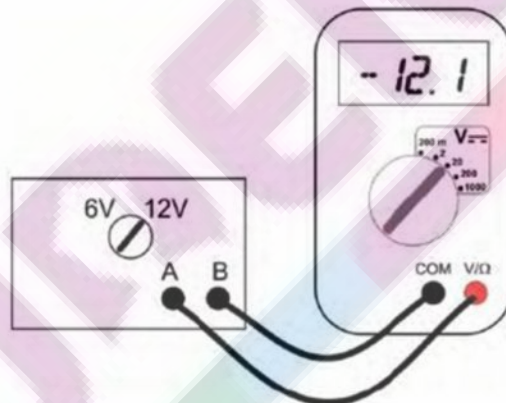


التمرين 1

أنمم ما يلي:
 يقاس التوتر الكهربائي بين نقطتين A و B بواسطة يركب على بين هاتين النقطتين.
 يعبر عن قيمته بال..... و رمزها
 التوتر الكهربائي مقدار أي: $U_{BA} = -U_{AB}$
 يمثل التوتر U_{AB} بسهم موجه من إلى
 التوتر بين مربطي سلك الربط
 التوتر بين مربطي قاطع مغلق دائما.
 التوتر بين مربطي قاطع مفتوح عموما.
 يعبر عن قانون إضافية التوترات في تركيب على التوالي لثنائي قطب AB و BC بالعلاقة:
 في تركيب على التوازي يكون بين مربطي ثنائيات القطب التوتر الكهربائي.
 التوتر الكهربائي بين نقطتين A و B يساوي الجهد الكهربائي بين هاتين النقطتين: $U_{AB} =$
 الجهد الكهربائي لهيكل دائرة اصطلاحا.
 التوتر الكهربائي هو توتر كهربائي قيمته تتغير بدلالة الزمن. و يكون إذا كانت إشارته تتغير بالتناوب. و يكون إذا تكرر بكيفية مماثلة و منتظمة خلال مدد زمنية متتالية و متساوية.
 يتميز التوتر المتناوب الجيبي بالمقادير التالية: و و
 يمكن قياس الدور و الوسع بواسطة

التمرين 2

في التركيب الممثل في الشكل التالي يقاس التوتر بين قطبي مولد بواسطة فولتметр رقمي:



- 1 - هل التوتر المقاس هو U_{AB} أم U_{BA} ؟ علل جوابك.
- 2 - حدد القطب الموجب و القطب السالب للمولد معللا جوابك.

التمرين 3

تمثل الصورة جهازا متعدد القياسات يشغل على وظيفة فولطمتر.



و يمثل الشكل أجزاء متعدد القياسات الخاصة بوظيفة الفولطمتر.

- 1 - ما نوع التوتر المراد قياسه؟
- 2 - ما هي العيارات الممكن استعمالها؟
- 3 - أنقل ثم أتمم الجدول التالي:

230 V	12 V	4,5 V	1,5 V	التوتر المراد قياسه
				العيار المناسب

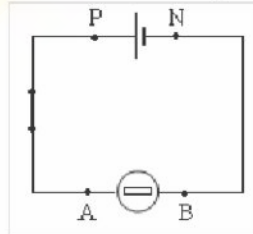
4 - يقيس الفولطمتر التوتر بين قطبي عمود مسطح. نتائج القياس مدونة في الجدول التالي:

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

ماذا يمكن القول عن القياس عندما ينقص العيار؟

التمرين 4

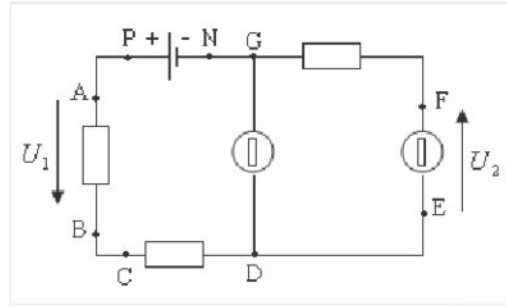
نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل التالي:



- 1 - أنقل تبيانة الدارة مبينا كيف يركب فولطمتر لقياس التوتر U_{AB} .
- 2 - ميناء الفولطمتر يضم 100 تدريجة و ضبط على العيار 30 V. أحسب قيمة التوتر U_{AB} علما أن إبرة الجهاز توقفت عند التدريجة 40.
- 3 - علما أن قوة الجهاز هي 2، أعط نأطير قيمة التوتر.
- 4 - حدد دقة القياس.

التمرين 5

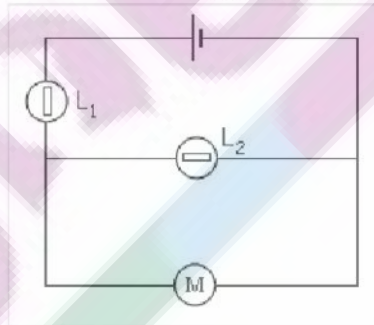
نعتبر الدارة الممثلة في الشكل التالي:



- 1 - مثل بسهم كلا من التوترات التالية: U_{PN} و U_{DC} و U_{GF} .
- 2 - عبر عن التوترين U_1 و U_2 محددا المبرطين.
- 3 - إذا تم وصل المبريط COM لفلوكمتر رقمي بالمبريط D و المبريط V بالمبريط G ،
 أ- هل التوتر المقاس هو U_{DG} أم U_{GD} ؟
 ب- هل التوتر المقاس موجب أم سالب؟

التمرين 6

أنجز أحد التلاميذ التركيب الممثل في الشكل التالي:



- التوتر بين قطبي العمود هو $U = 9\text{ V}$ و التوتر بين مبريطي المصباح L_2 هو $U_2 = 3,5\text{ V}$.
- 1 - كيف ركب المحرك بالنسبة للمصباح L_2 ؟ استنتج قيمة التوتر U_M بين مبريطي المحرك.
 - 2 - كيف ركب المصباح L_1 بالنسبة للمجموعة $[L_2 + M]$ ؟ استنتج قيمة التوتر U_1 بين مبريطي المصباح L_1 .

التمرين 7

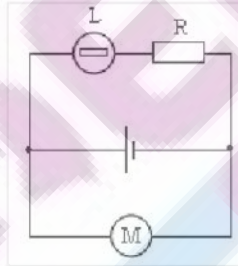
يقاس توتر U بواسطة فولطمتر ميناؤه يضم 100 تدريجة و فته تساوي 1,5، و ذلك باستعمال عيارات مختلفة. يعطي الجدول التالي قيمة n عدد التدريجات التي تشير إليها إبرة الفولطمتر بدلالة C العيار المستعمل:

$\frac{\Delta U}{U}$	$\Delta U (\%)$	$U (\%)$	n	$C (\%)$
			90	5
			45	10
			15	30

- 1 - أنقل الجدول ثم أتممه.
- 2 - باستغلال الجدول، اختر الجواب الصحيح من بين الاقتراحات التالية:
 - يكون القياس أدق باستعمال أكبر عيار،
 - يكون القياس أدق باستعمال أصغر عيار،
 - دقة القياس لا تتعلق بالعيار المستعمل.

التمرين 8

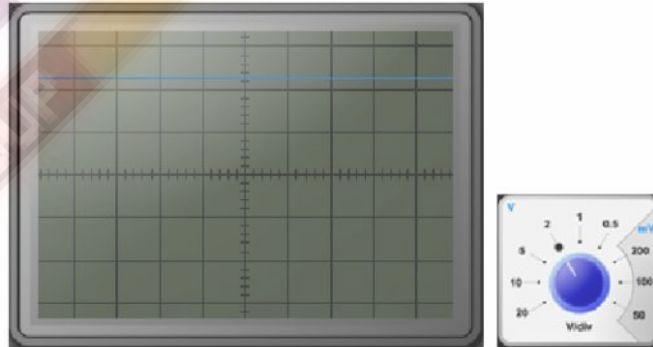
في التركيب التالي تم قياس التوتر $U = 6\text{ V}$ بين قطبي المولد و التوتر $U_1 = 2,4\text{ V}$ بين مربطي المصباح L .



استنتج قيمة التوتر U بين مربطي المقاومة R و التوتر U_2 بين مربطي المحرك M .

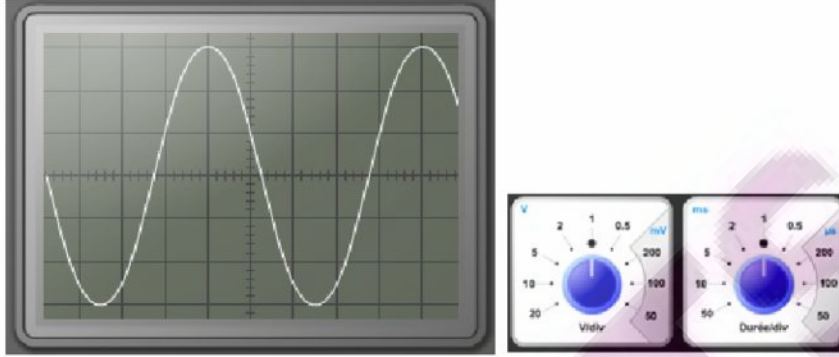
التمرين 9

يستعمل راسم التذبذب لقياس توتر كهربائي U_{AB} . يمثل الشكلان التاليان زر ضبط الحساسية الرأسية و شاشة الجهاز.



- 1 - هل تم تشغيل الكسح؟ علل جوابك.
- 2 - ما نوع التوتر المعاين؟ علل جوابك.
- 3 - حدد قيمة التوتر U_{AB} مبينا إشارته.

يستعمل راسم التذبذب لمعاينة توتر كهربائي، تمثل الأشكال التالية زري ضبط حساسيات الجهاز و شاشته:



- 1 - حدد قيمة كل من سرعة الكسح و الحساسية الرأسية.
- 2 - ما نوع التوتر المعاين؟
- 3 - حدد وسعته و دورته و تردده.

حل التمرين 1

يقاس التوتر الكهربائي بين نقطتين A و B بواسطة فولطمتر يركب على **التوازي** بين هاتين النقطتين، يعبر عن قيمته ب **الفولط** ورمزها V .
 التوتر الكهربائي مقدار **جبري** أي: $U_{BA} = -U_{AB}$
 يمثل التوتر U_{AB} بسهم موجه من A إلى B .
 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 لثنائي 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 دائرة **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: **وسعته** و **دوره** و **تردده**.
 يمكن قياس الدور و الوسع بواسطة **راسم التذبذب**.

حل التمرين 2

- 1 - هل التوتر المقاس هو U_{AB} أم U_{BA} ؟
 بما أن القطب A للمولد متصل بالمربط V / Ω الذي يمثل المربط $+$ فإن الفولطمتر يقيس التوتر U_{AB} .
- 2 - تحديد القطب الموجب و القطب السالب للمولد
 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 - البيانات الممكن استعمالها $1000\text{ V} / 200\text{ V} / 20\text{ V} / 2\text{ V} / 200\text{ mV}$
- 3 - إنصاف الجدول

230 V	12 V	4,5 V	1,5 V	التوتر المراد قياسه
1000 V	20 V	20 V	2 V	البيانات المناسب

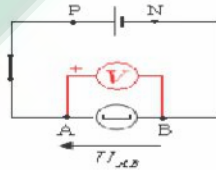
- 4 - تأثير العيار على دقة القياس

20 V	200 V	1000 V	العيار المستعمل
4,76 V	4,7 V	5 V	إشارة الفولطميتر

تبين هذه النتائج أن دقة القياس تزداد مع نقصان العيار.

حل التمرين 4

- 1 - كيفية تركيب فولطميتر لقياس التوتر U_{AB}



- 2 - قيمة التوتر U_{AB}

$$U_{AB} = \frac{C}{n} \cdot N_1$$

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

ت.ع.

- 3 - تأثير قيمة التوتر

الارتباط السطحي في القياس هو:

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

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

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

$$11,4\text{ V} \leq U \leq 12,6\text{ V}$$

تضع.

تأثير قيمة التوتر:

تضع.

- 4 - دقة القياس

الارتباط النسبي في القياس هو:

$$\frac{\Delta U}{U}$$

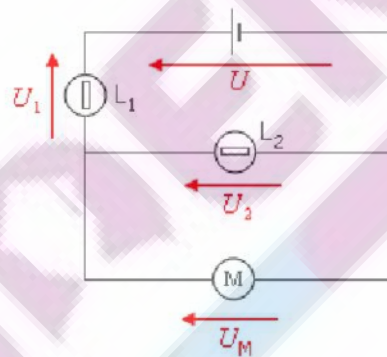
$$\frac{\Delta U}{U_{AB}} = \frac{0,6}{12} = 0,05$$

تضع.

إذا دقة القياس تساوي 5% .

$$U_2 = U_{FE} \quad 9 \quad U_1 = U_{BA}$$

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



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

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

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

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

حل التمرين 7

1 - إتمام الجدول

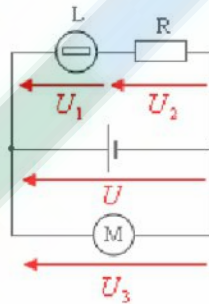
- قيمة التوتر تحسب بالعلاقة: $U = \frac{C}{n} \cdot n_e$
- قيمة الارتفاع المطلق تحسب بالعلاقة: $\Delta U = \frac{x}{100} \cdot C$
- قيمة الارتفاع النسبي هي: $\frac{\Delta U}{U}$
- دقة القياس هي: $\frac{\Delta U}{U} \times 100$

$\frac{\Delta U}{U}$	$\Delta U (V)$	$U (V)$	n_e	$C (V)$
$1,7 \cdot 10^{-2}$	0,075	4,5	90	5
$3,3 \cdot 10^{-2}$	0,15	4,5	45	10
$1,0 \cdot 10^{-1}$	0,45	4,5	15	30

2 - اختيار الجواب الصحيح

- كلما كان الارتفاع النسبي أصغر كان القياس أدق، و يلاحظ من خلال الجدول أن أصغر ارتفاع 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



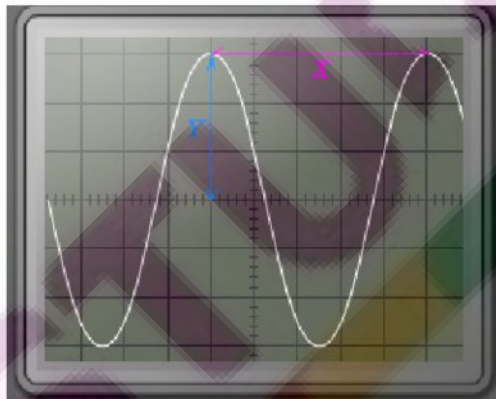
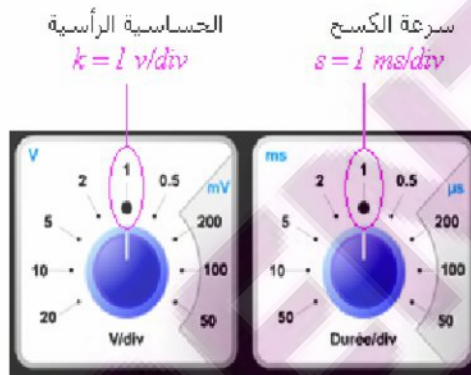
- قيمة التوتر U_2 بين مربطي المقاومة R :
حسب قانون إضافة التوترات: $U = U_1 + U_2 \leftarrow U_2 = U - U_1$ تبعا $U_2 = 6 - 2,4 = 3,6 V$
- قيمة التوتر U_3 بين مربطي المحرك M :
المحرك مركب على التوازي مع المولد، إذن: $U_3 = U \leftarrow U_3 = 6 V$

حل التمرين 9

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

حل التمرين 10

- 1 - قيمة كل من سرعة الكسح و الحساسية الرأسية



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