نظري التجربة العملية الثانية (قياس المقاومات)

أولا أهداف التجربة :

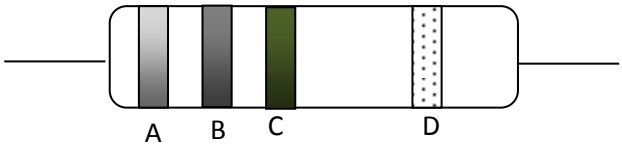
- معرفة طريقة تحديد المقاومات المرموز إليها بالألوان.
- التعرف على مقياس المقاومات (الأومتر) و استعماله في القياس المباشر.
- التعرف على جهاز الأمبير -متر و الفولت-متر و استعمالهما للقياس غير المباشر للمقاومات.

ثانيا مقدمة :

عنصر المقاومة هو العنصر الكهربائي الأكثر استعمالا في الدارات الكهربائية و الإلكترونية . إن عدد أشكال و أنواع المقاومات كبير جدا ، وهي تختلف أيضا في الأبعاد و الحجوم تبعا لقيمة استطاعتها الكهربائية . وللدلالة على قيمتها اتفق على استعمال حلقات ملونة على سطحها حيث يرمز كل لون إلى عدد وفق الجدول اللاحق ، و تقرأ قيمة المقاومة كما يلي .

ثالثا طرق تحديد المقاومات:

1- طريقة الألوان



الترميز الأكثر استعمالا هو عبارة عن 4 حلقات ملونة

ترسم على المقاومة بداية من أحد طرفيها حيث يشير :

- اللون الأول A إلى العدد الأول في القيمة R.
- اللون الثاني B إلى العدد الثاني في القيمة R.
- اللون الثالث C إلى عدد "الأصفار" التي يجب إضافتها خلف الرقمين السابقين .
- اللون الرابع D إلى النسبة المئوية للإرتياب على القيمة .
- و تكتب قيمة المقاومة R على النحو التالي : $R = AB.10^C$ و $D = \frac{\Delta R}{R}$.
- نعطي في الجدول التالي الألوان المستعملة و الأرقام الموافقة لها:

اللون	أسود	بني	أحمر	برتقالي	أصفر	أخضر	أزرق	بنفسجي	رمادي	أبيض		بني	أحمر	ذهبي	فضي	بدون لون
الرقم	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		1 %	2 %	5 %	10%	20%
	القيمة											الدقة				

انطلاقا من هذا الجدول يمكن أن نقوم بتحديد قيم كل المقاومات و نكتبها على الشكل: $R = R \mp \Delta R$.

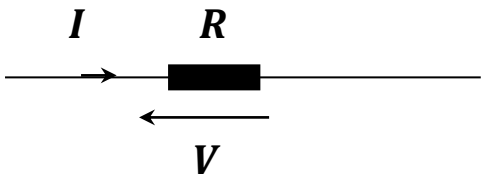
2- طريقة القياس المباشر:

هو استعمال مباشر لجهاز قياس المقاومات (الأومتر) حيث يتم ربطه بين طرفي المقاومة ثم قراءة القياس مباشرة منه.

ملاحظة: يوجد الأومتر على نوعين:

- **ذو المؤشر analogique(à aiguille)**
- **الرقمي digital(numérique).**

3- طريقة القياس غير المباشر: نعتمد في هذه الحالة على قانون أوم المطبق على مقاومة R مدمجة في دارة حيث يعبرها تيار شدته I وتخضع لتوتر V.



قانون أوم : $V = R.I \rightarrow R = \frac{V}{I}$

تحديد القياس من الجهاز: عند استعمال أجهزة القياس الفولطمتر أو الأمبيرمتر نحدد المقدار المقاس x كما يلي:

$$x = \frac{\text{القراءة} \times \text{المعيار}}{\text{السلم}}$$

الارتيابات في القياس:

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow \frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I}$$

التوتر V المقاس بجهاز الفولط – متر، والشدة I المقاسة بجهاز الأمبير- متر كلاهما غير دقيق و إنما يحدد بارتياب و ذلك يعود إلى ما يلي:

- **ارتياب الجهاز $(instr)$: تسمح رتبة الجهاز $(classe)$ التي يعطيها الصانع بحساب الارتياب المطلق الناتج عن الجهاز بالعبارة التالية:**

$$(\Delta x)_{(instr)} = \frac{\text{الرتبة} \times \text{المعيار}}{100}$$

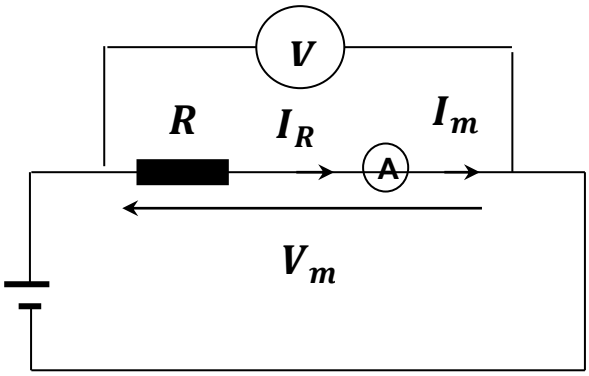
- **ارتياب المجرب $(opérat)$: في الغالب نأخذ أن المجرب يمكن أن يخطأ في القراءة من الجهاز بنصف تدريجه وعندئذ يحسب الارتياب المطلق الناتج عن ذلك في القياس x بالعبارة التالية:**

$$(\Delta x)_{(opérat)} = \frac{0.5 \times \text{المعيار}}{\text{السلم}}$$

- **ارتياب ناتج عن الطريقة المستعملة($méthode$):**

لقياس شدة التيار I الذي يجتاز المقاومة و التوتر V بين طرفيها نجد أننا أمام تركيبين مختلفين:

أ- الاشتقاق الطويل: $montage\ amont(ou\ longue\ dérivation\ de\ voltmètre)(ld)$

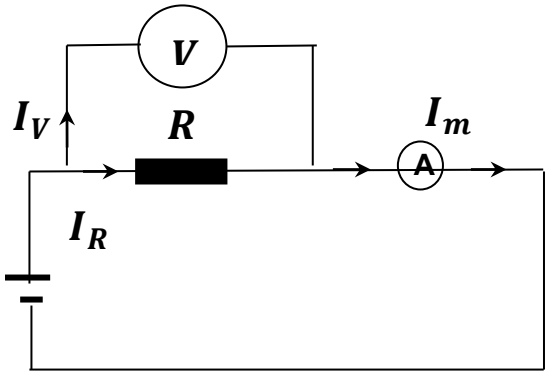


في هذه الحالة التوتر V_m المقاس بجهاز الفولط - متر أكبر من V_R المطبق بين طرفي المقاومة لوحدها ، والشدة I المقاسة بجهاز الأمبير- متر مساوية لـ I_R التي تعبر المقاومة. وعليه فالمقاومة المقاسة بتطبيق قانون أوم R_m غير دقيقة فهي تحدد بارتياب نسبي قدره:

$$\left(\frac{\Delta R}{R}\right)_{ld} = \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I} = \frac{(R_m - R)I}{R_m I} = \frac{r_A}{R_m}$$

$$\left(\frac{\Delta R}{R}\right)_{ld} = \frac{r_A}{R} \quad [\text{ يصلح للمقاومات الكبيرة}]$$

ب-الاشتقاق القصير: $montage\ aval(ou\ courte\ dérivation\ de\ voltmètre)(cd)$



في هذه الحالة التوتر V_m المقاس بجهاز الفولط - متر مساويا لـ V_R المطبق بين طرفي المقاومة، والشدة I_m المقاسة بجهاز الأمبير- متر أكبر من I_R التي تعبر المقاومة. وعليه فالمقاومة المقاسة بتطبيق قانون أوم R_m غير دقيقة فهي تحدد بارتياب نسبي قدره:

$$\left(\frac{\Delta R}{R}\right)_{cd} = \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I} = \frac{I_V}{I_m} = \frac{V_m/r_V}{V_m/R_m} = \frac{R_m}{r_V}$$

$$\left(\frac{\Delta R}{R}\right)_{cd} = \frac{R}{r_V} \quad [\text{ يصلح للمقاومات الصغيرة}]$$

الارتياب النسبي الكلي: $\left(\frac{\Delta R}{R}\right)_{tot}$

$$\left(\frac{\Delta R}{R}\right)_{tot} = \left[\left(\frac{\Delta V}{V}\right) + \left(\frac{\Delta I}{I}\right)\right]_{instr} + \left[\left(\frac{\Delta V}{V}\right) + \left(\frac{\Delta I}{I}\right)\right]_{opérat} + \left(\frac{\Delta R}{R}\right)_{méth}$$