التوتـر الكهربائـــي

I مفهوم التوتر الكهربائي :

1) تعريـف :

مرور التيار الكهربائي في دارة كهربائية من نقطة A إلى نقطة B ناتج عن فرق الجهد الكهربائي بينهما ، نقول أن هناك توترا كهربائيا بين هاتين النقطتين .

التوتر U_{AB} بين نقطتين A وB يساوي فرق الجهد الكهربائي بين النقطتين A وB و يرمز إ ليه ب: $U_{AB} = V_A - V_B$

بحيث : V_A : الجهد الكهربائي في النقطة A . V_B: الجهد الكهربائي في النقطة B.

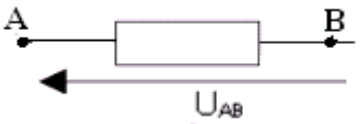
2) التوتر الكهربائي مقدار جبري :

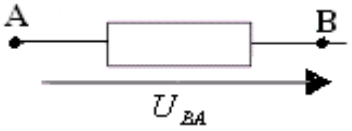
- إذا كان : $V_A > V_B \Rightarrow V_A - V_B > 0$ أي : $U_{AB} > 0$
- و إذا كان : $V_A < V_B \Rightarrow V_A - V_B < 0$ أي : $U_{AB} < 0$
- بينما إذا كان : $V_A = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 0$ أي : $U_{AB} = 0$

التوتر الكهربائي قيمة جبرية يمكن أن يكون موجبا أو سالبا .ووحدة قياس التوتر هي الفولط الذي يرمز إليه ب (V)

3) تمثيل التوتر الكهربائي:

يمثل التوتر U_{AB} بسهم موجه من النقطة B نحو النقطة A . ويمثل التوتر U_{BA} بسهم موجه من النقطة A نحو النقطة B.





II قياس التوتر الكهربائي :

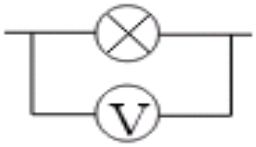
1) أجهزة قياس التوتر الكهربائي :

يمكن قياس التوتر الكهربائي :

-بواسطة جهاز فولطمتر (ذي إبرة أو الرقمي).

-أو بواسطة راسم التذبذب.

لقياس التوتر الكهربائي بين نقطتين من دارة كهربائية يجب أن يركب الفولطمير على التوازي بين هاتين النقطتين .



2) طريقة استعمال جهاز الفولطمتر:

بالنسبة للفولطمتر الرقمي تتم القراءة بكيفية مباشرة .

بينما بالنسبة للفولطمتر متعدد العيار ذو إبرة وميناء نستعمل الطريقة التالية :

التوتر الكهربائي التي يشير إليه الجهاز : $U = \dfrac{c \times n}{n_o}$

c : العيار المستعمل . n : تدريجة الميناء التي تشير إليها الإبرة . n_o : التدريجة القصوية للميناء.

والقياس بواسطة جهاز الفولطمتر يكون مقرونا بالارتياب المطلق ΔU الذي تعطيه العلاقة التالية : $\Delta U = \dfrac{\text{العيار} \times \text{الفئة}}{100}$

ودقة القياس تتعلق بالارتياب النسبي الذي تعطيه العلاقة التالية: $\dfrac{\Delta U}{U}$ وهو تسنيه منوية.

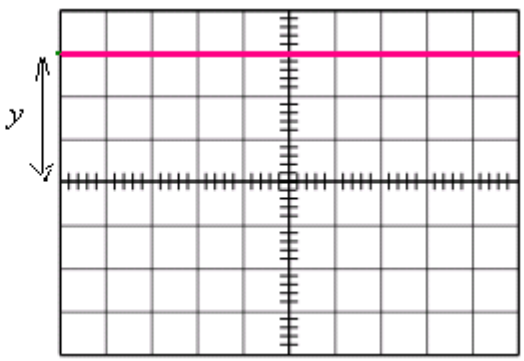
3) طريقة استعمال جهاز راسم التذبذب:

لقياس التوتر بين مربطي المولد نربط القطب الموجب للمولد بالمدخل Y_A والقطب السالب بالهيكل فنحصل على خط ضوئي أفقي منزاح نحو الأعلى.

ب : y تدريجة وبمعرفة قيمة الحساسية الراسية بالنسبة للمدخل Y_A المستعمل والمعبر عنها ب : V/div يكون التوتر بين مربطي المولد:

$U = S_y \times y$ مع : S_y الحساسية الرأسية.

مثال :



الكسح الأفقي $2V/div$

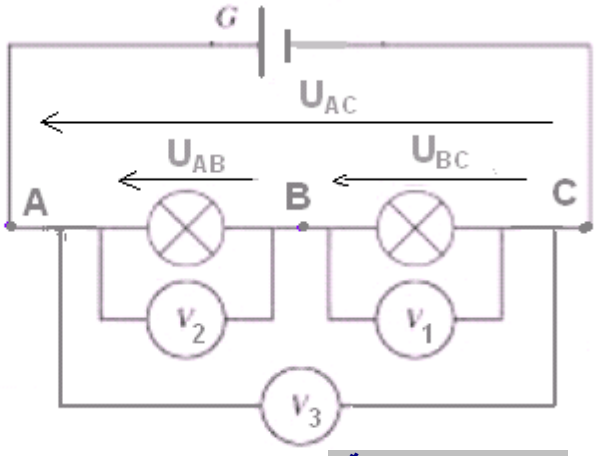
$y = 3div$

$U = S_y \times y = 2V/div \times 3div = 6V$

III خاصيات التوتر الكهربائي :

1) الدارة المتوالية : قانون إضافية التوترات

التوتر بين نقطتين من دارة كهربائية يساوي مجموع التوترات بين مربطي جميع الأجهزة المركبة على التوالي بين هاتين النقطتين.



$U_{BC} = 2V$

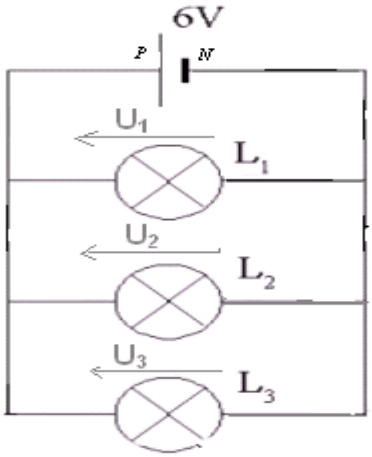
$U_{AB} = 4V$

$U_{AC} = 6V$

إذن : $U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$

2) الدارة المتوالية :

في دارة متفرعة جميع الفروع تخضع لنفس التوتر.



باستعمال الفولطميتر يتضح أن:

$U_{PN} = U_1 = U_2 = U_3 = 6V$

IV التوترات الكهربائية المتغيرة :

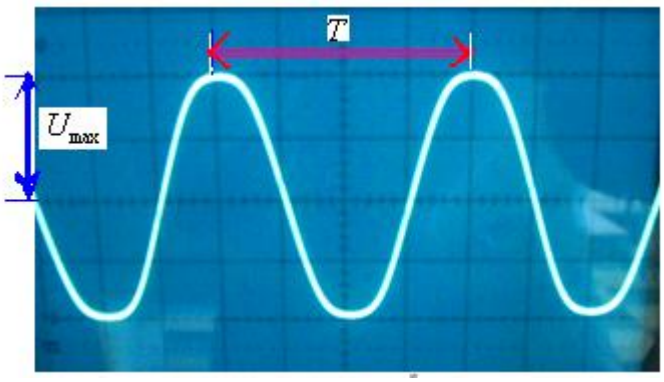
1) تعريف التوتر الكهربائي المتغير :

التوتر الكهربائي المتغير هو التوتر الذي تتغير قيمته بتغير الزمن.

2) أمثلة لبعض التوترات المتغيرة :

أ) التوتر المتناوب الجيبي :

التوتر المتناوب ألجيبي هو عبارة عن توتر دوري جيبي تتغير إشارته مرتين في الدور .
ويمكن معاينته على شاشة راسم التذبذب فنحصل على الشكل المبين في الوثيقة التالية :



الحساسية الرأسية $4V/div$

الكسح الأفقي $5ms/div$

يتميز التوتر المتناوب الجيبي بالمقادير التالية :

- الدور T وهي المدة التي يتكرر خلالها التوتر بكيفية مماثلة . والتردد هو مقلوب الدور $f = \frac{1}{T}$ يعبر عنه بالهيرتز Hz .
- التوتر القصوي U_{max} وهي القيمة القصوى التي يأخذها التوتر المتناوب الجيبي .
- التوتر الفعال U_{eff} وهي القيمة التي يشير إليها جهاز الفولطميتر حين استعماله لقياس التوتر المتغير. وتربطه بالتوتر القصوي العلاقة التالية: $U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$.

بالنسبة للشكل السابق - $4div$ والكسح الأفقي $0,5ms/div$ إذن الدور $T = 5ms/div \times 4div = 20ms = 20.10^{-3}s = 0,02s$

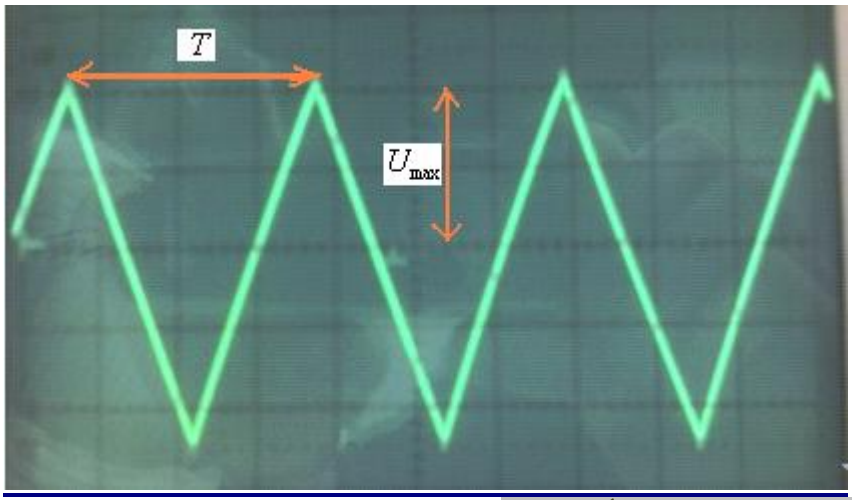
الدور ممثل ب:

- التوتر القصوي ممثل ب: $2div$ والحساسية الراسية : $4V/div$ إذن : $U_{max} = 4V/div \times 2div = 8V$

- والتردد : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,02} = 50\,Hz$

ب) التوتر المتناوب ألمثلثي :

التوتر المتناوب الجيبي :توتر عبارة عن دوري مثلثي تتغير إشارته مرتين في الدور .



ج) التوتر المتناوب ألمربعي :

التوتر المتناوب الجيبي :توتر عبارة عن دوري مربعي تتغير إشارته مرتين في الدور .