

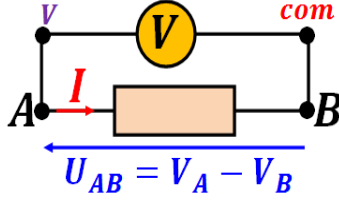
التوتر الكهربائي

La tension électrique

الجزء الثاني :

الكهرباء
المحور الأول
الوحدة 2

ذ. هشام محجر



* يفسر التوتر الكهربائي بوجود فرق في الجهد الكهربائي الذي يتسبب في مرور التيار الكهربائي من النقطة A ذات الجهد الأكبر نحو النقطة B ذات الجهد الأصغر حيث $U_{AB} = V_A - V_B$ وحدته في (ن،ع) هي الفولت V .

* اصطلاح على تمثيل التوتر الكهربائي U_{AB} ، لثنائي قطب ، بسهم موجه من B نحو A . إذن التوتر الكهربائي مقدار جبري حيث $U_{AB} = -U_{BA}$

* لقياس التوتر الكهربائي نستعمل جهاز الفولطمتر ، وهو جهاز مستقطب ، يركب على التوازي في دارة كهربائية حيث يدخل التيار من قطبه V أو \oplus ويخرج من قطبه com أو \ominus .

* الفولطمتر جهاز يقيس التوتر U_{Vcom} . فلقياس التوتر U_{AB} نربط A بالقطب V و B بالقطب com .
* لتحديد قيمة الجهد الكهربائي لنقطة من دارة كهربائية ، يجب اختيار نقطة مرجعية تكون مرتبطة بالهيكل أو الأرض ، واصطلاح على أن جهدا منعدم $V_M = 0$.

* تحدد قيمة التوتر الكهربائي المقاسة بالفولطمتر ذو إبرة : $U = \frac{c \cdot d}{D}$ والارتياب المطلق $\Delta U = \frac{\text{الفئة} \times \text{العار}}{100}$

* يعطي الفولطمتر الرقمي قيمة التوتر مباشرة على الشاشة والارتياب المطلق $\Delta U = \pm \left(\frac{L}{100} + 1UR \right)$

* قانون إضافية التوترات : التوتر بين نقطتين في جزء من دارة كهربائية يساوي مجموع التوترات بين مربطي

الأجهزة المركبة على التوالي بين هاتين النقطتين . $U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$

* في دارة متفرعة تكون التوترات بين مربطي الأجهزة المركبة على التوازي متساوية .

* يسمى التوتر الكهربائي : * متغيرا إذا تغيرت قيمته خلال الزمن * متناوبا عندما يأخذ أثناء تغيره قيما موجبة وقيما سالبة على التوالي * دوريا عندما يتكرر بكيفية متماثلة ومنتظمة خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية .

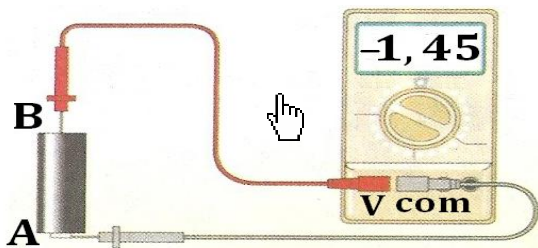
* نحصل على توتر متناوب جيبي عندما يأخذ قيما موجبة وقيما سالبة محصورة بين قيمتين حديتين وفق دالة جيبية .
* يمكن راسم التذبذب من قياس ومعاينة التوتر الكهربائي . ويتميز التوتر المتناوب الدوري بمقادير فيزيائية ، هي :

* الدور $T = S_X \cdot X$ * التردد $f = \frac{1}{T}$ * التوتر الأقصى $U_m = S_Y \cdot Y_m$.

* يعطي التوتر الفعال U_e للتوتر المتناوب الجيبي بالعلاقة : $U_e = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$ ، ويقاس مباشرة بالفولطمتر .

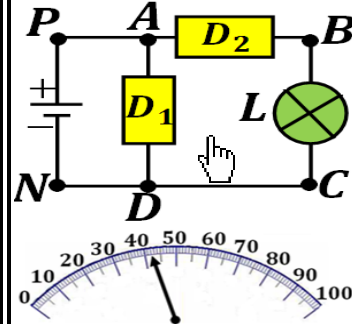
تمرين 2 :

يقيس إبراهيم التوتر بين مربطي عمود بواسطة فولطمتر رقمي ، العيار المستعمل هو $c = 10V$ ، فيقرأ على الشاشة القيمة $-1,45$.



- 1- هل قاس إبراهيم التوتر U_{AB} أم U_{BA} ؟ علل جوابك .
- 2- حدد القطب الموجب للعمود .
- 3- مثل التوتر المقاس .
- 4- حدد الارتياب المطلق ثم اعط تأطير لقيمة التوتر .

تمرين 1 :



1- نعتبر الدارة جانبه .

1-1- عين منحى التيار الكهربائي في الدارة .

2-1- مثل التوترات U_{PN} و U_{AB} و U_{BC} و U_{BA} .

3-1- بين كيفية تركيب الفولطمتر على الدارة لقياس U_{BC} .

2- يمثل الشكل جانبه ميناء جهاز الفولطمتر المركب لقياس U_{BC} حيث العيار هو $c = 10V$.

1-2- احسب التوتر U_{BC} الذي يشير إليه الفولطمتر .

2-2- علما أن الجهاز من الفئة 2 ، حدد الارتياب المطلق .

3-2- حدد دقة القياس .

التوتر الكهربائي

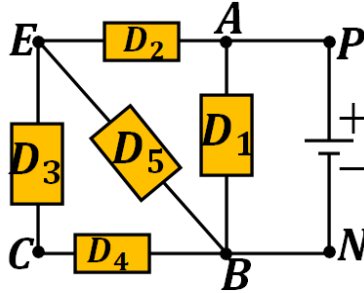
La tension électrique

الجزء الثاني :

الكهرباء
المحور الأول
الوحدة 2

د. هشام محجر

تمرين 6 :



نعتبر الدارة جانبه :
نعطي :

$$U_{PN} = 11,8 V \text{ و } U_{EC} = 2,8 V$$

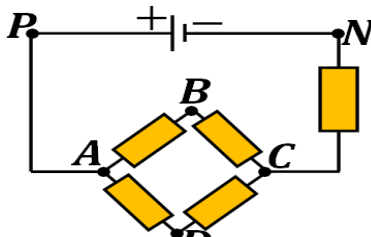
$$U_{BC} = -3,2 V$$

1- احسب التوتر U_{AB} و U_{AE} و U_{BE}

2- عين منحى التيار في الدارة ومثل كل توتر بسهم .

3- نصل النقطتين E و B بالتتابع بالمدخل Y والهيكل M لرسم التذبذب . عين قيمة y انحراف البقعة الضوئية التي كانت بدئيا في مركز الشاشة ، علما أن الحساسية الرأسية للجهاز هي $S_y = 2 V/div$.

تمرين 7 :



نعتبر الدارة جانبه :
نعطي :

$$U_{PN} = 70 V$$

$$|U_{BA}| = 20 V$$

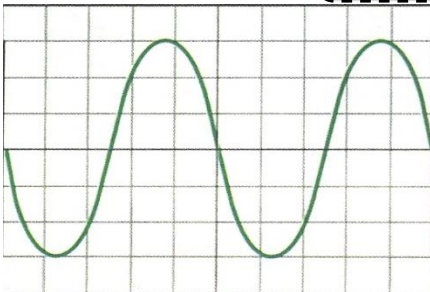
$$|U_{CN}| = 10 V$$

$$|U_{DC}| = 40 V$$

1- عين التوتر U_{BC} و U_{AD} و U_{BD} .

2- نصل النقطتين B و D بالأمبيرمتر . ما شدة التيار الكهربائي التي يشير إليها هذا الجهاز .

تمرين 8 :



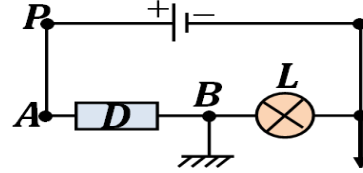
نطبق بواسطة
توترا GBF
متناوبا جيبييا بين
مربطي راسم
التذبذب فنحصل
على الرسم جانبه :

مع $S_y = 2 V/div$ و $S_x = 2 ms/div$

1- حدد القيمة القصوى U_m والقيمة الفعالة U_e للتوتر المتناوب الجيبي .

2- احسب الدور T ثم استنتج التردد f .

تمرين 3 :



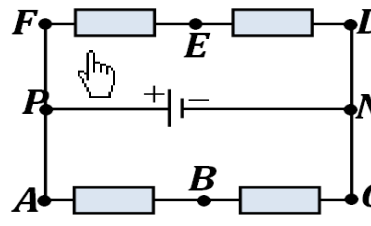
نعتبر الدارة جانبه

1- عين التوتر المعادين على كاشف التذبذب .

2- عين طبيعة وإشارة التوتر المقاس .

3- علما أن الانتقال الرأسي للخط الضوئي هو $y = -2 div$ ، وأن الحساسية الرأسية للجهاز هي $S_y = 2 V/div$. احسب التوتر المقاس .

تمرين 4 :



نعتبر الدارة جانبه

نعطي :

$$U_{PN} = 12 V$$

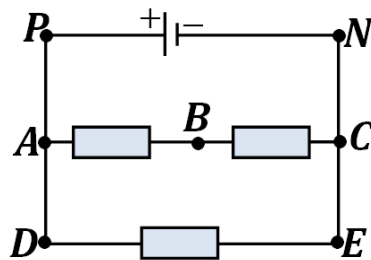
$$U_{ED} = 7,63 V$$

$$U_{BA} = -4,32 V$$

1- احسب التوتر U_{BC} و U_{EC} .

2- احسب قيم $V_A - V_D$ و $V_C - V_F$.

تمرين 5 :



نعتبر الدارة جانبه

1- لقياس التوتر U_{DE}

نستعمل فولطمتر

يحتوي ميناؤه على

150 تدريجة ، عند

استعمال العيار

$c = 15 V$ تستقر الإبرة على التدريجة 120 .

1-1 بين كيفية ربط الفولطمتر في الدارة .

2-1 احسب قيمة التوتر U_{DE} .

2- نستعمل كاشف التذبذب لقياس التوتر U_{BC} ، عند

استعمال الحساسية الرأسية $S_y = 2 V/div$ ، ينتقل الخط الضوئي نحو الأعلى بمسافة $y = 2 div$.

1-2 بين كيفية ربط كاشف التذبذب في الدارة .

2-2 احسب قيمة التوتر U_{BC} .

3- استنتج قيمة التوتر U_{AB} ، ومثل التوترات الثلاث .

4- نربط بالأرض بواسطة سلك ذي سمك كبير . أوجد

الجهود الكهربائية للنقط A و B و C و D .