

القدرة الكهربائية

La puissance électrique

1 - مفهوم القدرة الكهربائية

1-1 نشاط تجريبي

نوصل مصباحين $L1 (5W-12V)$ و $L2 (1.8W-12V)$ إلى مولدين مماثلين توترهما $12V$.

1-2 ملاحظة واستنتاج :

عند إغلاق الدارتين الكهربائيتين نلاحظ أن إضاءة المصباح $L1$ أشد من إضاءة $L2$. ونستنتج أن اختلاف الإضاءة يرجع إلى اختلاف التسجيلين $5W$ و $1.8W$ ، واللذان يمثلان ما يسمى بالقدرة الكهربائية للمصباحين.

القدرة الكهربائية مقدار فيزيائي نرسم له ب P يعبر عن مدى تفوق جهاز كهربائي أو مدى فعاليته عندما يمر فيه تيار كهربائي. الوحدة العالمية للقدرة الكهربائية هي الواط رمزها W ونستعمل أيضا :

■ أجزاء الواط. الميليواط $10^{-3} W = 0,001 W = 1 mW$

W

■ مضاعفات الواط : الكيلوواط $10^3 W = 1000 W = 1 kW$

الميغواط $10^6 W = 1000000 W = 1 MW$

الجيغواط $10^9 W = 1000000000 W = 1 GW$

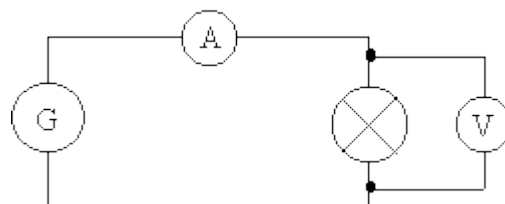
GW			MW			KW			W			mW

2 - صيغة القدرة الكهربائية:

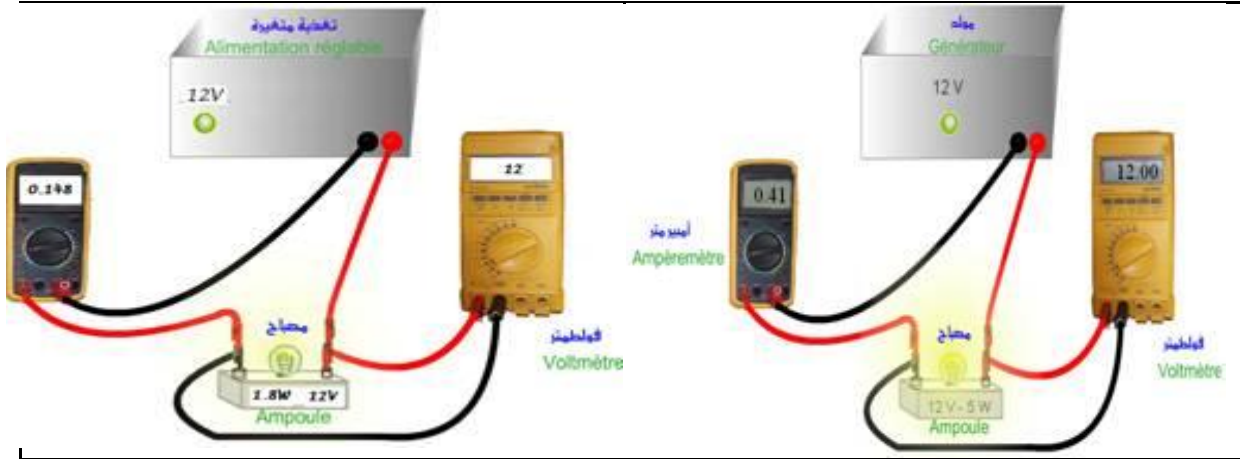
1-2 في التيار المستمر

أ- نشاط تجريبي

لقياس التوتر U بين مربطي كل مصباح وشدة التيار المار فيه I ننجز الدارة الكهربائية التالية:



- الأومبتر (A) يقيس شدة التيار المار في المصباح
- الفولتومتر (V) يقيس التوتر بين مربطي المصباح



ندون النتائج المحصل عليها في الجدول التالي:

U. I	I	U	
4.92W	0.41A	12V	5W – 12V) L1 (
1,776	0,148	12V	1.8W – 12V) L2 (

ب- ملاحظة واستنتاج :

نلاحظ أن القدرة المسجلة على المصباح تساوي تقريبا حاصل الجداء $U \cdot I$ ونستنتج أن القدرة الكهربائية P المستهلكة من طرف جهاز كهربائي ترتبط، في التيار المستمر، مع التوتر الكهربائي U وشدة التيار I حسب العلاقة التالية :

$$P = U.I$$

2-2 في التيار المتناوب

بينت التجارب أن القدرة المسجلة على المروحة وطاحونة البن مثلا تختلف عن حاصل الجداء $U \cdot I$ أما بالنسبة للمصباح - المكواة - المدفأة - الفرن الكهربائي ، فإن القدرة المسجلة على المصباح تساوي تقريبا حاصل الجداء $U \cdot I$. ونستنتج أن :

العلاقة $P = U.I$ لا تطبق في التيار المتناوب إلا بالنسبة للأجهزة التي تعتمد على التسخين أي التي تشتغل بالمفعول الحراري للتيار الكهربائي أو ما يسمى ب مفعول جول .

ونكتب : $P = U_e.I_e$

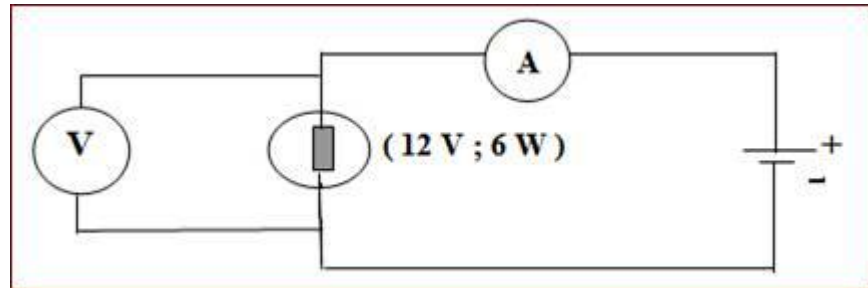
مع U_e و I_e القيمتان الفعالتان للتوتر الكهربائي وشدة التيار .

2 - المميزات الاسمية لجهاز كهربائي

تسجل على الأجهزة الكهربائية أعداد بوحدة الفولط، الأمبير أو الواط. وتمثل المميزات الاسمية للجهاز الكهربائي وهي :

- التوتر الاسمي **La tension nominale**
 - شدة التيار الاسمية **L'intensité nominale**
 - القدرة الاسمية **La puissance nominale**
- للتعرف على أهمية هذه المميزات ننجز التجربة التالية :

تجربة :



التوتر الاسمي للمصباح المستعمل هو **V12**
القدرة الاسمية للمصباح المستعمل هي **W6**

جدول القياس :

الإضاءة	الجداء $U \times I$	شدة التيار المار في المصباح $I (A)$	التوتر المطبق على المصباح : $U (V)$	
ضعيفة	0,201	0,0335	6,00	الحالة الأولى
عادية	6,07	0,0506	12,00	الحالة الثانية
شديدة	6,994	0,0538	13,00	الحالة الثالثة

ملاحظة واستنتاج :

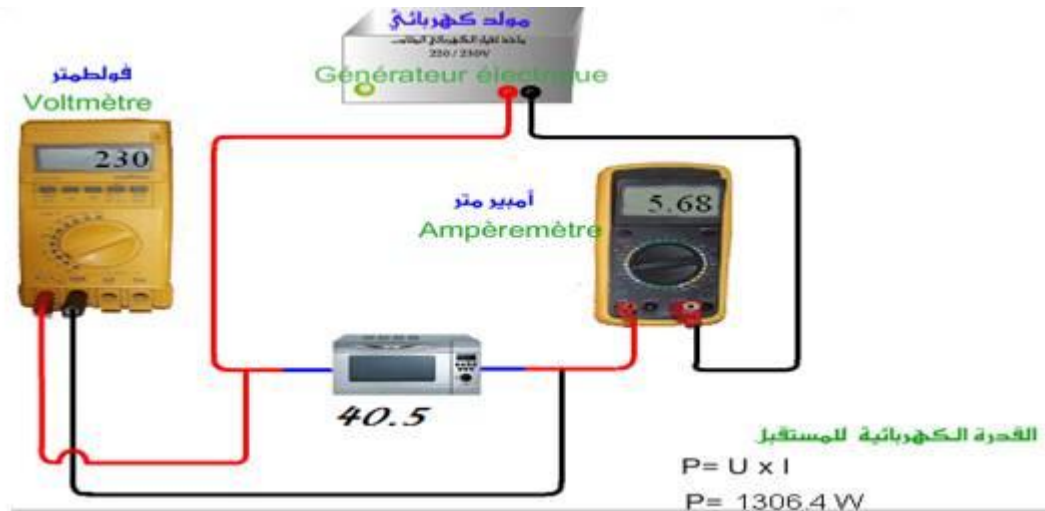
- الحالة الأولى : عندما يكون التوتر المطبق أصغر بكثير من التوتر الاسمي، تكون القدرة المستهلكة أصغر بكثير من القدرة الاسمية للمصباح. لذلك تكون إضاءته ضعيفة (حالة تحت-التوتر).
- الحالة الثانية : عندما يكون التوتر المطبق مساويا تقريبا للتوتر الاسمي تكون القدرة المستهلكة مساوية تقريبا للقدرة الاسمية . لذلك تكون الإضاءة عادية.
- الحالة الثالثة : عندما يكون التوتر المطبق أكبر بكثير من التوتر الاسمي، تكون القدرة المستهلكة أكبر بكثير من القدرة الاسمية للمصباح. لذلك تكون إضاءته شديدة (حالة فوق-التوتر).

نستنتج أن المصباح لا يضيء بصفة عادية إلا تحت توتر لا يختلف كثيرا عن توتره الاسمي .

ملحوظة : تساوي القدرة الإجمالية المستهلكة في تركيب منزلي مجموع القدرات الاسمية للأجهزة المشتغلة في آن واحد.

3- القدرة المستهلكة من قبل جهاز التسخين

1- تجربة



2- جدول النتائج .

RI^2	$P=U.I$	R	I	U
1306.62W	1306.4W	40.5	5.68A	230V

3- استنتاج :

نستنتج أنه عندما يطبق بين مربطي موصل أومي، مقاومته R ، توتر مستمر U ليمر فيه تيار كهربائي شدته I يعبر عن القدرة الكهربائية P المستهلكة من طرف الموصل الأومي بالعلاقة التالية :

$$P=RI^2$$

ملحوظة

يمكن الحصول على هذه العلاقة نظريا حيث أن

نعلم أن

$$U=R.I$$

و:

$$P=U.I$$

$$P=R.I.I$$

:

$$P=RI^2$$
 وبالتالي فإن

4 - القدرة الكهربائية في تركيب منزلي

القدرة الكهربائية المستهلكة في التركيب المنزلي تساوي مجموع القدرات التي تستهلكها

الأجهزة المشغلة في نفس الوقت

$$P=P1+P2+P3+.....$$

عندما تكون القدرة المستهلكة أكبر من القدرة القصوى المحددة للتركيب الكهربائي ينقطع التيار الكهربائي تلقائياً بواسطة الفاصل .