

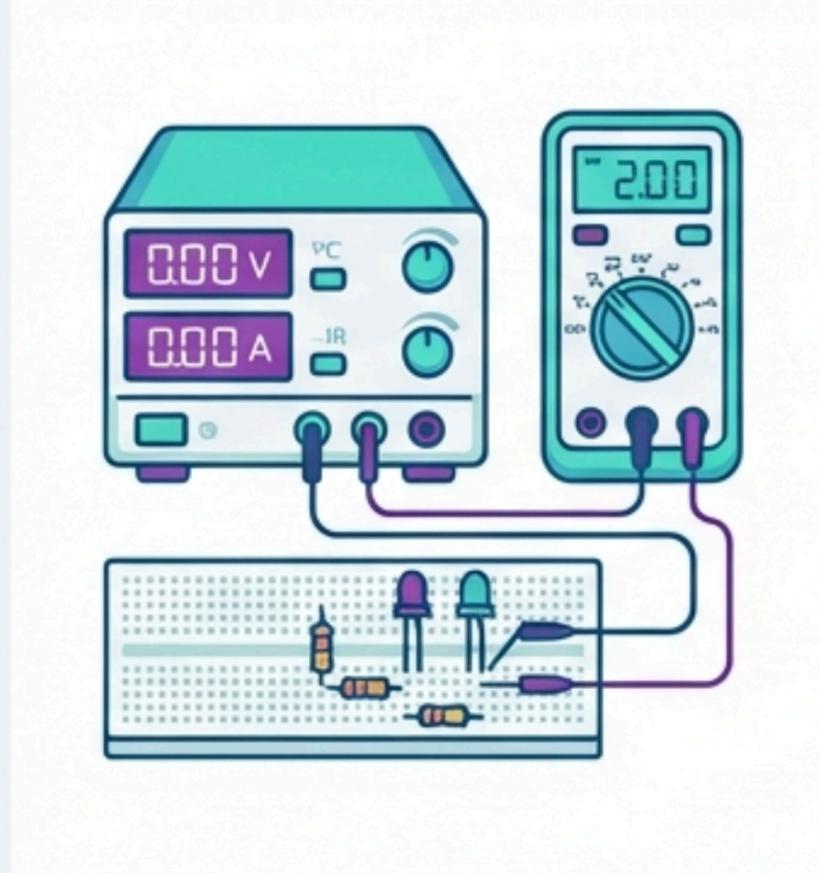


# معمل أشباه الموصلات والخلايا الشمسية

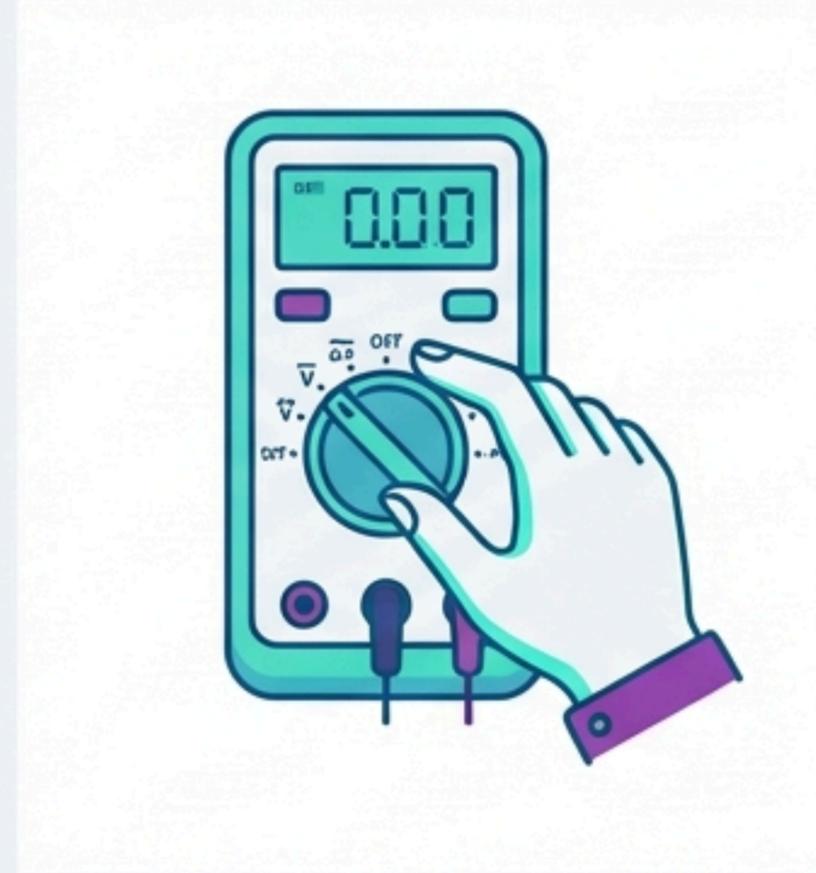
مقدمة إلى المعمل

إعداد: أ. محمد الميلبي

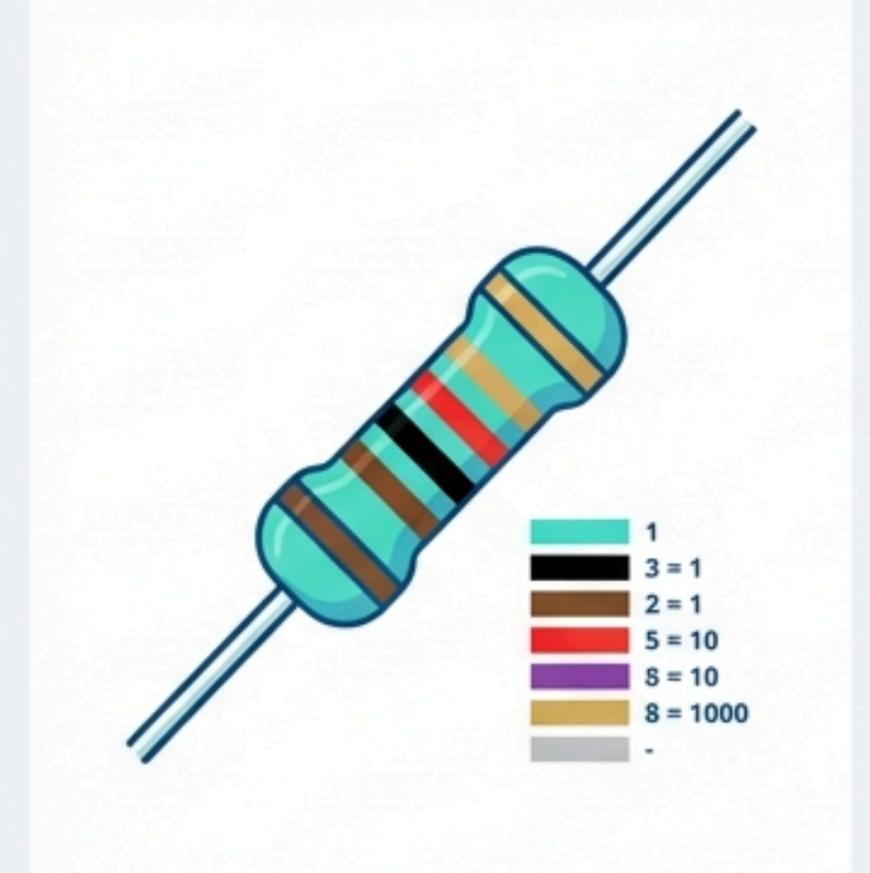
# أهداف التجربة



التعريف بالمعدات الكهربائية الأساسية في المعمل.



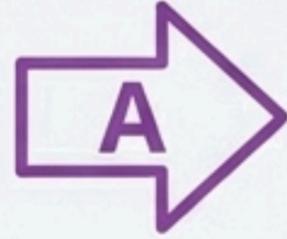
التعرف على كيفية التعامل مع بعض الأجهزة والمعدات شائعة الاستخدام.



تحديد قيمة المقاومة الكهربائية من خلال قراءة شفرة الألوان.

# أساسيات القياسات الكهربائية

**التيار (Current)**  
معدل تدفق الشحنة الكهربائية.



**الجهد (Voltage)**  
الفرق في الشحنة الكهربائية بين نقطتين.



**القدرة (Power)**  
معدل استهلاك أو توليد الطاقة الكهربائية.



**المقاومة (Resistance)**  
مقياس لمعارضة تدفق التيار.

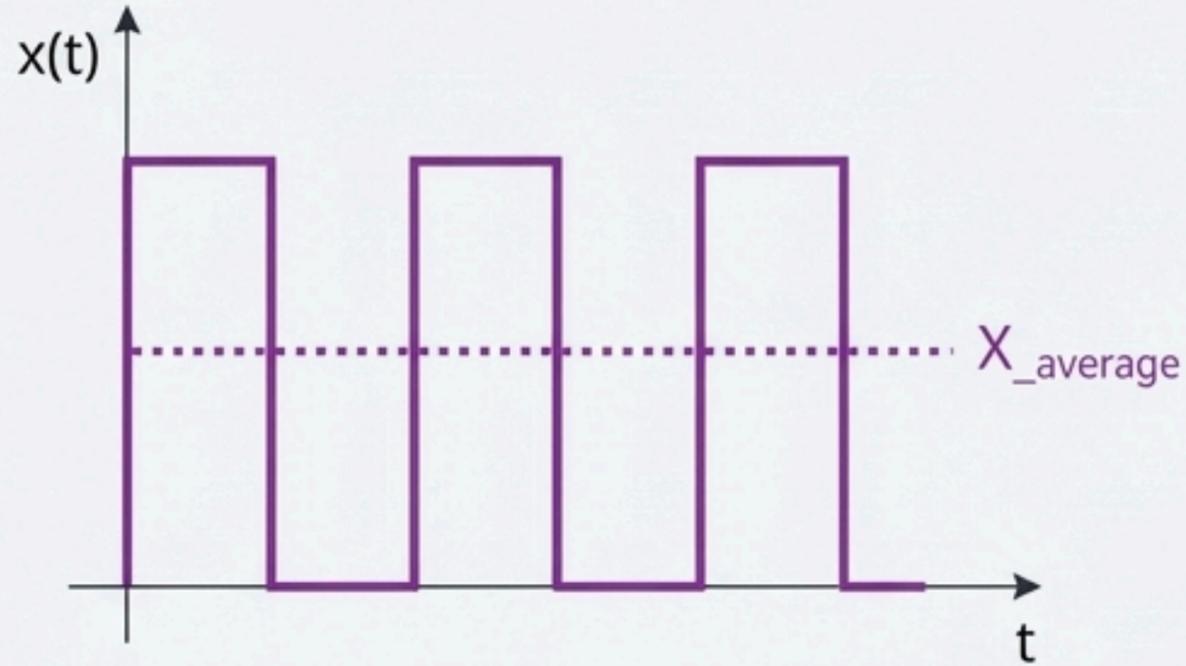


يمكن الحصول على كميات مثل القدرة والمقاومة من حاصل ضرب وقسمة الجهد والتيار (قانون أوم).

# فهم التيارات: المستمر (DC) مقابل المتردد (AC)

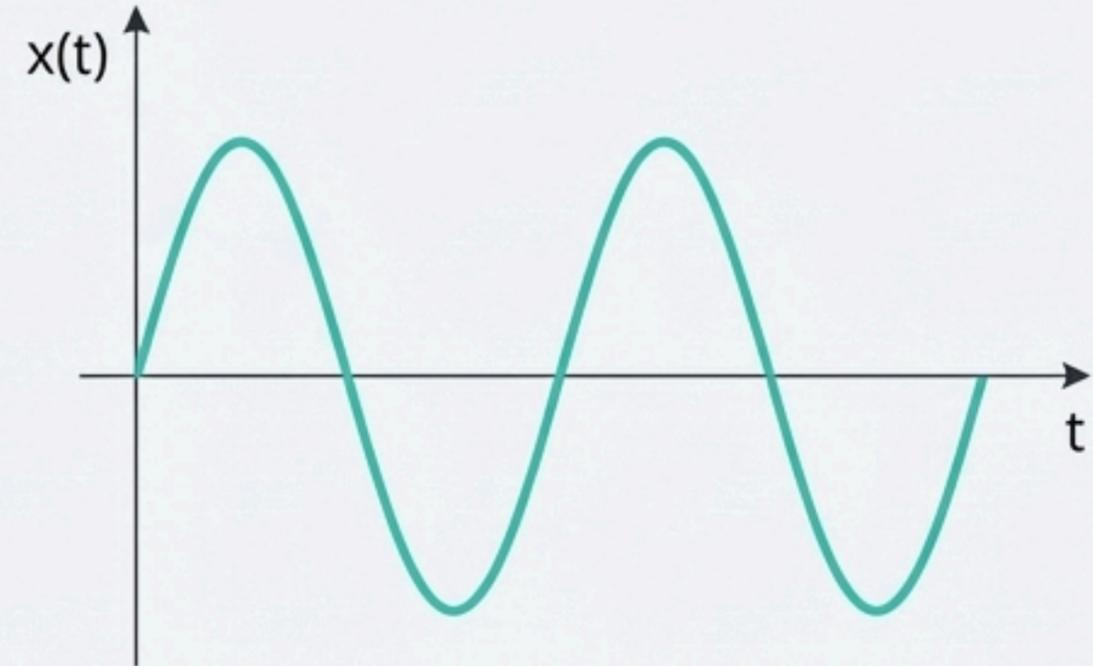
## قياسات التيار المستمر (DC Measurements)

تشير أدوات التيار المستمر إلى متوسط قيمة الكمية المتغيرة مع الزمن. تُستخدم فقط في الدوائر أحادية القطب (unipolar) التي يكون لها متوسط قيمة غير صفري.



## قياسات التيار المتردد (AC Measurements)

تشير أدوات التيار المتردد إلى قيمة الجذر التربيعي لمتوسط المربعات (RMS) لكمية متغيرة مع الزمن. لا يمكن قياس التيار المتردد إلا باستخدام أدوات التيار المتردد.



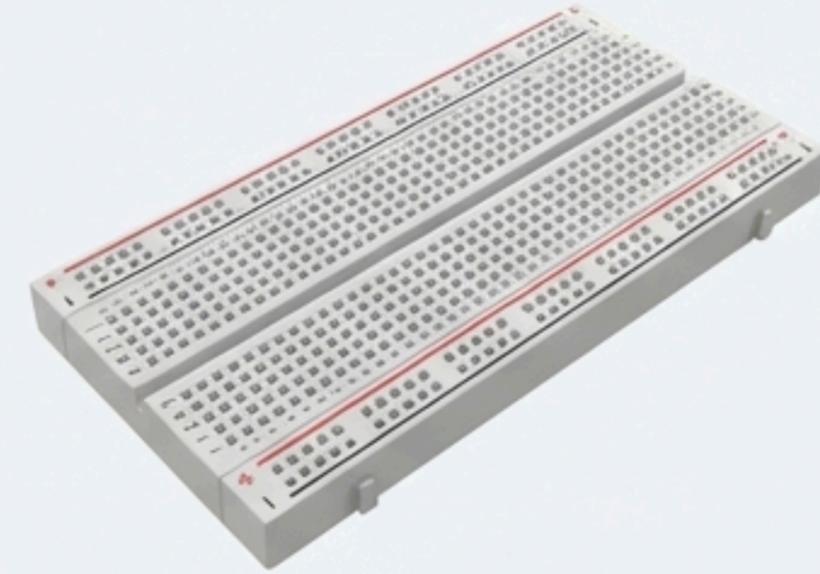
# مجموعة أدواتك: مصدر الطاقة ولوحة التجارب

## مصدر الطاقة (DC Power Supply)



يُستخدم لتوليد جهد ثابت (CV) أو تيار ثابت (CC). يتم التحكم في الجهد والتيار عن طريق المقابض المخصصة.

## لوحة التجارب (Circuit Board)



مصفوفة من المقابس أو المحاور التي يتم إدخال أسلاك التوصيل فيها لإكمال دائرة كهربائية.

# الأداة التشخيصية الأهم: المالتيميتر الرقمي

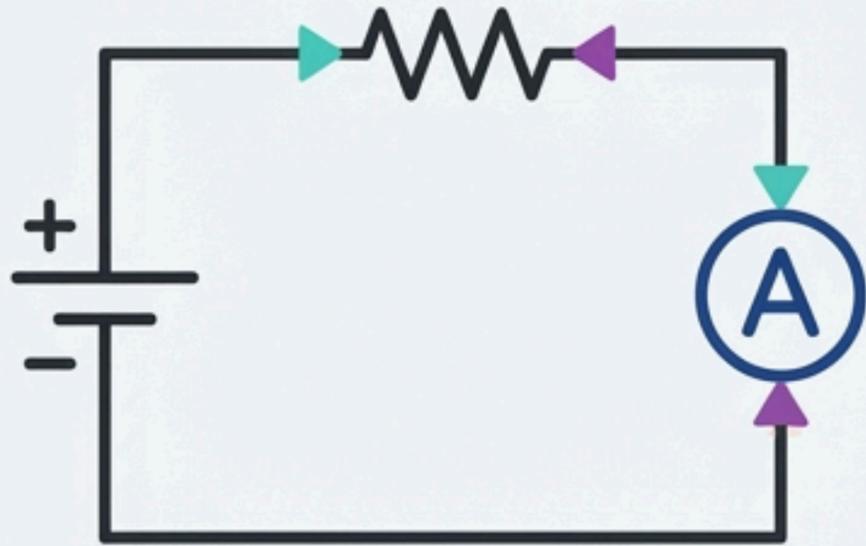


أهم أداة لتصحيح الأخطاء في أي صندوق أدوات كهربائية.

يمكن للمالتيميتر قياس الاستمرارية، والمقاومة، والجهد، والتيار، وأحياناً السعة ودرجة الحرارة وغيرها.

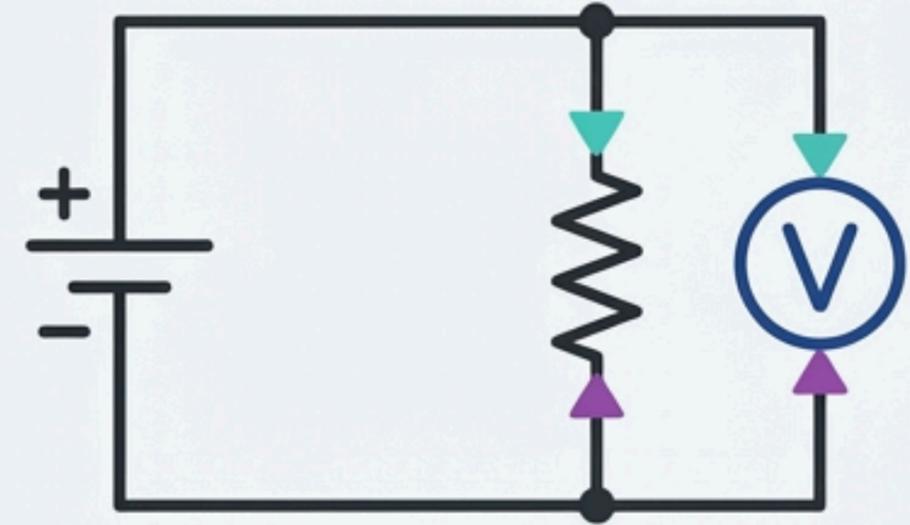
# تقنيات القياس: كيفية توصيل الأميتر والفولتميتر

## الأميتر (Ammeter)



لقياس التيار، يجب إدخال الأميتر على التوالي (in series) مع العنصر المراد قياس تياره.

## الفولتميتر (Voltmeter)



لقياس الجهد، يتم توصيل الفولتميتر على التوازي (in parallel) مع العنصر المراد قياس جهده.

# مجموعة أدوات الطاقة المتجددة



**لوح الطاقة الشمسية  
(PV Panel)**

يحول ضوء الشمس إلى  
كهرباء.



**منظم الشحن  
(Charge Controller)**

ينظم الجهد والتيار لشحن  
البطاريات من الألواح  
الشمسية.



**البطارية (Battery)**

تخزن الطاقة الكيميائية  
وتحولها إلى طاقة  
كهربائية.



**العاكس (Inverter)**

يغير التيار المستمر (DC)  
إلى تيار متردد (AC).

# تحويل الطاقة: من الكهرباء إلى الضوء والحركة

مصباح (AC/DC LED Lamp)



ينتج الضوء باستخدام صمامات ثنائية باعثة للضوء (LEDs)، وهي أكثر كفاءة في استخدام الطاقة من المصابيح المتوهجة.

المحرك الكهربائي (Electric Motor)

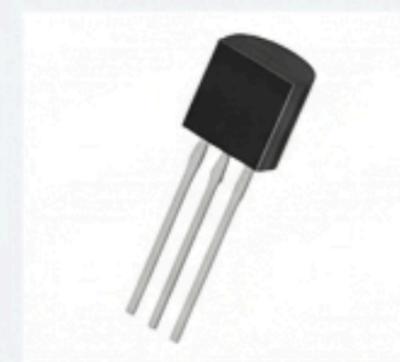
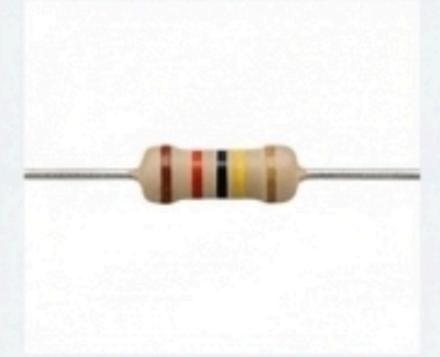


آلة كهربائية تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية.

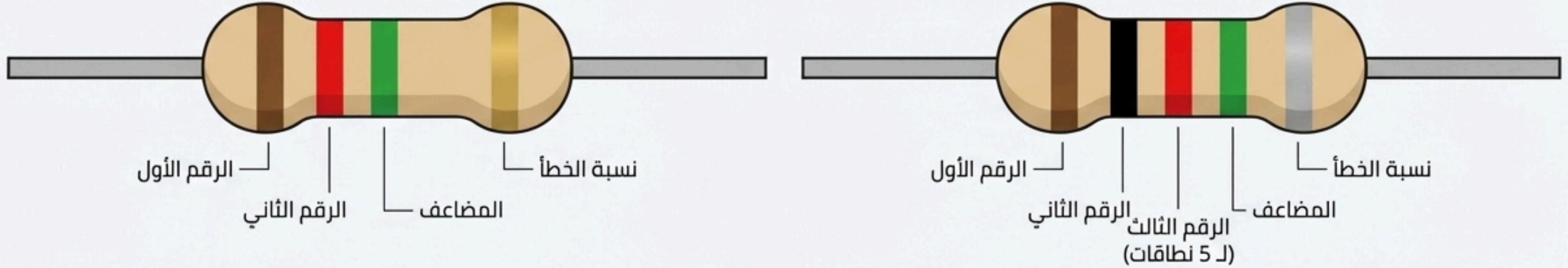
# لبنات البناء الأساسية للدوائر

المكون الكهربائي هو مصطلح عام لأي جزء من دائرة كهربائية.

- الأسلاك (wires)
- المفاتيح (switches)
- المقاومات (resistors)
- المكثفات (capacitors)
- المصابيح الكهربائية (light bulbs)
- الثنائيات (diodes)
- الترانزستورات (transistors)



# فك شيفرة المقاومات: دليل الألوان



نسبة الخطأ (Tolerance)	المضاعف (Multiplier)	القيمة (Value)
-	x1	0
±2%	x100	أحمر (Red)
-	x1K	برتقالي (Orange)
-	x10K	أخضر (Green)
±0.5%	x100K	أزرق (Blue)
±0.25%	x1M	بنفسجي (Violet)
±0.1%	x10M	رمادي (Gray)

نسبة الخطأ (Tolerance)	المضاعف (Multiplier)	اللون (Color)
±1%	x1	أسود (Black)
±1%	x10	بني (Brown)
±2%	x100	برتقالي (Orange)
-	8	أخضر (Green)
-	9	أبيض (White)
±5%	x0.1	ذهبي (Gold)
±10%	x0.01	فضي (Silver)
±20%	-	لا شيء (None)

تخبرنا نطاقات الألوان الموجودة على جسم المقاومة عن مقدار مقاومتها. للمقاومات ذات 4 و 5 نطاقات، يشير النطاق الأخير إلى نسبة الخطأ.

# قراءة المخططات: الرموز الكهربائية الشائعة

## مصادر الطاقة



خلية



بطارية



مصدر تيار مستمر (DC)



مصدر تيار متردد (AC)



أرضي

## المكونات الأساسية



مقاومة



مكثف



محث



مفتاح



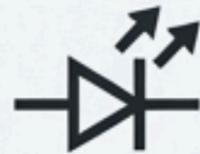
مصهر

## مكونات نشطة ومخرجات

## أدوات القياس



ثنائي



ثنائي باعث للضوء (LED)



محرك

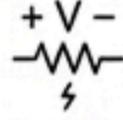


فولتميتر



أميتر

# قوانين الدائرة: الصيغ الأساسية



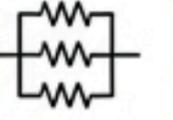
قانون أوم (Ohm's Law)

$$V = IR$$



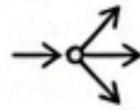
توصيل المقاومات على التوالي

$$R_{\text{total}} = R_1 + R_2 + \dots$$



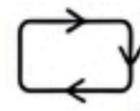
توصيل المقاومات على التوازي

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$



قانون كيرشوف للتيار (KCL)

$$\sum I = 0$$



قانون كيرشوف للجهد (KVL)

$$\sum V = 0$$

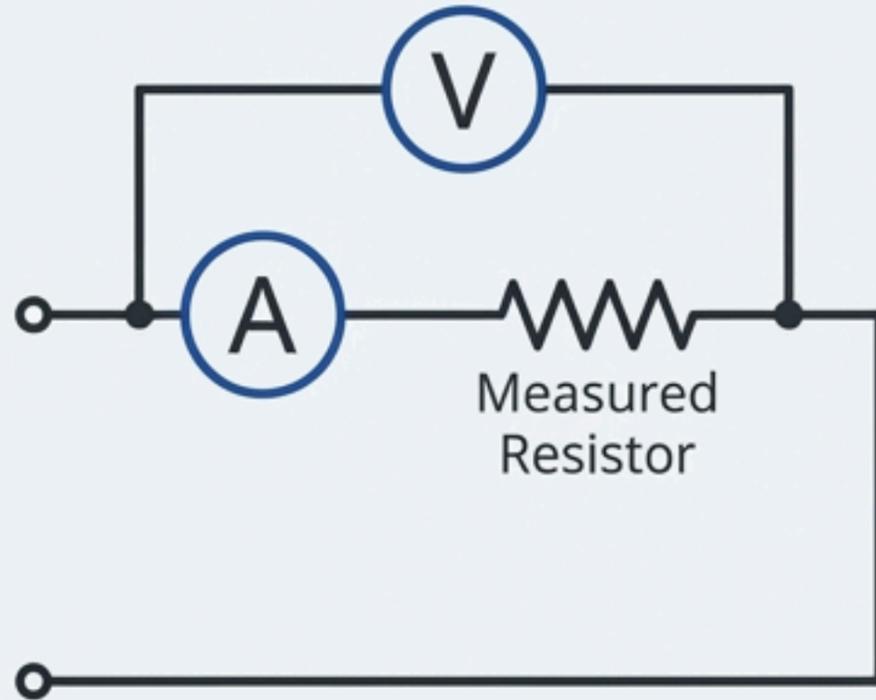


القدرة (Power)

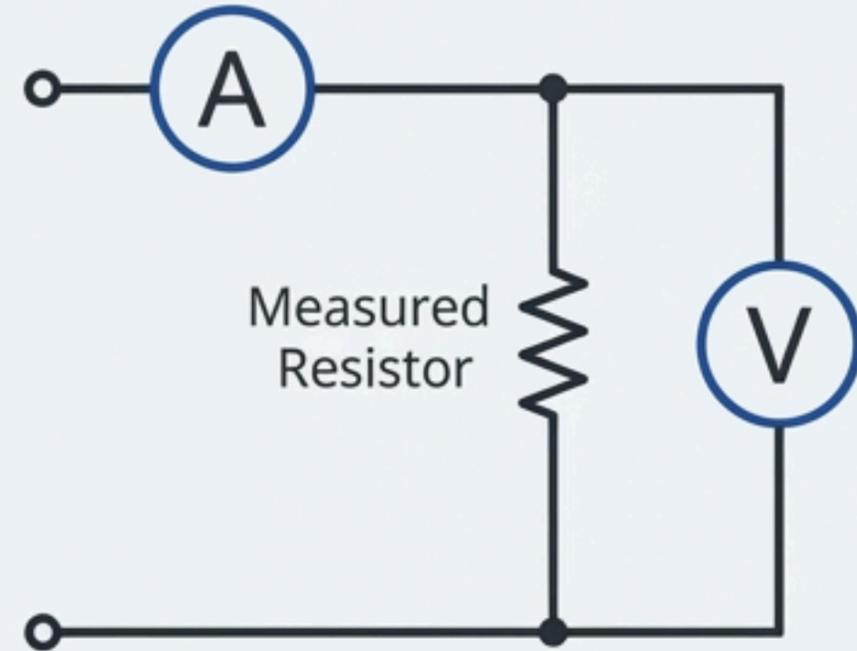
$$P = VI = I^2R$$

# طرق قياس المقاومة

بالإضافة إلى شفرة الألوان، يمكن قياس المقاومة بشكل غير مباشر باستخدام الفولتميتر والأميتر.



في هذا الترتيب، يقيس الفولتميتر انخفاض الجهد عبر المقاومة المجهولة بالإضافة إلى المقاومة الداخلية للأميتر.



كل تكوين يعطي خطأ مختلفاً في قياس المقاومة.

# الآن تبدأ رحلتك العملية

لقد تم تزويدك بالخريطة، والأدوات، واللغة اللازمة لاستكشاف عالم الدوائر الكهربائية.

استخدم هذه المعرفة لتجميع دوائرك، وقياسها، وتحليلها بثقة.

المعمل بانتظارك.