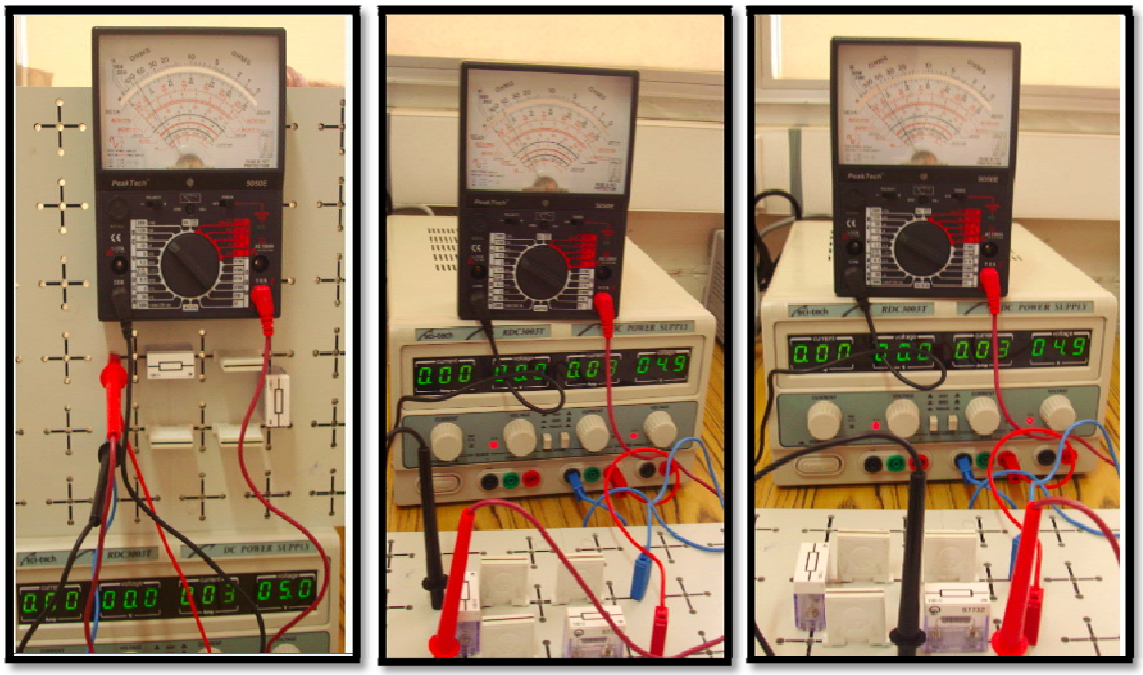
1	وصل الدائرة كما بالشكل
2	اضبط مصدر الجهد المستمر على قيمة (5 v)
3	وصل جهاز الآفوميتر التماثلي على وضع قياس الجهد ثم قس جهد المصدر المستمر وكذلك الجهد على كل مقاومة
4	ضع جهاز الآفوميتر التماثلي على وضع قياس التيار ثم قس قيمة التيار واحرص أن يكون التوصيل كما بالشكل .
5	افصل مصدر الجهد عن الدائرة بعد قياس التيار
6	ضع جهاز الآفوميتر على وضع الأوم ثم قس المقاومة كما بالشكل
7	سجل قراءاتك في الجدول ثم اكتب ملحوظاتك واستنتاجاتك

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	يراعى ضبط الصفر لجهاز الآفوميتر التماثلي لتفادي أخطاء القراءة .
	أبعد جهاز القياس عن أي مصادر خارجية تؤثر على حركة المؤشر وخصوصا المغناطيسية .
	احرص على إتباع تعليمات المدرب في التشغيل والتوصيل واحرص على الانتباه من أخطار الكهرباء .

اسم المتدرب:	التوقيع	اسم المدرب :	التوقيع

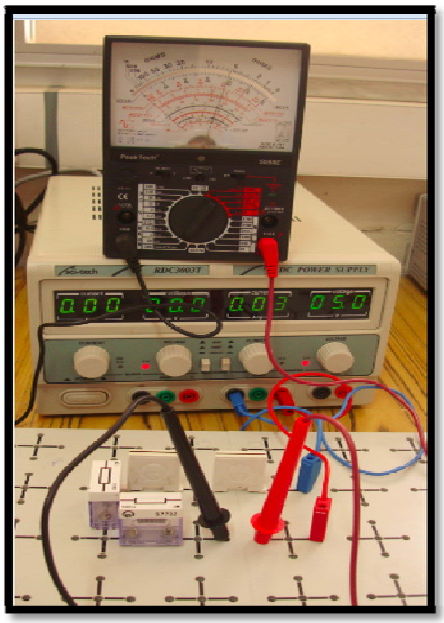
التوصيل العملي :

شكل (2 - 12) يوضح توصيل الدائرة ثم توصيلها بمصدر القدرة المستمر



(3) (2) (1)

شكل (2 - 13) يوضح كيفية قياس الجهد باستخدام جهاز الآفوميتر التناظري



(1) (2) (3)

شكل (2 - 14) يوضح كيفية قياس التيار والمقاومة بالآفوميتر التناظري

الملحوظات والنتائج :

قيمة جهد المصدر	وضع جهاز الآفوميتر التناظري	قراءة الجهاز	وحدة القياس
	قياس جهد المصدر (V_{DC})		(V) الفولت
	قياس جهد المقاومة (V_{R1})		(V) الفولت
	قياس جهد المقاومة (V_{R2})		(V) الفولت
	قياس تيار المصدر (I)		(mA) الميلي أمبير
	قياس المقاومة الكلية للدائرة		(Ω) الأوم
	قياس المقاومة الأولى (R_1)		(Ω) الأوم
	قياس المقاومة الثانية (R_2)		(Ω) الأوم

جدول (2 - 4) لتسجيل نتائج التمرين العملي رقم (4)

الملحوظات:

.....

.....

.....

أسئلة الوحدة الثانية

1- اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

(أ) أجهزة القياس التناظرية في أغلب الحالات تعتمد في قراءتها على :

1- المؤشر المتحرك

2- الملف المتحرك

3- القلب الحديدي المتحرك

(ب) تُنسب وحدة قياس الجهد للعالم :

1- أندريه ماري أمبير .

2- إليساندرو فولتا .

3- جورج سيمون أوم .

(جـ) من عيوب أجهزة القياس التناظرية:

1- القراءة غير معرضة لخطأ العنصر البشري .

2- سهولة الاستخدام لغير المتخصص .

3- القراءة غير دقيقة لخطأ العنصر البشري .

2- أكمل ما يأتي :

(أ) من مميزات أجهزة القياس التناظرية صغر ..... وخفة ..... وسهولة .....

(ب) من مكونات جهاز الآفوميتر التناظري ..... و..... و.....

(جـ) جهاز القياس ذو القلب الحديدي المتحرك هو جهاز ذو ..... ثابت يحمل .....
وبداخله قطعتين من .....

3- ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي :

(أ) أجهزة القياس ذات المغناطيس المتحرك تحتوي على شريحتين من البلاستيك
موضوعتين في مجال مغناطيسي ( )

(ب) عند استخدام الآفوميتر التناظري يجب مراعاة القطبية لأطراف القياس ( )

(جـ) وحدة قياس المقاومة هي الأوم ( )

(د) لا يحتاج جهاز الآفوميتر التناظري لمفتاح ضبط الصفر ( )

نموذج التقييم

اسم الحقيبة	أجهزة القياس	رقم الحقيبة	002

اسم التمارين أو نقاط التقييم (اختبارات – أسئلة شفهية – أسئلة تحريرية) : الوحدة الثانية : الأجهزة التماثلية

أخطاء المتدرب:

1- ..... 2-.....

3- ..... 4-.....

5- ..... 6-.....

تفاصيل التقييم

	مهام التمارين ونقاط التقييم	توزيع درجة تنفيذ التمرين من (50)* ممتاز 9- 10	جيد جداً 7- 8	جيد 5- 6	مقبول 3- 4	غير متقن 0- 2	الدرجة المستحقة
مهارات أساسية	1-						
	2-						
	3-						
مهارات فرعية	1-						
	2-						
مدة التنفيذ		15					
تنفيذ التمرين بإتقان		50					
الأمن والسلامة		15					
استخدام العدد		15					
السلوك والمواظبة		5					
المجموع الكلي		100					

نقاط الايجابية للمتدرب	
بعد التقييم	
وسبل تقويمها وتطويرها	
نقاط التطوير للمتدرب	
بعد التقييم	
وسبل تقويمها وتطويرها	

- الدرجة للتوضيح وغير ملزمة ويمكن للمدرب وضع الدرجة المناسبة للتمرين وتحديد نقاط التقييم المناسبة

الإنجاز

ممتاز (أ)	جيد جداً (ب)	جيد (ج)	مقبول (د)	غير متقن (هـ)

لقد قام المتدرب بإنجاز التمارين للوحدة (2) لحقيبة أجهزة القياس

اسم المتدرب	التوقيع	اسم المدرب	التوقيع

- نسخة لملف المتدرب التدريبي بعد التقييم

نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه

يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب

بعد الانتهاء من التدريب على (أجهزة القياس التماثلية) ، قوِّم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرب عليه : .....(**أجهزة القياس التماثلية**) .....

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	كليا
1	التعرف على جهاز القياس ذو الملف المتحرك وشكله ورمزه.				
2	التعرف على جهاز القياس ذو القلب الحديدي المتحرك وشكله ورمزه.				
3	التعرف على جهاز القياس ذو المغناطيس المتحرك وشكله ورمزه.				
4	التعرف على أجهزة القياس التناظرية المستخدمة في القياس.				
5	إتقان الضبط والاستخدام الصحيح لأجهزة القياس التناظرية ومعرفة مميزاتها وعيوبها.				
6	إتقان عمليات قياس الجهد والتيار والمقاومة باستخدام أجهزة القياس التناظرية المختلفة .				

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.