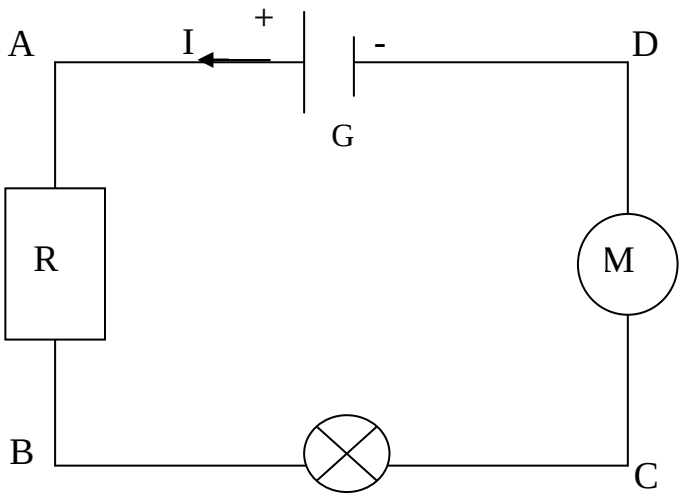
قانون الحلقات

الرسم التالي لدارة كهربائية مركبة بالتسلسل تتكون من مولد كهربائي G , مقاوم R , مصباح L و محرك كهربائي M .

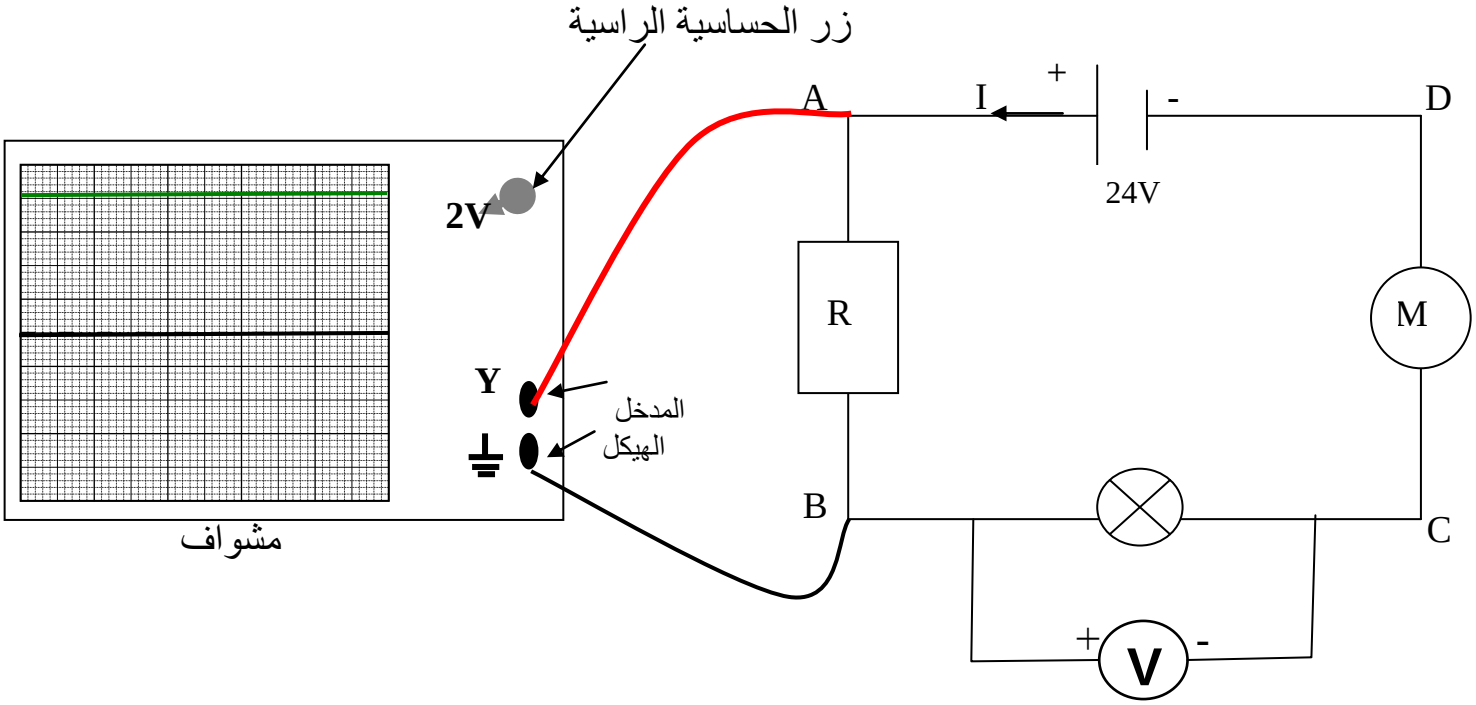


تعريف التوتر الكهربائي

هو اختلاف أو عدم اختلاف في الحالة الكهربائية بين نقطتين على الدارة الكهربائية . وهو قيمة جبرية يعني يمكن أن يكون موجب , سالب أو صفر نرمز له بالحرف U مع إضافة حرفين على يمين وأسفل هذا الحرف لتبيين النقطتين على الدارة, مثلا نريد كتابة التوتر بين قطبي المولد الكهربائي , نلاحظ جيدا انه يتوسط الحرفين A و D فيكون التوتر إذا U_{AD} . وحدة التوتر الكهربائي هي الفولت V .

يقاس التوتر الكهربائي باستعمال الفولتمتر أو المشواف وكلاهما يوصل بالتوازي .

الرسم التالي نفس الدارة السابقة حيث قمنا بتوصيل مشواف بين قطبي المقاوم و فولتمتر لقيس التوتر بين قطبي المصباح ثم بين قطبي المحرك .



TunisieCollege.net © 2011

التوتر الكهربائي في المقاوم :

نرمزله ب U_{AB} وهو موجب لان النقطة A من جهة القطب الموجب للمولد الكهربائي يعني أن U_{BA} سالب

بحيث $U_{AB} = - U_{BA}$

لقيس التوتر الكهربائي باستعمال المشواف نطبق القاعدة التالية

التوتر = بعد الخط الضوئي × الحساسية الراسية

الحساسية الراسية = 2V/cm كماهو واضح على المشواف

بعد الخط الضوئي = 4cm

يعني : $U_{AB} = 2V/cm \times 4cm$

$= 8V$

التوتر الكهربائي في المصباح :

نرمزله ب U_{BC} وهو موجب لان النقطة B من جهة القطب الموجب للمولد الكهربائي يعني أن U_{CB} سالب

بحيث $U_{CB} = - U_{BC}$

لقيس التوتر الكهربائي باستعمال الفولتمتر الإبري نطبق القاعدة $U_{BC} = L \times C/E$ كما تعلمناها في السنة السابعة أو يمكن قيسه بالفولتمتر الالكتروني وهو الأسهل بما انه يمكننا من القراءة المباشرة للتوتر

لنفترض اننا استعملنا فولتمتر ابري حيث استقرت الابرة في التدريجة L=70 عند اختيار العيار C= 10V

وان للفولتمتر 100تدريجة يعني E= 100 . لدينا إذا $U_{BC} = L \times C/E$

$U_{BC} = 70 \times 10V/100$

$U_{BC} = 7V$

التوتر الكهربائي في المحرك :

نرمزله ب U_{CD} وهو موجب لان النقطة C من جهة القطب الموجب للمولد الكهربائي يعني أن U_{DC} سالب

بحيث $U_{CD} = - U_{DC}$

لنفترض اننا استعملنا الفولتمتر الالكتروني وقد اظهر القيمة 9V يعني ان $U_{CD} = 9V$

ملاحظة : لو قمنا بجمع التوترات الكهربائية في جميع المتقبلات وقارناها بالتوتر الكهربائي في المولد

التوترات الكهربائية في جميع المتقبلات $= U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$

$= 8V + 7V + 9V$

$= 24V$

التوتر الكهربائي في المولد $= U_{AD}$

$= 24V$ كما هو واضح عل الدارة

TunisieCollege.net © 2011

إذا

$$U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$$

استنتاج : التوتر الكهربائي في المولد يعادل مجموع التوترات الكهربائية في باقي عناصر الدار الكهربائية المركبة بالتسلسل .

يمكن تعديل القاعدة السابقة كما يلي

$$U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$$

$$U_{AD} - (U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}) = 0V$$

عند إزالة الأقواس

$$U_{AD} - U_{AB} - U_{BC} - U_{CD} = 0V$$

بما ان $-U_{AB} = U_{BA}$

و$-U_{BC} = U_{CB}$

و$-U_{CD} = U_{DC}$

يصبح لدينا : $U_{AD} + U_{BA} + U_{CB} + U_{DC} = 0V$

بما ان عملية الجمع تبديليه يمكن كتابتها كالأتي :

$$U_{AD} + U_{DC} + U_{CB} + U_{BA} = 0V$$

نلاحظ ان النقاط مرتبة بحيث النقطة الثانية لكل توتر هي النقطة الأولى للتوتر الذي يليه و تكون حلقة مغلقة (ADCBA)

هذه المعادلة: $U_{AD} + U_{DC} + U_{CB} + U_{BA} = 0V$

تسمى بقانون الحلقات : وهي تعني أن مجوع التوترات الكهربائية في جميع عناصر دارة كهربائية مغلقة و بالتساسل يعني حلقة كهربائية مغلقة يعادل صفرا

TunisieCollege.net © 2011