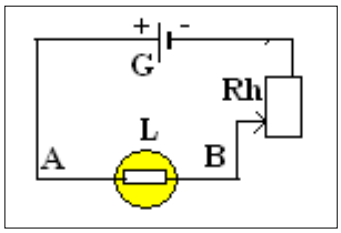
La tension électrique التوتر الكهربائي

الوحدة 2

I) التوتر الكهربائي

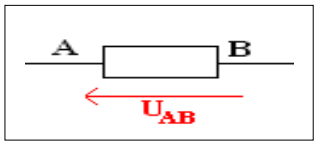
1 - مفهوم التوتر Notion de tension



عند غلق قاطع التيار K يمر في الدارة تيار كهربائي من A نحو B و لا يمر من B نحو A . نقول إنه يوجد لا تماثل بين النقطتين A و B من الدارة الكهربائية .نرمز لهذا اللا تماثل U_{AB} و يسمى التوتر بين النقطتين A و B من الدارة الكهربائية .
وحدة التوتر في النظام العالمي للوحدات هي فولط Volt و يرمز له ب V .

2 - التوتر مقدار جبري tension grandeur algébrique

U_{AB} التوتر بين النقطتين A و B . U_{BA} التوتر بين النقطتين B و A .
العلاقة التي تربط بين هذين التوترين هي : $U_{AB} = - U_{BA}$.إذا كان $U_{BA} = 0$ فإن $U_{AB} = 0$ و إذا كان U_{BA} موجبا فإن U_{AB} سالب و إذا كان U_{BA} سالب فإن U_{AB} موجب ، إذن التوتر مقدار جبري .



3 - تمثيل التوتر représentation de tension

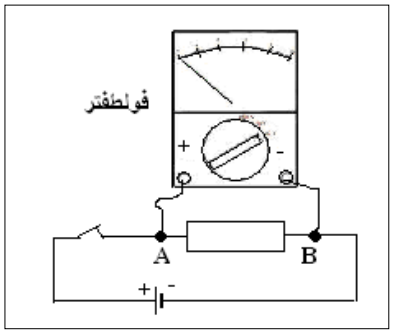
نمثل التوتر U_{AB} بسهم منحاه من B نحو A .

4 - فرق الجهد différence de potentiel

يمثل التوتر U_{AB} كذلك فرق الجهد بين النقطتين A و B من الدارة و نكتب $U_{AB} = V_A - V_B$
V_A الجهد الكهربائي في النقطة A و V_B الجهد الكهربائي في النقطة B .
وحدة الجهد الكهربائي في النظام العالمي للوحدات هي الفولط V .

II) قياس التوتر الكهربائي mesure de tension électrique

1 - الفولطمتر Voltmètre



لقياس التوتر نستعمل فولطمتر و هو جهاز مستقطب يركب على التوازي مع الجهاز الذي نريد قياس التوتر U_{AB} بين مربطيه . إذا كان التوتر U_{AB} موجبا ، نربط القطب الموجب ب A و القطب السالب ب B ، و العكس صحيح .

2 - استعمال الفولطمتر ذو إبرة

لقراءة التوتر U_{AB} في اللفولطمتر ذو إبرة نستعمل العلاقة

$$U_{AB} = \frac{C.n}{n_0}$$ حيث C العيار المستعمل وحدته V ، n_0 عدد تدريجات الميناء و n عدد التدريجات التي تشير إليها إبرة الفولطمتر .

$$\frac{\text{العيار . الفئة}}{100}$$

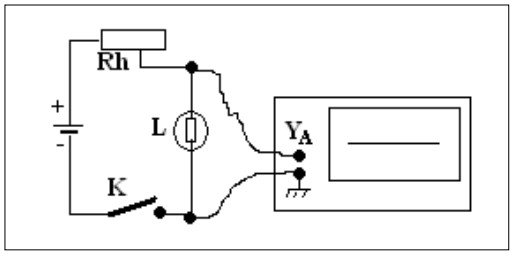
الارتياب المطلق : تعطينا الصانع الارتياب المطلق حسب العلاقة

الارتياب النسبي و دقة القياس : $\frac{\Delta U}{U}$

3 - استعمال الفولطمتر الرقمي

الفولطمتر الرقمي يعطي مباشرة قيمة التوتر بأرقام في شاشته و قد تكون ب V أو mV و ذلك حسب العيار المستعمل .

4 - استعمال راسم التذبذب



1.4 - نشاط تجريبي

ننجز الدارة الكهربائية جانبه. نربط قطبي المصباح A بمدخل راسم التذبذب Y_A و B بهيكله نلاحظ على شاشة راسم التذبذب بقعة ضوئية في منتصف الشاشة و عند استعمال الكسح و بسرعة كبيرة نلاحظ خط ضوئي في منتصف الشاشة .
أ - نغلق الدارة بواسطة قاطع التيار K . هل التوتر U_{AB} موجب أو سالب ؟ علل جوابك . ثم أحسب قيمته .
ب - نعكس الآن ربط قطبي المصباح براسم التذبذب B بالمدخل Y_A و A بالهيكل . ما إشارة التوتر U_{BA} ؟

2.4 - استثمار

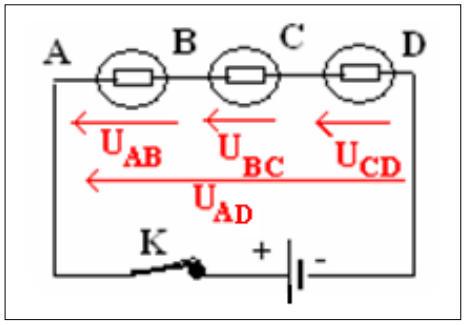
أ - عند غلق الدارة نلاحظ أن الخط الضوئي ينتقل نحو الأعلى ب 2div إذن التوتر U_{AB} موجب . و قيمته هي $U_{AB} = + S_V.d$
بحيث S_V الحساسية الأفقية . نقرأ في زر التدريج الحساسية الأفقية $S_V = 2V/div$ إذن $U_{AB} = 2V/div.2div = 4V$
ب - عند عكس ربط قطبي المصباح ينتقل الخط الضوئي نحو الأسفل ، مما يدل أن لدينا توتر سالب $U_{BA} = - S_V.d = - 4V$

III - خاصيات التوتر Propriétés de la tension

1 - ثنائيات القطب مركبة على التوالي

1.1 - نشاط تجريبي

أنجز الدار الكهربائية المتوالية جانبه . عند غلق الدارة ، قس التوترات U_{AB} ، U_{BC} ، U_{CD} و U_{AD} . ماذا تستنتج ؟



2.1 – استثمار

بواسط فولطمتر نقس التوترات U_{AB} ، U_{BC} ، U_{CD} و U_{AD} فنجد $U_{AB} = 2V$

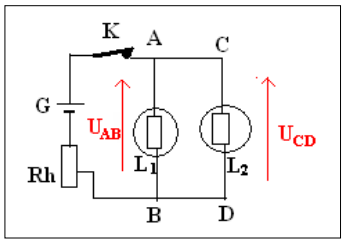
$U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} = U_{AD}$ أن نستنتج منه و . $U_{AD} = 5,8V$ و $U_{CD} = 2,2V$ ، $U_{BC} = 1,6V$

هذه العلاقة تحمل اسم قانون يسمى قانون إضافية التوترات

2.2 - قانون إضافية التوترات

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

2 - ثنائيات القطب مركبة على التوازي



1.2 - نشاط تجريبي

أنجز الدار الكهربائية المتفرعة جانبه . عند غلق الدارة ، قس التوترات U_{AB} و U_{CD} . ماذا تستنتج ؟

2.2 - استثمار

نجد أن $U_{AB} = U_{CD}$

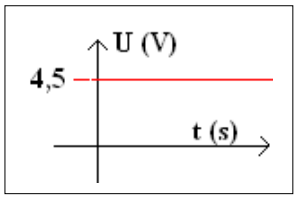
استنتاج :

عندما تكون ثنائيات قطب مركبة على التوازي فإن للتوتر بين مربطي كل منها نفس القيمة

3 - التوتر بين مربطي سلك فلزي

نقيس التوتر بين مربطي سلك فلزي يجتازه تيار كهربائي فنلاحظ أن التوتر بين مربطي السلك منعدم

IV) معاينة التوتر باستعمال راسم التذبذب

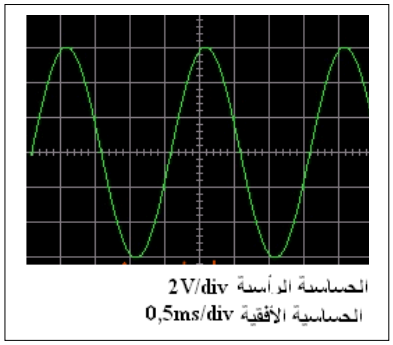


1 - معاينة توتر مستمر

نربط عمود بالمدخل Y_A و بهيكل راسم التذبذب فنلاحظ بقعة ضوئية على مسافة d من مركز الشاشة و باستعمال الكسح نلاحظ خط ضوئي على المسافة d من موسط الشاشة . إذن لدينا توتر ثابت مع مرور الزمن نقول بأن لدينا توتر مستمر .

2 – توتر متناوب جيبي

1.2 - نشاط تجريبي



نصل مخرج و هيكل المولد GBF ذي الترددات المنخفضة بمدخل و هيكل راسم التذبذب .

أ - أرسم شكل المنحنى المحصل عليه . ولماذا سمي التوتر بتوتر متناوب جيبي ؟

ب - باستعمال الحساسية الأفقية و الحساسية الرأسية أوجد قيمة الدور T و التوتر القصوى U_m

2.2 - استثمار

أ - نسمي التوتر المحصل عليه توتر متناوب جيبي لأنه يعاد مع الزمن بنفس الشكل و لأن له شكل منحنى جيبي .

ب - التوتر ذروة إلى ذروة $U_{CC} = S_Y.d = 2V/div \ . \ 6div = 12V$

و بالتالي فإن القيمة القصوى للتوتر هي : $U_m = U_{cc}/2 = 6V$

يقابل الدور 4 تدريجات إذن قيمة الدور $T = K_x.d = 0,5ms/div \ .4div = 2ms$

نسمي K_x الحساسية الأفقية و نقرأ قيمتها في زر الكسح .

3.2 - الدور و التردد

أ - الدور

هو المدة الزمنية T التي يعاد بعدها التوتر بنفس الكيفية . وحدته في النظام العالمي للوحدات : الثانية s

ب - التردد

هو عدد الأدوار في الثانية و نرمز له ب f بحيث $f = \frac{1}{T}$ وحدته في النظام العالمي للوحدات هيرتز Hertz و نرمز له ب Hz

4.2 - التوتر الأقصى و التوتر الفعال

يرتبط التوتر الأقصى U_m و التوتر الفعال U بالعلاقة : $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$

3 - معاينة توترات متغيرة أخرى

1.3 - التوتر المستطيلي

2.3 - التوتر المثلثي