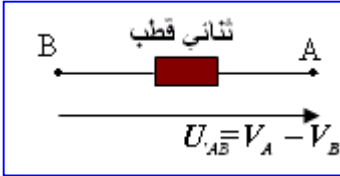
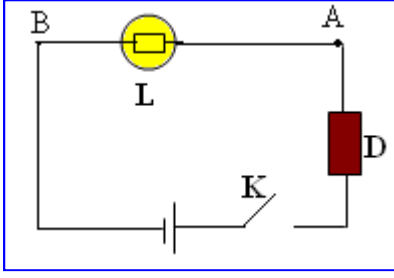


التوتر الكهربائي La tension électrique



I - التوتر الكهربائي

1 - مفهوم التوتر الكهربائي

عند غلق قاطع التيار K يمر تيار كهربائي من A نحو B ، يحدث بين هذين المرطين لاتماثل كهربائي أي أن A و B ليست لهما نفس الحالة الكهربائية (بالمماثلة : الماء لا يسقط في الشلال إلا بوجود فرق الارتفاع بين أعلى الشلال وأسفله) هذا الاتماثل هو مصدر التوتر الكهربائي بين المرطين A و B وبصفة عامة بين نقطتين A و B من موصل كهربائي مختلفتين من ناحية الحالة الكهربائية يوجد توتر كهربائي يرمز له ب U_{AB} .

2 - التوتر مقدار جبري

التوتر الكهربائي بين النقطتين A و B في الدارة الكهربائية مقدار جبري أي أن :

$$U_{AB} = -U_{BA} \text{ (النشاط التجريبي 1)}$$

3 - تمثيل التوتر

تمثل اصطلاحا التوتر U_{AB} بين نقطتين A و B بسهم موجها من النقطة B نحو النقطة A . كما في الشكل جانبه

4 - فرق الجهد الكهربائي

التوتر الكهربائي بين نقطتين من سلك موصل منعدم . يعني أن النقطتين يوجدان على نفس الحالة الكهربائية نقول أن لهما نفس الجهد الكهربائي *potentiel électrique*

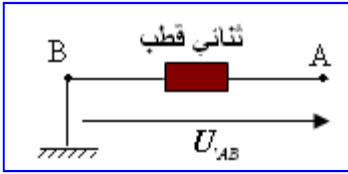
$$V_A = V_B$$

الجهد الكهربائي للمرابط A و B V_B الجهد الكهربائي للنقطة B . وإذا كانت الحالة الكهربائية للنقطتين مختلفة فإن $V_A \neq V_B$ ويكون

التوتر $U_{AB} = V_A - V_B$ ونسمي بفرق الجهد بين النقطتين A و B . وحدة الجهد الكهربائي في النظام العالمي للوحدات هي الفولط (V) .

هيكل دارة كهربائية .

لتحديد قيمة الجهد الكهربائي لنقطة من دارة كهربائية يجب اختيار نقطة مرجعية تكون مرتبطة بالهيكل أو الأرض تسمى بهيكل الدارة الكهربائية . واصطلاح أن جهدها الكهربائي منعدم .



$$U_{AB} = V_A - V_B \text{ وبما أن B مرتبطة بالهيكل } V_B = 0 \text{ أي أن } U_{AB} = V_A$$

وفي هذه الحالة التوتر الكهربائي U_{AB} يساوي الجهد الكهربائي في النقطة A .

II - قياس التوتر الكهربائي

يقاس التوتر الكهربائي بواسطة جهاز يسمى بالفولطمتر يرمز له ب هناك نوعان من الفولطمتر للقياس :

* الفولطمتر ذي إبرة

* الفولطمتر العددي أو الرقمي Digital

يركب الفولطمتر في دارة كهربائية على التوازي .

الفولطمتر جهاز مستقطب أي له قطب موجب وقطب سالب

تحدد قيمة التوتر المقاسة بواسطة فولطمتر ذي الإبرة بالعلاقة التالية :

$$U_m = c \cdot \frac{n}{n_0} \text{ بحيث أن c العيار المستعمل و n عدد الدرجات المشارية من طرف الإبرة و } n_0 \text{ عدد تدريجات الميناء .}$$

كذلك نفس الشيء بالنسبة للفولطمتر فكل قياس يصاحبه ارتياب مطلق ناتج عنه ويعطى بالعلاقة التالية : $\Delta U = \frac{a \cdot c}{100}$ بحيث أن a

الفئة وتحدد من طرف صانع الجهاز و c العيار المستعمل . وفي هذه الحالة تكتب القيمة المقاسة على الشكل التالي :

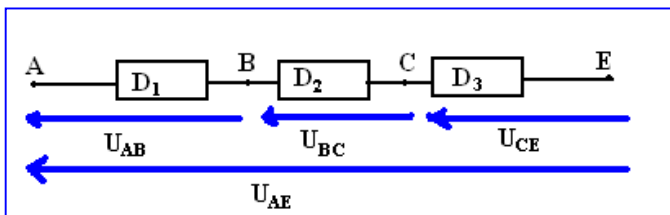
$$U = U_m \pm \Delta U$$

نحسب دقة القياس بالعلاقة التالية : $\frac{\Delta U}{U}$ أو الارتياب النسبي .

III - خاصيات التوتر الكهربائي

1 - الدارة المتوالية : قانون إضافية التوترات

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



ذ. علال محداد

www.chimiephysique.ma

الجدع المشترك العلمي |

$$U_{AE} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CE}$$

2 - الدارة المتفرعة

نعتبر دارة مكونة من ثنائي قطب D_1 و D_2 مركبين على التوازي كما في الشكل جانبه .

لدينا $U_{AB} = V_A - V_B$ و $U_{CE} = V_C - V_E$ وبما أن $V_A = V_C$ و $V_B = V_E$ فإن

$$U_{CE} = U_{AB}$$

نعلم هذه النتيجة على الشكل التالي :

تكون التوترات الكهربائية بين ثنائي قطب مركبين على التوازي متساوية

IV - التوترات المتغيرة

1 - راسم التذبذب

يستخدم راسم التذبذب لمعاينة وقياس التوتر بين مرطبي ثنائي قطب .

عند تطبيق توتر U بين الصفيحتين Y و Y' نلاحظ انتقال البقعة الضوئية رأسياً : المحور $y'y'$ هو محور التوترات U .

عندما نحرك البقعة الضوئية بواسطة زر سرعة الكسح ، نلاحظ انتقال البقعة الضوئية على المحور $X'X$ متناسبة اطراداً مع

الزمن t . المحور الأفقي $X'X$ هو محور الزمن t .

سرعة الكسح : المسافة التي تقطعها البقعة الضوئية خلال الزمن والتي يشير إليها الزر $s.cm^{-1}$ والتي يمكننا من الحصول

على الزمن t .

بتطبيق العلاقة التالية : $t = K_x \cdot x$ بحيث أن K الحساسية

الأفقية s/cm و x عدد التدرجات ب cm .

الحساسية الرأسية وهي تتناسب اطراداً مع التوتر المطبق

بين الصفيحتين $Y'Y$ ونعبر عنها بالعلاقة التالية : $U = S_y \cdot y$

وهذه العلاقة تمكن من تحديد التوتر المطبق U .

2 - معاينة توتر مستمر (أنظر النشاط التجريبي)

3 - معاينة توتر متناوب جيبي

نلاحظ منحنى جيبياً له قيمة قصوى U_m

حساب U_m

نحسب التوتر ذروة - ذروة $tension\ crête\ à\ crête$

$$U_m = \frac{U_{cc}}{2} = 6V \quad \text{ومنه نستنتج فإن } U_{cc} = 6\text{div} \times 2V / \text{div} = 12V$$

* الدور والتردد

المدة التي يتكرر فيها التوتر U بنفس الشكل تسمى بالدور T وحدة الدور في النظام العالي للوحدات هي الثانية .

$$N = \frac{1}{T} = f \quad \text{التردد هو عدد الأدوار في الثانية}$$

حساب الدور T

$$T = 4\text{div} \times 0,5\text{ms} / \text{div} = 2\text{ms}$$

$$N = \frac{1}{2} 10^3 \text{Hz} = 500\text{Hz} \quad \text{والتردد هو}$$

ملحوظة : كلمة متناوب تعني أن التوتر يكون مرة موجب ومرة أخرى سالب .

* التوتر الأقصى والتوتر الفعال

$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} \quad \text{يرتبط التوتر الأقصى } U_m \text{ بالتوتر الفعال } U \text{ بالعلاقة التالية}$$

ملحوظة : التوتر الفعال هو التوتر الذي تشير إليه الفولطمتر .

4 - معاينة توترات متغيرة أخرى

* توتر مثلثي

* توتر مربعي

ذ. علال محداد

www.chimiephysique.ma

الجدع المشترك العلمي |

