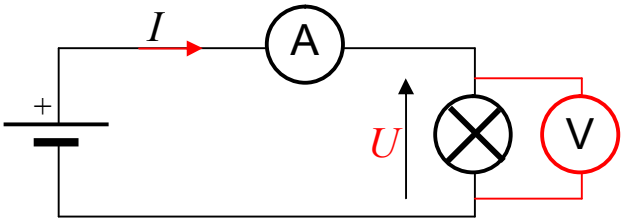
القوانين و المقادير الكهربائية الأساسية

1 – التوتر الكهربائي :

بين قطبي بطارية ما يوجد فرق في كثافة الالكترونات الحرة، فالقطب الموجب يفتقر إلى الالكترونات ، بينما يتميز القطب السالب بكثافة عالية للالكترونات، و يعرف هذا الفرق في كثافة الالكترونات باسم فرق الكمون أو التوتر الكهربائي .

وحدة التوتر الكهربائي هي الفولط « Volt » (V)

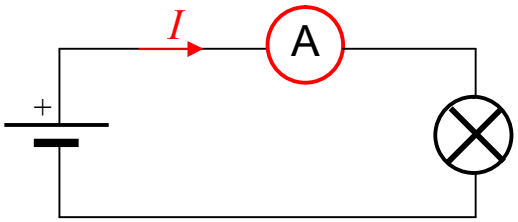
يقاس التوتر الكهربائي بجهاز الفولطمتر « Le Voltmètre » الذي يربط على التفرع.



2 – التيار الكهربائي :

عند ربط بطارية إلى دارة مغلقة ، فإن التوتر بين طرفيها يؤدي إلى تنقل الإلكترونات الحرة عبر الدارة ، يعرف هذا التنقل باسم التيار الكهربائي.

تقاس شدة التيار الكهربائي بجهاز الأمبير متر « L' Ampèremètre » الذي يربط على التسلسل .



3 – كمية الكهرباء :

للتيار الكهربائي قيمة (شدة) تتمثل في كمية الإلكترونات (كمية الكهرباء) التي ينقلها التيار الكهربائي عبر نقطة ما من الدارة الكهربائية خلال زمن قدره ثانية واحدة.

نرمز لكمية الكهرباء بـ : Q أو q

وحدة كمية الكهرباء في النظام العالمي للوحدات هي " الكولوم" « Coulomb »

$$I = \frac{Q}{t}$$

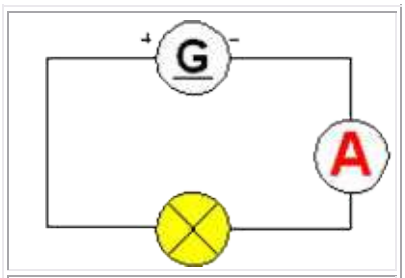
حيث : I : شدة التيار الكهربائي(A) ، Q : كمية الكهرباء (c) ، t : زمن التنقل (s)

4 – المقاومة الكهربائية :

1 – مفهوم المقاومة :

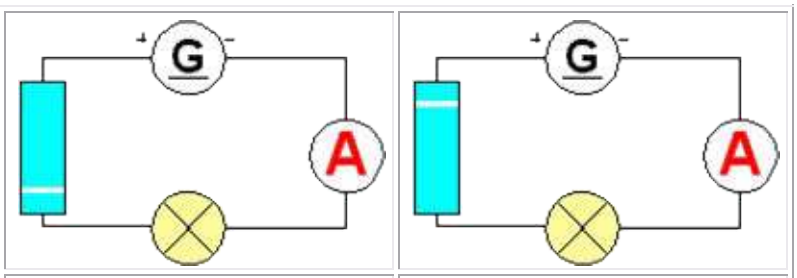
نشاط

ننجز دارة كهربائية مكونة من مولد تيار مستمر ومصباح وأمبيرمتر.



I = 200 mA

نضيف إلى التركيب السابق ناقلا أوميا على التوالي.



I = 108 mA | I = 108 mA

نلاحظ:

- أنه عند إدراج الناقل الأومي في دارة كهربائية فإنه يعيق مرور التيار الكهربائي.
- أن للناقل الأومي مربطان مماثلان.
- الناقل الأومي ثنائي قطب يقاوم التيار الكهربائي في الدارة بحيث يضعف من شدته لذا نقول: أن للناقل الأومي مقاومة كهربائية، يرمز لها بـ R ، وحدتها في النظام العالمي الأوم (Ohm)رمزها (Ω) "Oméga".

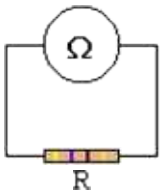
ملحوظة:

- يرمز للناقل الأومي بـ :
- تتناقص شدة التيار المار في دارة كهربائية كلما كانت قيمة المقاومة كبيرة.
- إضافة إلى وحدة الأوم نستعمل أيضا مضاعفاتها وأجزاءها :

MΩ mégaohm			kΩ kiloohm			Ω ohm			mΩ milliohm

2- قياس وتحديد المقاومة

✓ قياس المقاومة



لقياس المقاومة نستعمل جهاز أومتر Ohmmètre حيث يتم ربط مربطيه بمربطي الناقل الأومي، فتقرأ قيمة المقاومة مباشرة على شاشة الجهاز.

✓ تحديد المقاومة

يتم تحديد قيمة مقاومة باستعمال الترقيم العالمي للمقاومة

اللون	اسود	بني	أحمر	برتقالي	أصفر	أخضر	أزرق	بنفسجي	رمادي	أبيض
الرقم	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

✓ لتحديد المقاومة نتبع الخطوات التالية:

- توضع المقاومة بحيث تكون الحلقات الملونة على اليسار
- يدل اللون الأول من اليسار على الرقم الأول
- يدل اللون الثاني من اليسار على الرقم الثاني
- يدل لون الحلقة الثالثة على عدد الأصفار
- يدل اللون الرابع على نسبة الدقة :

اللون الفضي = ± 10% ، اللون الذهبي = ±5%

اللون البني = ± 1% ، اللون الأحمر = ± 2 %

مثلا :

$R = 25 . 10^3 \Omega \pm 10\%$

$R = 25\ K\Omega \pm 10\%$

4- تطبيق :

حدد قيمة R المميزة للموصلات الأومية التالية:

5 – قانون أوم:

التوتر U بين طرفي مقاومة يساوي جداء المقاومة R وشدة التيار I المار عبرها.

$$U = R \times I$$

تطبيقات قانون أوم

- أحسب مقاومة سلك مصباح كهربائي(6V - 250 mA) يشتغل بصفة عادية.
- أحسب شدة التيار المار عبر مقاومة قيمتها 120Ω عند تطبيق توتر 9V.

6 – الطاقة الكهربائية :

عند مرور التيار الكهربائي عبر جهاز ما ، فإن المولد يقدم طاقة كهربائية معينة لهذا الجهاز . بالنسبة لمكواة الكهربائية مثلا فإن هذه الطاقة تتجلى في الحرارة التي تنتجها .

تتغير قيمة هذه الطاقة بتغير توتر المولد إلى جانب كمية الكهرباء التي يستطيع هذا التوتر نقلها خلال زمن معين.

$$W = U \times Q$$

حيث :

W : الطاقة الكهربائية (الجول) « J »

U : التوتر بين طرفي العنصر « V »

Q : كمية الكهرباء « C »

7 – الاستطاعة الكهربائية :

تمثل في قيمة الطاقة الكهربائية بالجول المقدمة خلال ثانية واحدة.

$$P = \frac{W}{t}$$

حيث :

W : الطاقة الكهربائية (الجول) « J »

P : الاستطاعة الكهربائية (الواط) « W »

t : الزمن « S »

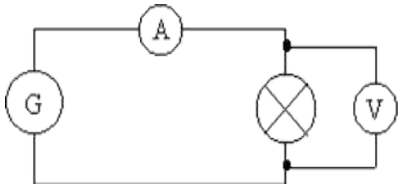
ملاحظة :

لدينا $W = U \times Q$ و $P = \frac{W}{t}$ و $Q = I \times t$ و بالتالي : $P = U \times I$

- يطبق هذا القانون على جميع الأجهزة الكهربائية (محركات كهربائية ، مصابيح ، أجهزة التسخين ....)
- يطبق هذا القانون على الأجهزة التي تتحول فيها الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية.

نشاط 1 :

ننجز الدارة الكهربائية التالية :



- الأومبيرمتر(A) يقيس شدة التيار المار في المصباح.
- الفولطمتر (V) يقيس التوتر المطبق بين مربطي المصباح.

نأخذ ثلاث مصابيح مختلفة ، نقيس بالنسبة لكل مصباح التوتر بين طرفيه U وشدة التيار المار فيه I ، فكانت النتائج كما يبين الجدول التالي :

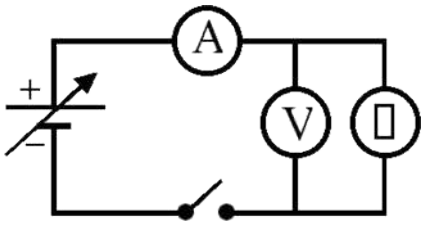
التوتر U (V)	شدة التيار I (A)	الاستطاعة U × I (W)	الاستطاعة المسجلة على المصباح P (W)
6	4.10	24.60	25
12	0.58	6.96	7
12	3.20	38.40	40

- نلاحظ أن الاستطاعة المسجلة على المصباح تساوي تقريبا الجداء $U \times I$
- يعبر عن الاستطاعة الكهربائية المستهلكة من طرف جهاز كهربائي يشتغل بالتيار الكهربائي المستمر بالعلاقة: $U \times I$

نشاط 2 :

مدلول المميزات الاسمية لجهاز كهربائي.

ننجز دارة كهربائية مكونة من مولد ذي توتر مستمر قابل للضبط و مصباح(6V-2,1W)



- الأومبيرمتر(A) يقيس شدة التيار المار في المصباح.
- الفولطمتر (V) يقيس التوتر المطبق بين مربطي المصباح.

نغير توتر المولد ونقيس في كل حالة شدة التيار I المار في المصباح والتوتر U بين طرفيه. فكانت النتائج كالتالي

إضاءة المصباح	الاستطاعة المسجلة على المصباح P (W)	U × I	شدة التيار I (A)	التوتر U (V)
ضعيفة	2.10	0.69	0.23	3
عادية		2.16	0.36	6
شديدة		3.20	0.40	8

الاستنتاج:

- نستنتج أن المصباح لا يستهلك الاستطاعة المسجلة عليه إلا إذا طبق بين طرفيه نفس توتر استعماله.
- لا يشتغل جهاز كهربائي بصفة عادية إلا بمميزاته الإسمية المسجلة عليه :

(التوتر الاسمي – الاستطاعة الاسمية – شدة التيار الاسمية)