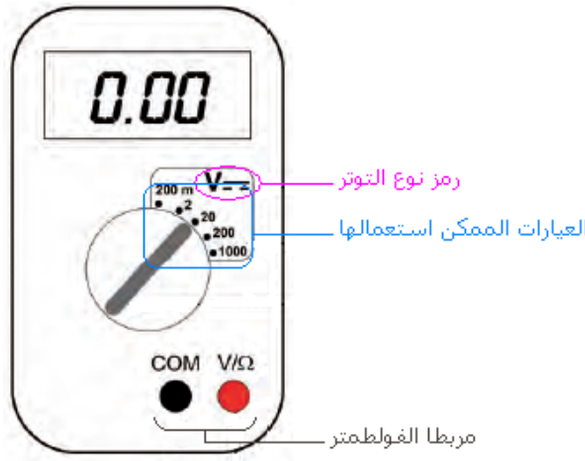
حل التمرين 1

يقاس التوتر الكهربائي بين نقطتين A و B بواسطة فولطمتر يركب على التوازي بين هاتين النقطتين.
يعبر عن قيمته ب الفولط و رمزها V.
التوتر الكهربائي مقدار جبري أي: $U_{BA} = -U_{AB}$
يمثل التوتر U_{AB} بسهم موجه من B إلى A.
التوتر بين مربطي سلك الربط منعدم.
التوتر بين مربطي قاطع مغلق منعدم دائما.
التوتر بين مربطي قاطع مفتوح غير منعدم عموما.
يعبر عن قانون إضافية التوترات في تركيب على التوالي لثنائيي قطب AB و BC بالعلاقة: $U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$
في تركيب على التوازي يكون بين مربطي ثنائيات القطب نفس التوتر الكهربائي.
التوتر الكهربائي بين نقطتين A و B يساوي فرق الجهد الكهربائي بين هاتين النقطتين: $U_{AB} = V_A - V_B$
الجهد الكهربائي لهيكل دارة منعدم اصطلاحا.
التوتر الكهربائي المتغير هو توتر كهربائي قيمته تتغير بدلالة الزمن. و يكون متناوبا إذا كانت إشارته تتغير بالتناوب.
و يكون دوريا إذا تكرر بكيفية مماثلة و منتظمة خلال مدد زمنية متتالية و متساوية.
يتميز التوتر المتناوب الجيبي بالمقادير التالية: وسعه و دوره و تردده.
يمكن قياس الدور و الوسع بواسطة راسم التذبذب.

حل التمرين 2

1 - <u>هل التوتر المقاس هو U_{AB} أم U_{BA} ؟</u>
بما أن القطب A للمولد متصل بالمربط V / Ω الذي يمثل المربط + فإن الفولطمتر يقيس التوتر U_{AB}.
2 - <u>تحديد القطب الموجب و القطب السالب للمولد</u>
يشير الفولطمتر إلى توتر سالب: $U_{AB} < 0$
يستنتج أن: $V_A - V_B < 0$ يعني: $V_A < V_B$
و بالتالي فإن القطب الموجب هو B و A القطب السالب.

حل التمرين 3



1 - نوع التوتر المراد قياسه هو توتر مستمر

2 - العيارات الممكن استعمالها $200\ mV$ / $2\ V$ / $20\ V$ / $200\ V$ / $1000\ V$

3 - إتمام الجدول

التوتر المراد قياسه	$1,5\ V$	$4,5\ V$	$12\ V$	$230\ V$
العيار المناسب	$2\ V$	$20\ V$	$20\ V$	$1000\ V$

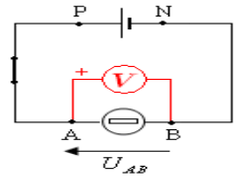
4 - تأثير العيار على دقة القياس

العيار المستعمل	$1000\ V$	$200\ V$	$20\ V$
إشارة الفولطمتر	$5\ V$	$4,7\ V$	$4,76\ V$

تبين هذه النتائج أن دقة القياس تزداد مع نقصان العيار.

حل التمرين 4

1 - كيفية تركيب فولطمتر لقياس التوتر U_{AB}



2 - قيمة التوتر U_{AB}

$$U_{AB} = \frac{C}{n} \cdot n_1$$

ت.ع.

$$U_{AB} = \frac{30}{100} \times 40 = 12\ V$$

3 - تأطير قيمة التوتر

الارتياب المطلق في القياس هو:

$$\Delta U = \frac{x}{100} \cdot C$$

ت.ع.

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

تأطير قيمة التوتر:

$$U - \Delta U \leq U \leq U + \Delta U$$

ت.ع.

$$11,4\ V \leq U \leq 12,6\ V$$

4 - دقة القياس

الارتياب النسبي في القياس هو:

$$\frac{\Delta U}{U_{AB}}$$

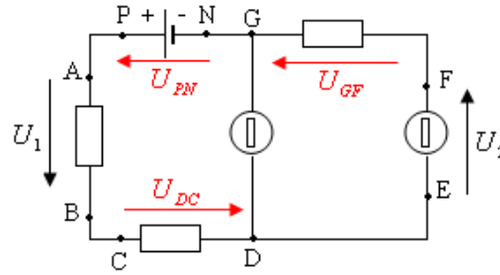
ت.ع.

$$\frac{\Delta U}{U_{AB}} = \frac{0,6}{12} = 0,05$$

إذن دقة القياس تساوي 5% .

حل التمرين 5

1 - تمثيل التوترات U_{PN} و U_{DC} و U_{GF}



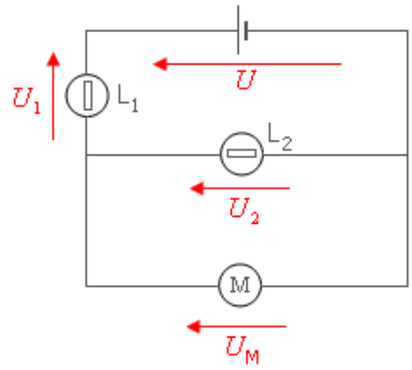
2 - تعبير التوترين U_1 و U_2

$U_1 = U_{BA}$ و $U_2 = U_{FE}$

3 - أ- التوتر المقاس هو U_{GD}.

ب- التوتر المقاس سالب لأن $U_{GD} = V_G - V_D$ ، و نلاحظ أن $V_G < V_D$ (المربط G متصل بالقطب السالب للمولد)

حل التمرين6



1 - كيفية تركيب المحرك بالنسبة للمصباح L_2 و قيمة التوتر U_M بين مربطي المحرك

المحرك ركب على التوازي مع المصباح L_2 ، و بالتالي: $U_M = U_2 = \underline{3,5\ V}$

2 - كيفية تركيب المصباح L_1 بالنسبة للمجموعة $[L_2 + M]$ و قيمة التوتر U_1 بين مربطي المصباح L_1

المصباح L_1 ركب على التوالي مع المجموعة $[L_2 + M]$.

حسب قانون إضافية التوترات: $U_1 + U_2 = U$ $\leftarrow$ $U_1 = U - U_2$

ت.ع. $U_1 = 9 - 3,5 = \underline{5,5\ V}$

حل التمرين 7

1 - إتمام الجدول

- قيمة التوتر تحسب بالعلاقة: $U = \frac{C}{n} \cdot n_\ell$
- قيمة الارتياب المطلق تحسب بالعلاقة: $\Delta U = \frac{x}{100} \cdot C$
- قيمة الارتياب النسبي هي: $\frac{\Delta U}{U}$
- دقة القياس هي: $\frac{\Delta U}{U} \times 100$

$\frac{\Delta U}{U}$	$\Delta U\,(V)$	$U\,(V)$	n_ℓ	$C\,(V)$
$1,7.10^{-2}$	0,075	4,5	90	5
$3,3.10^{-2}$	0,15	4,5	45	10
$1,0.10^{-1}$	0,45	4,5	15	30

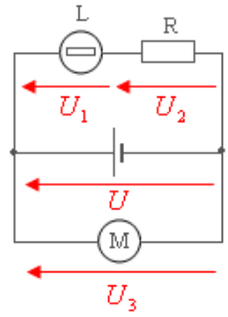
2 - اختيار الجواب الصحيح

كلما كان الارتياب النسبي أصغر كان القياس أدق، و يلاحظ من خلال الجدول أن أصغر ارتياب يوافق أصغر عيار.

إذن الجواب الصحيح هو:

- يكون القياس أدق باستعمال أكبر عيار،
- يكون القياس أدق باستعمال أصغر عيار،
- دقة القياس لا تتعلق بالعيار المستعمل.

حل التمرين 8



- قيمة التوتر U_2 بين مربطي المقاومة R :

حسب قانون إضافية التوترات: $U = U_1 + U_2$ $\leftarrow$ $U_2 = U - U_1$ ت.ع $U_2 = 6 - 2,4 = \underline{3,6\ V}$

- قيمة التوتر U_3 بين مربطي المحرك M :

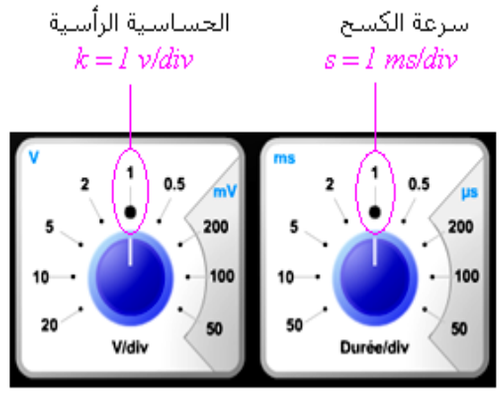
المحرك مركب على التوازي مع المولد، إذن: $U_3 = U$ $\leftarrow$ $\underline{U_3 = 6\ V}$

حل التمرين 9

1 - هل تم تشغيل الكسح ؟
نعم، لأن في حالة عدم تشغيله تظهر بقعة ضوئية بدل الخط الضوئي.
2 - نوع التوتر المعاين
التوتر ثابت مع الزمن (الخط أفقي) ، إذن التوتر المعاين توتر مستمر.
3 - قيمة التوتر U_{AB}
التوتر موجب لأن الخط الضوئي انحرف نحو الأعلى و قيمته: $U_{AB} = +k \cdot Y$
ت.ع. يشير زر ضبط الحساسية الرأسية إلى القيمة: $k = 2\ V/div$
و على الشاشة يقاس الانحراف: $Y = 2,25\ div$
$\rightarrow \quad U_{AB} = +\ 2 \times 2,25 = \underline{+\ 4,5\ V}$

حل التمرين 10

1 - قيمة كل من سرعة الكسح و الحساسية الرأسية



2 - نوع التوتر المعاين
التوتر المعاين توتر متناوب جيبي.
3 - مميزات التوتر المعاين
- الوسع أو القيمة القصوى: $U_m = k \cdot Y$
$U_{AB} = 1 \times 3 = \underline{3\ V}$
- الدور: $T = s \cdot X$
$T = 1 \times 5 = \underline{5\ ms}$
- التردد: $N = \frac{1}{T}$
$N = \frac{1}{5 \times 10^{-3}(s)} = \underline{200\ Hz}$