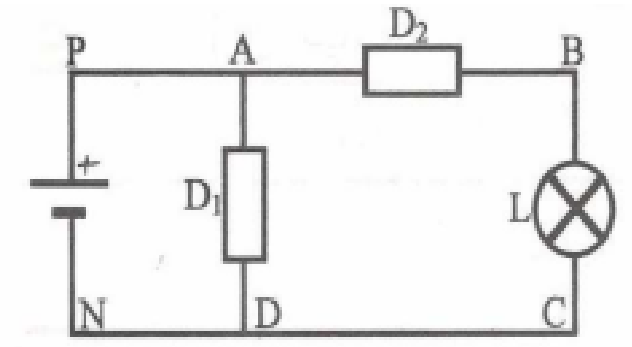
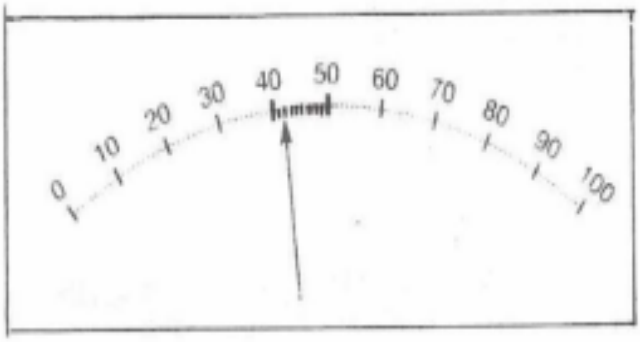
تمارين التوتر الكهربائي

تمرين 1 :



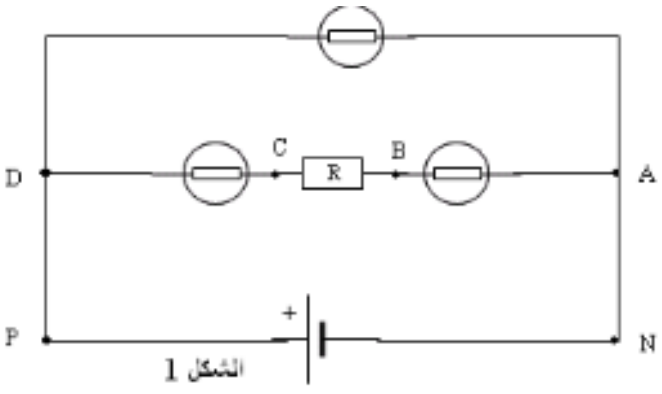
1- نعتبر الدارة الممثلة جانبه .

1.1- عين منحى التيار في جميع فروع الدارة .
1.2- أرسم رمز الفولطمتر على الدارة لقياس التوتر U_{BC} ، موضحا كيفية ربطه في الدارة .
2- يمثل الشكل جانبه ميناء جهاز فولطمتر مركب بين مربطي مصباح .



يشتغل الفولطمتر على العيار C=10V .
2.1- أحسب التوتر U الذي يشير اليه الفولطمتر .
2.2- علما أن الجهاز فئته 2 ، حدد الإرتياب المطلق ΔU واعط تأطير التوتر U_{BC} .
2.3- حدد دقة القياس .

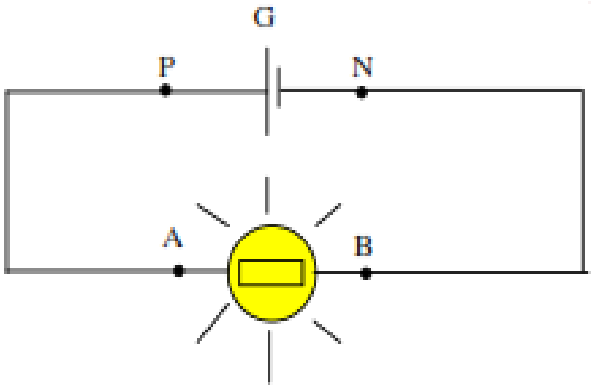
تمرين 2:



الشكل 1

نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 1 .
لقياس التوتر U_{BC} نستعمل راسم التذبذب ، عند استعمال الحساسية 2V/cm تنتقل البقعة الضوئية نحو الأسفل ب5cm .
1- بين على التبيانة كيفية ربط كاشف التذبذب .
2- أوجد قيمة التوتر U_{BC} ومثله رمزيا على الشكل .
3- إذا علمت أن التوتر $U_{AB}=U_{CD}=-55V$ ماهي قيمة التوتر U_{PN} ؟

تمرين 3:



1- نعتبر الدارة الكهربائية التالية :

1.1- كيف نركب جهاز الفولطمتر في هذه الداة لقياس التوتر U_{AB} ؟
1.2- بأي نقطة نركب المربط الموجب للفولطمتر؟
2- نقيس بواسطة فولطمتر يحتوي ميناؤه على 100 تدريجة ، توترا U .
تستقر الإبرة علىالتدريجة 42 عند استعمال العيار 30V .
2.1- أحسب قيمة U .
2.2- أحسب الإرتياب المطلق ثم أعط تأطيرا لقيمة التوتر علما أن فئة الجهاز هي 2.
2.3- أحسب الإرتياب النسبي .

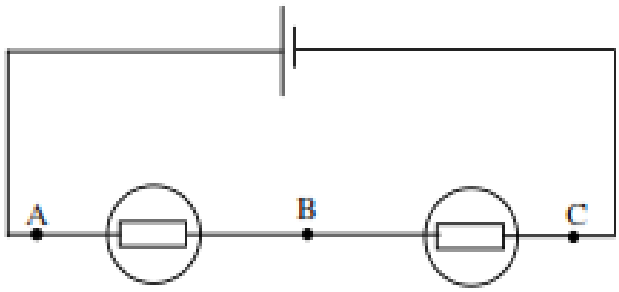
3- نقيس بواسطة فولطمتر توترا U باستعمال عيارات مختلفة . يحتوي ميناء هذا الجهاز على 100 تدريجة وفئته 1,5 .
3.1- أتمم ملأ الجدول التالي :

العيار	التدريجة	U(V)	ΔU	$\frac{\Delta U}{U}$
5	90			
10	45			
30	15			

3.2- ماذا تستنتج ؟

تمرين 4 :

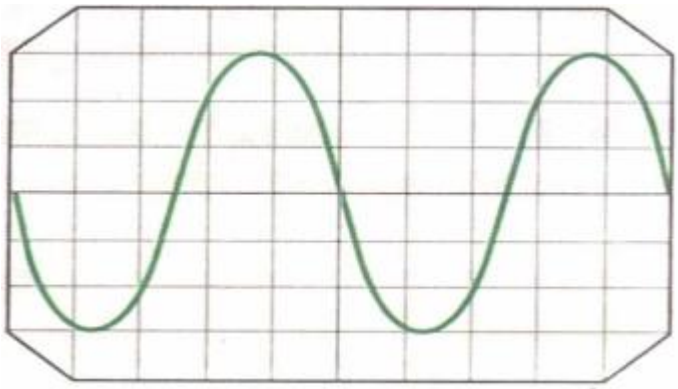
نعتبر الدارة التالية :



1- نقيس التوتر بين A و B بواسطة فولطمتر يحتوي ميناؤه على 100 تدريجة ، على العيار 10V . تشير الإبرةالى التدريجة 27,5 . ماقيمة التوتر U_{AB} ؟ مثل هذا التوتر على الشكل .
2- تم قياس نفس التوتر بواسطة راسم التذبذب على الحساسية الرأسية 1V/div . أحسب قيمة انحراف الخط الضوئي .
في حالة استعمال الحساسية الأسية 500mV/div ماهو الانحراف الجديد للخط الضوئي .
3- نستعمل نفس راسم التذبذب لقياس التوتر U_{AC} على الحساسية 5V/div انحراف الخط الضوئي هو 1,75 تدريجة . أحسب قيمة كل من U_{AC} و U_{BC} .

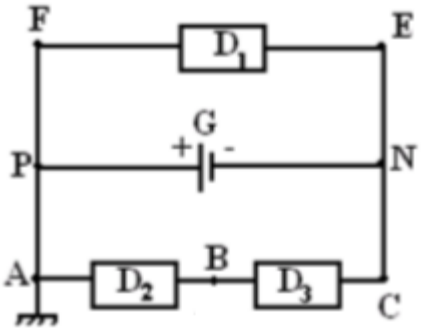
تمرين 5 :

نطبق بواسطة مولد الترددات المنخفضة GBF توترا متناوبا جيبيا بين مربطي راسم التذبذب ، فنحصل على الرسم التذبذبي التالي :



الحساسية الأفقية : 2ms/cm
الحساسية الرأسية : 2V/cm
1- حدد القيمة القصوى U_m والقيمة الفعالة U_e للتوتر المتناوب الجيبي .
2- أحسب الدور T ثم استنتج التردد f .

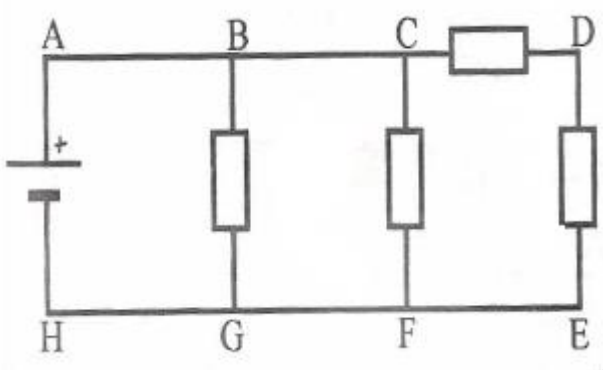
تمرين 6 :



نستعمل في الدارة الممثلة في الشكل أسفله ثنائيات القطب D_1 و D_2 و D_3 مماثلة نعطي التوتر U_{FE} =10V .

1- استنتج معللا جوابك قيمة كل من التوترين U_{PN} و U_{AC} .
2- النقطة A مربطة بهيكل جهدها منعدم .استنتج الجهد الكهربائي في النقط التالية F و E و C و B .نعطي التوتر $U_{AB}=6V$.
3- نعوض ثنائي القطب AB بسلك الربط . حدد قيمة التوتر U_{BF} .
4- بين كيفية ربط الفولطمتر لقياس التوتر U_{BF} .
5- باستعمال العيار 20V ، ما التدريجة التي يشير إليها الفولطتر بالنسبة لميناء يحتوي على 100 تدريجة .

تمرين 7 :



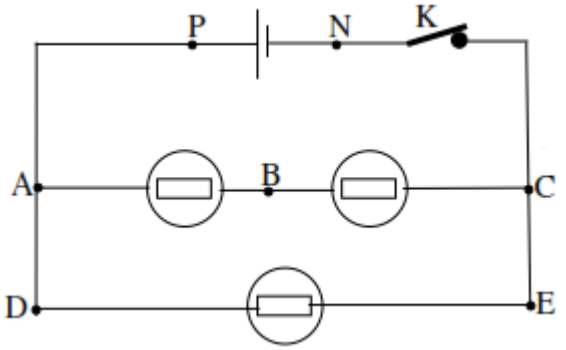
نعتبر التركيب المبين أسفله :

علما أن : $U_{BG}=10V$ و $U_{CD}=4V$.
1- مثل على الدارة التوترات التالية : U_{CF} و U_{FD} و U_{DE} .

2- أحسب قيم هذه التوترات .

تمرين 8 :

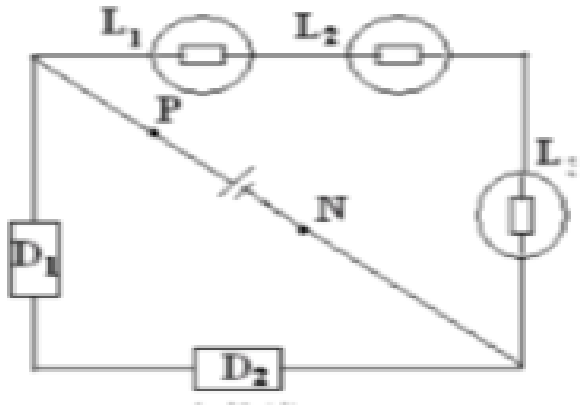
نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل التالي والمكونة من مولد وثلاثة أجهزة كهربائية مستقبلة .



1- لقياس التوتر U_{DE} نستعمل فولطمتر يحتوي ميناؤه على 150 تدريجة .
عند استعمال العيار 15V تستقر إبرة الفولطمتر على التدريجة 120 .
1.1- بين على الشكل كيفية ربط الفولطمتر .
1.2- أوجد قيمة التوتر U_{DE} .
2- نستعمل راسم التذبذب لقياس التوتر U_{BC} .
عند استعمال الحساسية 2V/cm ، تنتقل البقعة الضوئية نحو الأعلى بسافة 2cm .
2.1- بين كيفية ربط راسم التذبذب على الشكل .
2.2- أوجد قيمة التوتر U_{BC} .
3- استنتج قيمة التوتر U_{AB} ومثل التوترات الثلاثة بأسهم .
4- فئة الفولطمتر هي 1,5 ، أوجد دقة القياس للتوتر U_{DE} .

تمرين 9:

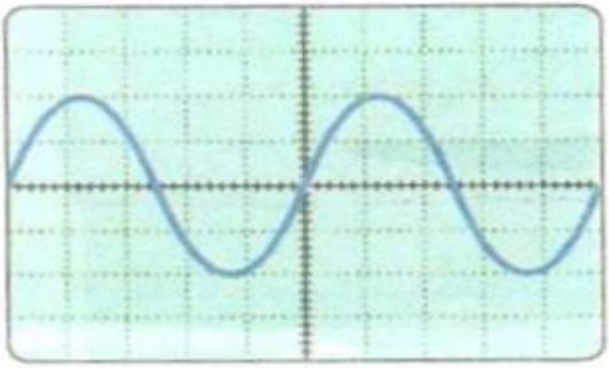
في الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل أسفله نستعمل ثلاثة مصابيح مماثلة وثنائيي قطب D_1 و D_2 مماثلة كذلك .قيمة التوتر بين كل مصباح تساوي 3,5V .



1- أحسب التوتر U_{PN} بين مربطي المولد .
2- مثل هذا التوتر بوسهم على الشكل .
3- أحسب التوتر بين مربطي ثنائي القطب D_1 ومثل هذا التوتر على الشكل .

تمرين 10:

يمثل الرسم التذبذبي جانبه توترا جيبيا تردده f=4000Hz .

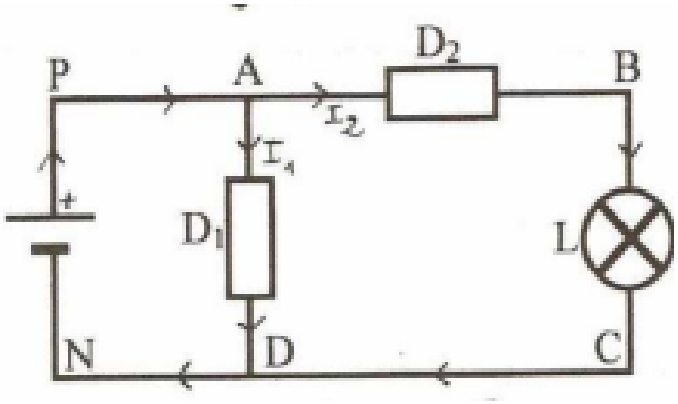


1- أحسب دور التردد .
2- حدد سرعة الكسح المستعملة .
3- عين القيمة القصوى للتوتر علما أن الحساسية الرأسية المستعملة هي : 0,5V/div . استنتج التوتر الفعال .

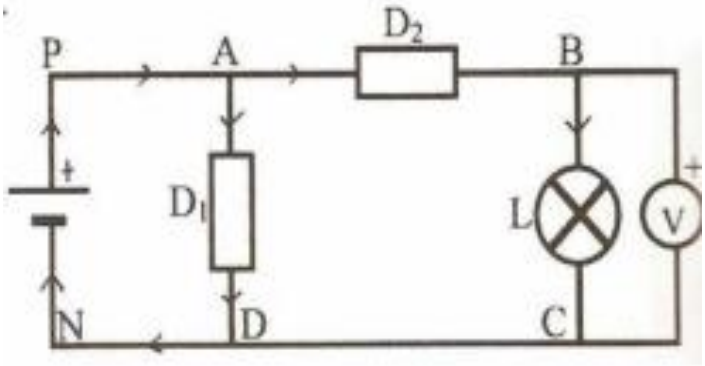
تصحيح تمارين التوتر الكهربائي

تمرين 1 :

1.1- منحى التيار :



1.2-تركيب الفولطمتر :
يركب الفوطمتر على التوازي مع الجهاز الذي نريد قياس التوتر بين مربطيه حيث يجتازه التيار من قطبه الموجب الى السالب .



2.1-قياس التوتر :

نستعمل العلاقة : $U = C\frac{n}{n_0}$
مع n=42 : عدد التدريجات التي تقف عندها الإبرة .
n_0=100 : عدد تدريجات الميناء .
C=10V : العيار المستعمل .

ت.ع: $U = \frac{12\times42}{100} = 4{,}2\ V$

2.2- تحديد قيمة الإرتياب المطلق :

يعبر عن الإرتياب المطلق بالعلاقة :

$$\Delta U = \frac{C.x}{100} = \frac{10 \times 2}{100}$$

$$\Delta U = 0{,}2V$$

تأطير التوتر :

$$U_{BC} = U \pm \Delta U$$

$$U_{BC} = (4{,}2 \pm 0{,}2)V$$

2.3- دقة القياس :

تحدد دقة القياس بالعلاقة : $\frac{\Delta U}{U}$

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{0{,}2}{4{,}2} = 0{,}048$$

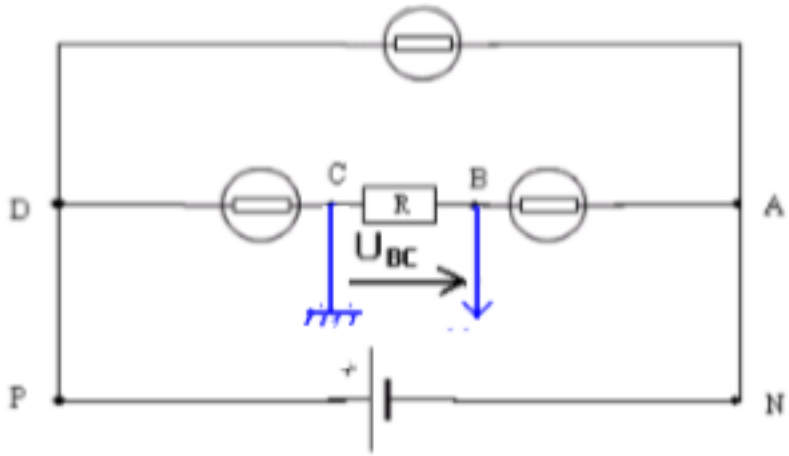
ومنه :

$$\frac{\Delta U}{U} = 4{,}8\ \%$$

تمرين 2 :

1- ربط كاشف التذبذب :

التوتر المقاس U_{BC} سالب لان البقعة تنتقل نحو الأسفل وبالتالي يكون مدخل راسم التذبذب مرتبط بالقطب السالب للمولد و الهيكل بالقطب الموجب .



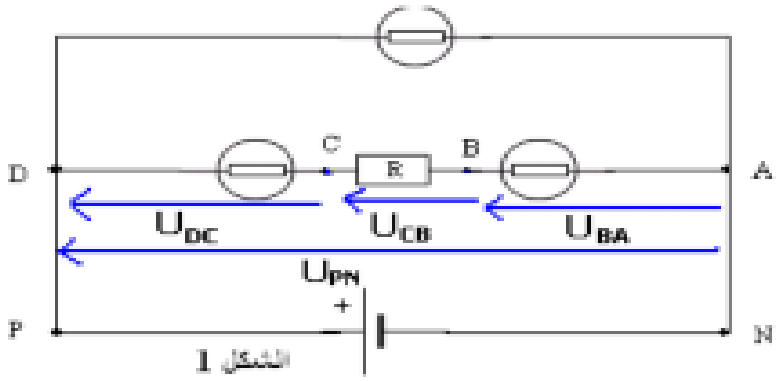
2- قيمة التوتر U_{BC} :

$U_{BC}=2V/cmx(-5cm)=-10V$

3- حساب التوتر U_{PN} :

نطبق قانون إضافية التوترات :

$U_{PN}=U_{DC}+U_{CB}+U_{BA}$



الشكل 1

لدينا :

U_{AB}=-(-55V)=55VU_{BA} =-

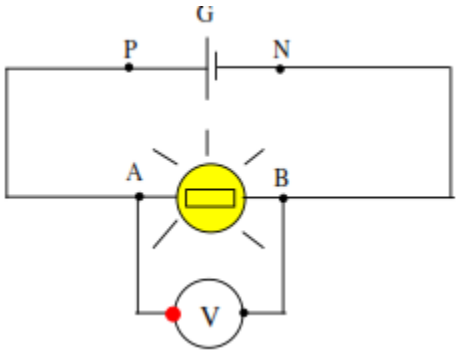
U_{DC}=-U_{cD}=-(-55V)=55V

U_{CB}=-U_{BC}=-(-10V)=10V

U_{PN}=55+55+10=120V

تمرين 3:

1-1تركيب جهاز الفولطمتر لقياس التوتر U_{AB}:



1.2- المربط الموجب للفولطمتر(القطب الأحمر) يكون مرتبطا بالقطب الموجب للمولد

2.1- حساب التوتر U:

$$U=C\frac{n}{n_0} = 30 \times \frac{42}{100} = 12{,}6\ V$$

2.2- الإرتياب المطلق للتوتر :

$$\Delta U = \frac{C \times x}{100} = \frac{30 \times 2}{100} = 0{,}6V$$

تأطير التوتر :

U-ΔU < U < U+ΔU

12,6-0,6 < U < 12,6+0,6

12,0V < U < 13,2V

2.3-حساب الإرتياب النسبي :

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{0,6}{12,6} = 0,048 = 4,8\%$$

-3.1

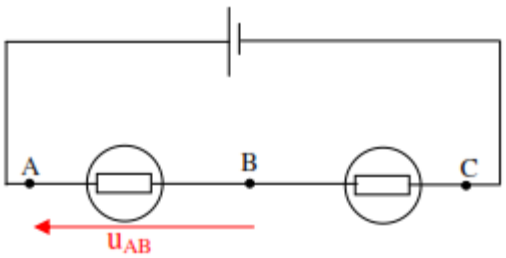
$\frac{\Delta U}{U}$	ΔU(V)	U(V)	التدريجة	العيار
1,6%	0,075	4,5	90	5
3,3%	0,15	4,5	45	10
10%	0,45	4,5	15	30

3.2-القياس الأكثر دقة هو الذي يتم على العيار 5V .

تمرين 4 :

1- حساب التوتر U_{AB}:

$U_{AB}=C\frac{n}{n_0} = 10 \times \frac{27,5}{100} = 2.75V$



2- تعبير التوتر U_{AB} الذي يقيسه راسم التذبذب :

$U_{AB}=S_V.d$

S_V=1V/div الحساسية الراسية لراسم التذبذب . و d الإنتقال الرأسي لراسم التذبذب .

$$d=\frac{2,75V}{\frac{1V}{div}} = 2,75div$$

سينتقل الخط الضوئي نحو الأعلي ب 2,75 تدريجة .

لدينا : S_V=500mV/div $d' = \frac{2,75V}{500.\frac{10^{-3}V}{div}} = 5,5div$

3- لدينا:

$U_{AC}=S_V.d$ = 5V/divx1,75div=8,75V

حسب قانون إضافية التوترات :

$U_{AC}=U_{AB}+U_{BC} \Rightarrow U_{BC}=U_{AC}-U_{AB}$

U_{BC}=8,75-2,75 =6V

تمرين 5:

1- القيمة القصوى U_m للتوتر المتناوب الجيبي :

$U_m=S_V.y$ حيث S_V=2V/cm الحساسية الرأسية وy=3cm= نحدده مبيانيا .

U_m=2x3=6V

العلاقة بين التوتر القصوي U_m والفعال U_e هي : $U_e=\frac{U_m}{\sqrt{2}} \Leftarrow U_e = \frac{6}{\sqrt{2}} = 4,2V$

2- حساب الدور T :

$T=S_H.x$ مع: S_H=2ms/cm : الحساسية الأفقية و x=5cm تحدد مبيانيا .

T=2x5=10ms

استنتاج التردد f :

لدينا : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10.10^{-3}} = 100Hz$

تمرين 6:

1- بما أن :النقط F و P و A لهما نفس الجهد نكتب : $V_F=V_P=V_A$

كذالك بالنسبة للنقط : E و N و C حيث: $V_C=V_N=V_E$

إذن : $U_{FE}=V_F- V_E=V_P-V_N=V_A -V_C$

$$U_{FE}=U_{PN}=U_{AC}=12V$$

2- النقطة A مرتبطة بهيكل جهده منعدم : $V_A=0$ من العلاقات السابقة نستنتج :

$V_A -V_C=-V_C=12V \Rightarrow V_C=-12V=U_{AC}$

وحسب السؤال السابق : $V_C=V_N=V_E$ فإن $V_E =-12V$

و $V_A=V_P=V_F$ وبما أن $V_A=V_F=0$ فإن $V_P=0$

حسب قانون إضافية التوترات في الفرع AC :

$U_{AC}=U_{AB}+U_{BC}$ وبما أن ثنائيات القطب مماثلة فإن: $U_{AC}=2U_{AB}$

$$U_{AB}=\frac{U_{AC}}{2}=\frac{12}{2}=6V$$

$$U_{AB}=V_A -V_B= -V_B \Rightarrow V_B=-U_{AB}=-6V$$

3- عندما نعوض ثنائي القطب AB بسلك الربط فإن : $U_{AB}=0$ إذن : $U_{BC}=U_{AC}=12V$

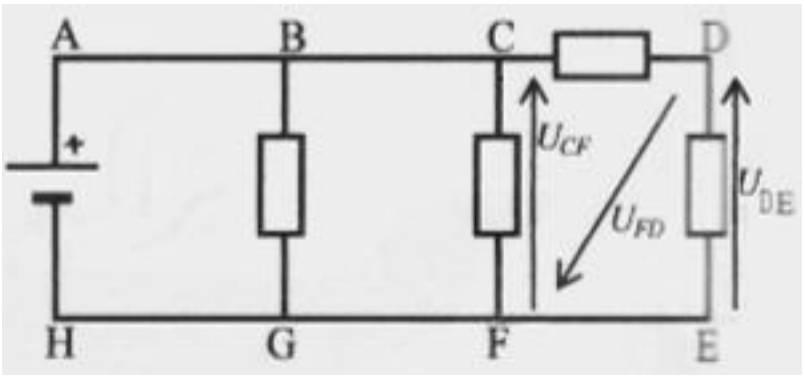
4- لقياس التوتر U_{EF} نركب الفولطمتر على التوازي مع المولد على أساس أن نقلب مربطي المولد لكي يصبح التوتر سالبا .

5- القيمة التي يشير إليها الفولطمتر عند استعمال العيار 20V هي :

$U_{EF}=12V$ نكتب : $U_{EF}=C\frac{n}{n_0} \Rightarrow n=\frac{U_{EF}\times n_0}{C}=\frac{12\times 100}{20}=60$

تمرين 7 :

1- تمثيل التوترات : أنظر الشكل



2- حساب التوترات :

الفرعان CF و BG مركبان على التوازي إذن نكتب : $U_{CF}=U_{BG}$

حسب قانون إضافية التوترات نكتب : $U_{CD}=U_{CF}+U_{FD}$

$U_{FD}=U_{CD}-U_{CF}=4-10=-6V$

باستعمال نفس القانون نكتب : $U_{DE}=U_{DF}+U_{FE}$

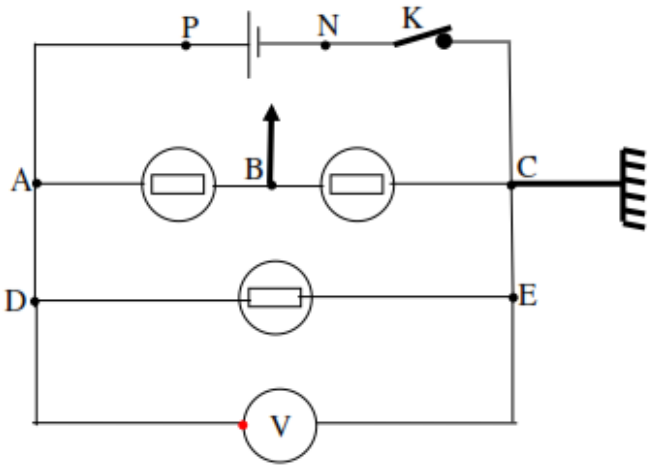
$U_{DE}=U_{FE}-U_{FE}$

بما أن النقطتان لهما نفس الجهد الكهربائي ، فإن : $U_{FE}=0$

ومنه : $U_{DE}=-U_{FD}=-(-6)V=6V$

تمرين 8:

-1.1



-1.2 نعلم أن : $U_{DE}=C\frac{n}{n_0} \Rightarrow U_{DE}=15\times\frac{120}{150}=12V$

-2.1 كما هو مبين في الشكل أعلاه ، نربط النقطة C بهيكل راسم التذبذب و B بمدخله .

-2.2 نستعمل العلاقة : $U_{BC}=S_V.y=2V/cm\ x2cm=4V$

3- حسب قانون إضافية التوترات :

$U_{AC}=U_{AB}+U_{BC} \Rightarrow U_{AB}=U_{AC}-U_{BC}$

بما أن النقطتين E و C مرتبطتين بسلك موصل فإن لهما نفس الجهد $V_C=V_E$

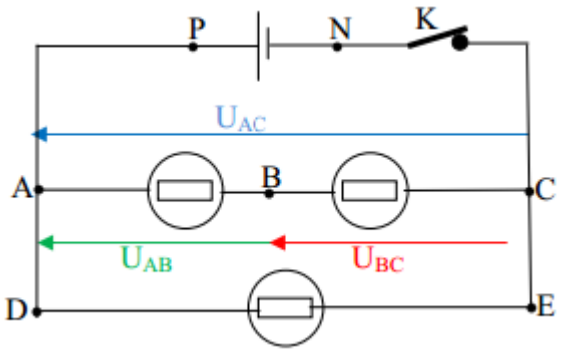
نفس الشئ بالنسبة للنقطتين A و D أي : $V_A=V_D$.

نستنتج: $U_{AC}=V_A-V_C=V_D-V_E=U_{DE}$

$U_{AB}=U_{AC}-U_{BC}=U_{DE}-U_{BC}$

ت.ع:$U_{AB}=12-4=8V$

تمثيل التوترات :



دقة القياس :

$$\Delta U_{DE} = \frac{\text{العيار} \times \text{الفئة}}{100} = \frac{1,5 \times 15}{100} = 0,225V$$

$$\frac{\Delta U_{DE}}{U_{DE}} = \frac{0,225}{12} = 0,019 = 1,9\%$$

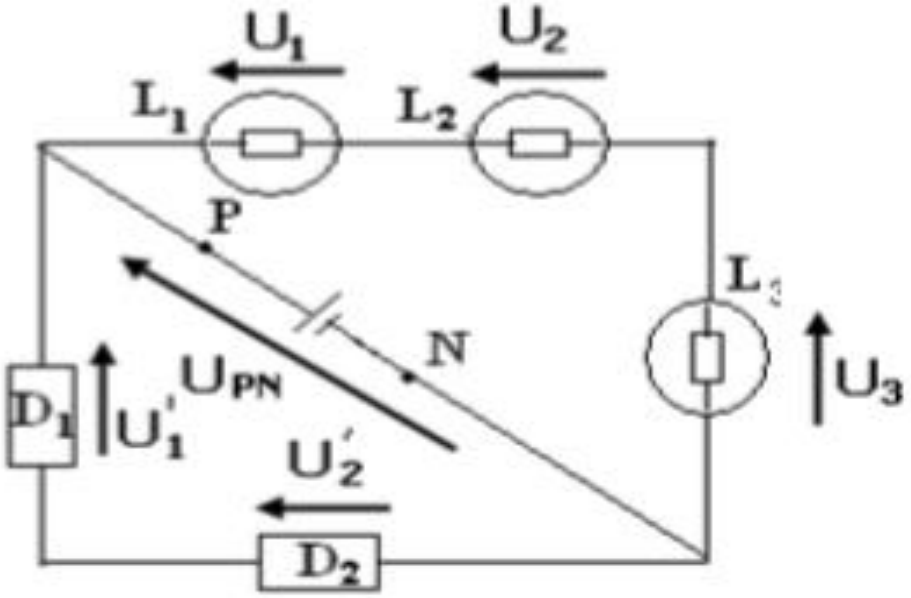
تمرين 9 :

1- حساب التوتر بين ربطي المولد U_{PN}:

بتطبيق قانون إضافية التوترات : $U_{PN}=U_1+U_2+U_3$

بما أن المصابيح مماثلة فإن : $U_1=U_2=U_3$ أي : $U_{PN}=3U_1=3x3,5=10,5V$

2- تمثيل التوتر U_{PN}: أنظر الشكل .



3- حساب التوتر بين مربطي ثنائي القطب D1 :

بما أن ثنائيات القطب D1 و D2 مماثلة ، فإن : U'1=U'2

قانون إضافية التوترات يكتب : UPN=U'1+U'2=2U'1

$$U'1 = \frac{U_{PN}}{2} = \frac{10,5}{2} = 5,25V$$

تمثيل U'_1التوتر بين مربطي D_1 أنظرالشكل أعلاه .

تمرين 10 :

1- حساب الدور T :

لدينا : $T=\frac{1}{f}$ مع : T : الدور ب الثانية (s) و f : التردد بالهرتز (Hz) .

$$T=\frac{1}{4000} =0,25.10^{-3}s =0,25ms$$

2- سرعة الكسح :

لدينا العلاقة : $T=V_b.x$ مع V_b: سرعة الكسح و $x=5div$.

$V_b= \frac{T}{x}$ ت.ع: $V_b = \frac{0,25ms}{5div}$

$V_b=0,25ms/div$

3- القيمة القصوى للتوتر :

نعلم أن : $U_m=S_V.y$ مع $S_V=0,5V/div$: الحساسية الرأسية و $y=2div$

$U_m=0,5x2 =1V$

حساب التوتر الفعال U_e:

$U_e=\frac{U_e}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$U_e = 0,71V$