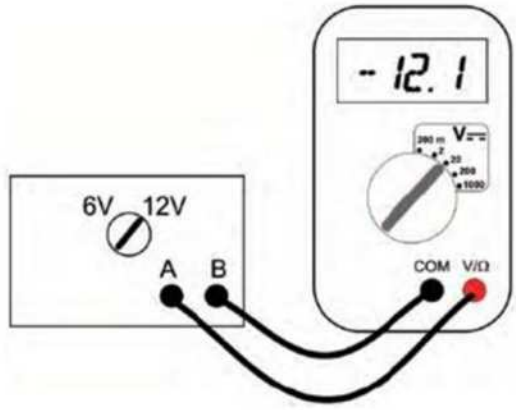
تمارين محلولة في درس توازن جسم قابل للدوران

التمرين 1

أتمم 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 لثنائيي قطبAB 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 دارة..... 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 فولطمتر رقمي:



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

Moutamadris.ma

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:

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

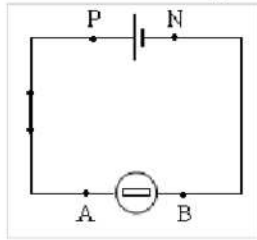
4 - يقيس الفولطمتر التوتر بين قطبي عمود مسطح. نتائج القياس مدونة في الجدول التالي:

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

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 .

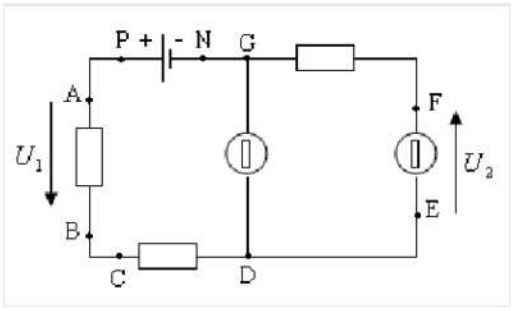
3 - علما أن فئة الجهاز هي 2، أعط تأطير قيمة التوتر.

4 - حدد دقة القياس.

Moutamadris.ma

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 المربطين.

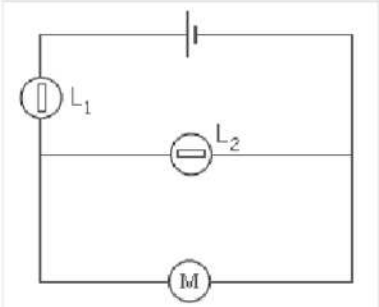
3 - إذا تم وصل المربط COM لفولطمتر رقمي بالمربط D و المربط V بالمربط G،

أ- هل التوتر المقاس هو U_{GD} أم U_{DG}؟

ب- هل التوتر المقاس موجب أم سالب؟

التمرين 6

أنجز أحد التلاميذ التركيب الممثل في الشكل التالي:



التوتر بين قطبي العمود هو $U = 9\ V$ و التوتر بين مربطي المصباح L_2 هو $U_2 = 3,5\ V$.

1 - كيف ركب المحرك بالنسبة للمصباح L_2 ؟ استنتج قيمة التوتر U_M بين مربطي المحرك.

2 - كيف ركب المصباح L_1 بالنسبة للمجموعة $[L_2 + M]$ ؟ استنتج قيمة التوتر U_1 بين مربطي المصباح L_1 .

Moutamadris.ma

التمرين 7

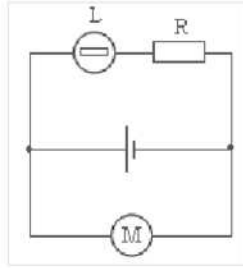
يقاس توتر U بواسطة فولطمتر ميناؤه يضم 100 تدريجة و فتته تساوي 1,5، و ذلك باستعمال عيارات مختلفة.
يعطي الجدول التالي قيمة n_i عدد التدريجات التي تشير إليها إبرة الفولطمتر بدلالة C العيار المستعمل:

$\frac{\Delta U}{U}$	$\Delta U\ (V)$	$U\ (V)$	n_i	$C\ (V)$
			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

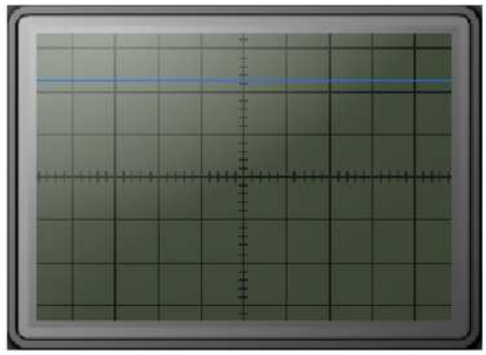
في التركيب التالي تم قياس التوتر $U = 6\ V$ بين قطبي المولد و التوتر $U_1 = 2,4\ V$ بين مربطي المصباح L.



استنتج قيمة التوتر U_2 بين مربطي المقاومة R و التوتر U_3 بين مربطي المحرك M.

التمرين 9

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

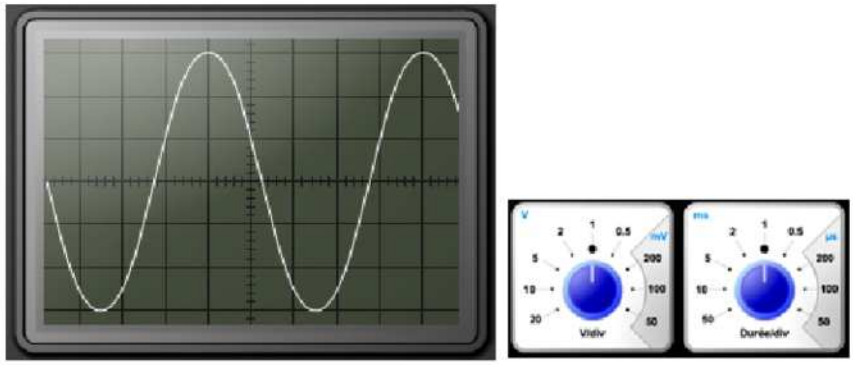


1 - هل تم تشغيل الكسح؟ علل جوابك.
2 - ما نوع التوتر المعاين؟ علل جوابك.
3 - حدد قيمة التوتر U_{AB} مبينا إشارته.

Moutamadris.ma

التمرين 10

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 وسعه و دوره و تردده.

حل التمرين 1

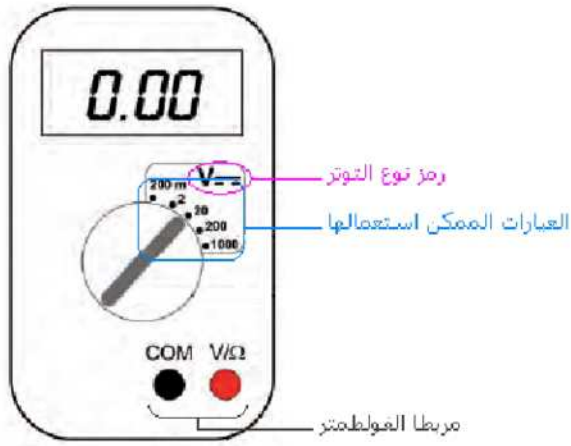
يقاس التوتر الكهربائي بين نقطتين A و B بواسطة فولطمتر يركب على التوازي بين هاتين النقطتين.
يعبر عن قيمته ب الفولط و رمزها V.
التوتر الكهربائي مقدار جبري أي: $U_{BA}=-U_{AB}$
يمثل التوتر U_{AB} بسهم موجه من B إلى A.
التوتر بين مربطي سلك الربط منعدم.
التوتر بين مربطي قاطع مغلق منعدم دائما.
التوتر بين مربطي 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 - 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.

Moutamadris.ma

حل التمرين 3



1 - نوع التوتر المراد قياسه هو توتر مستمر

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

3 - إتمام الجدول

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

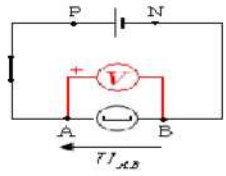
4 - تأثير العيار على دقة القياس

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}

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

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.

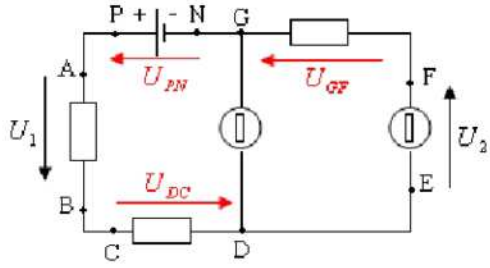
$$\frac{\Delta U}{U_{AB}} = \frac{0,6}{12} = 0,05$$

إذن دقة القياس تساوي 5% .

Moutamadris.ma

حل التمرين 5

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



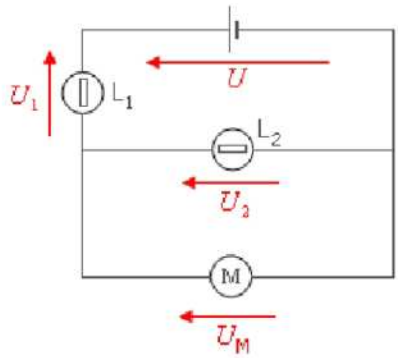
2 - تعبير التوترين U_1 و U_2

$U_1 = U_{BA}$ و $U_2 = U_{EF}$

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: $U_M = U_2 = 3,5\ V$

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: $U_1 + U_2 = U$ $\leftarrow$ $U_1 = U - U_2$

تع. $U_1 = 9 - 3,5 = 5,5\ V$

Moutamadris.ma

حل التمرين 7

1 - إتمام الجدول

- قيمة التوتر تحسب بالعلاقة: $U = \frac{C}{n} \cdot n_z$
- 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_z	$C\ (V)$
$1,7.10^{-2}$	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

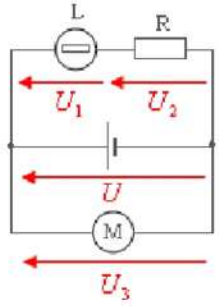
2 - اختيار الجواب الصحيح

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: $U_3 = U$ $\leftarrow$ $\underline{U_3 = 6\ V}$

Moutamadris.ma

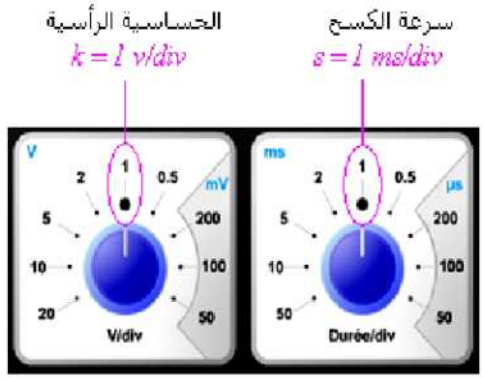
حل التمرين 9

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: $U_{AB} = +k \cdot Y$
بتدع. 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: $U_m = k \cdot Y$

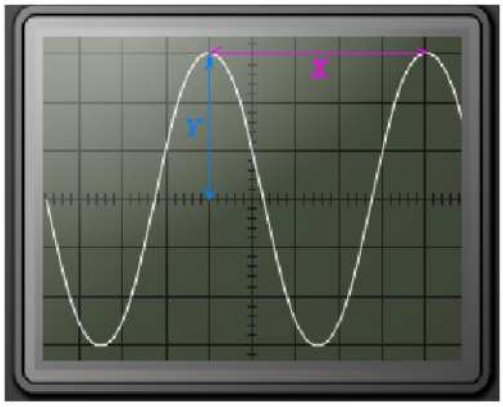
$U_{AB} = 1 \times 3 = \underline{3\ V}$

- الدور: $T = s \cdot X$

$T = 1 \times 5 = \underline{5\ ms}$

- التردد: $N = \frac{1}{T}$

$N = \frac{1}{5 \times 10^{-3}(s)} = \underline{200\ Hz}$

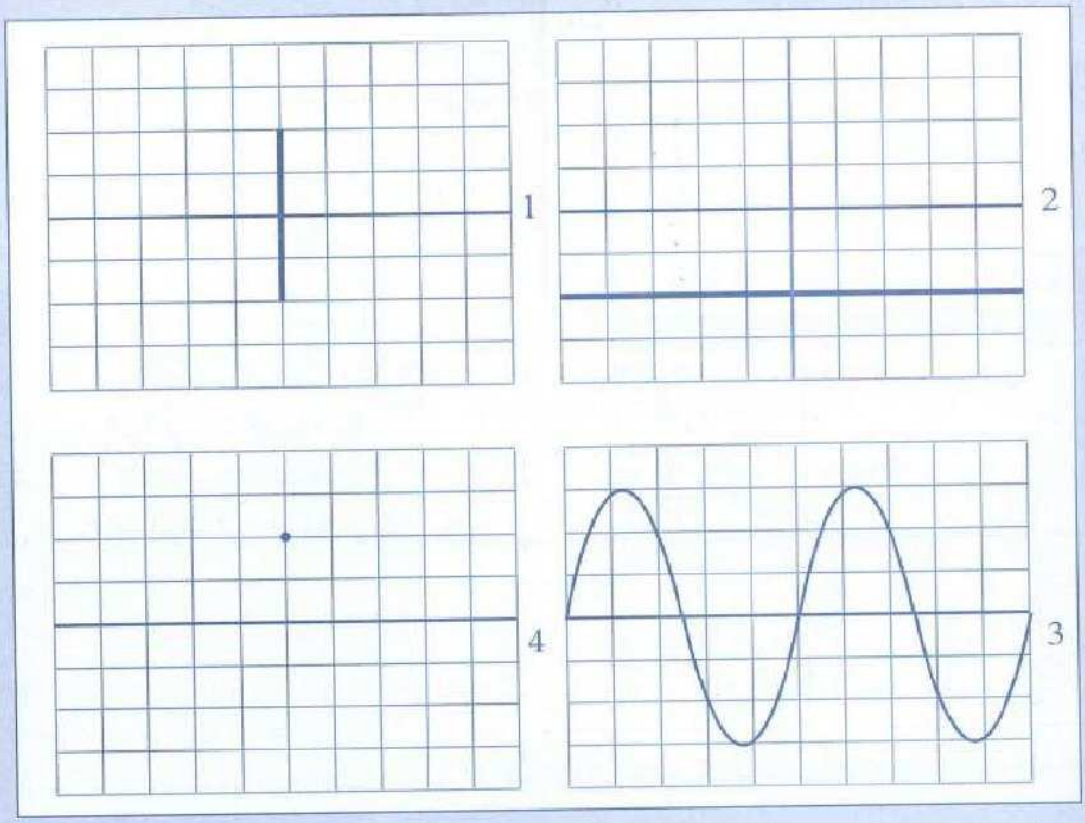


Moutamadris.ma

التوتر الكهربائي المتناوب:تمارين

التمرين 1

نعتبر الشاشات التالية: نعطي $S_V = 2V/div$ الحساسية الرأسية



بين في كل حالة:

1- هل التوتر مستمر أم متغير؟

2- هل نظام الكسح مشتغل أم غير مشتغل؟

3- بالنسبة للشكل 3:

1.3- عين التوتر القصوي واستنتج التوتر الفعال.

2.3- نركب فولطمترا لقياس التوتر الفعال. إلى أي تدريجة تشير إبرته إذا استعمل على العيار5 وتحت القراءة على الميناء (100-0).

الحـل

1- نوع التوتر:

المحور الرأسي لراسم التذبذب يمثل التوترات. إذن:

- بالنسبة للشكل 1: التوتر غير ثابت، إذن فهو متغير.
- بالنسبة للشكل 2: التوتر ثابت، إذن فهو مستمر.
- بالنسبة للشكل 3: يتغير التوتر مع الزمن، وبالتالي فهو متغير.
- بالنسبة للشكل 4: التوتر ثابت، إذن فهو مستمر.

2- نظام الكسح:

المحور الأفقي يميز محور الزمن:

- في الحالة 1: نظام الكسح غير مشتغل، لأن البقعة الضوئية لا تكتسح عرض الشاشة.
- في الحالة 2: نظام الكسح مشتغل، حيث إن البقعة الضوئية تكتسح عرض الشاشة وتظهر على شكل خط.
- في الحالة 3: نظام الكسح مشتغل.
- في الحالة 4: نظام الكسح غير مشتغل، حيث تظهر

Moutamadris.ma

التوتر الكهربائي المتناوب:تمارين

البقعة الضوئية ثابتة.

1.3- تعيين U_m:

نعلم أن: $U_m=S_v.Y$

حيث: $Y=3\ div$ و $S_v=2v/div$

ت.ع: $U_m=6V$

استنتاج U_e:

نعلم أن: $U_e=\frac{U_m}{\sqrt{2}}$

$U_e=\frac{6}{\sqrt{2}}=4,24V$

2.3- تحديد n عدد التدريجات:

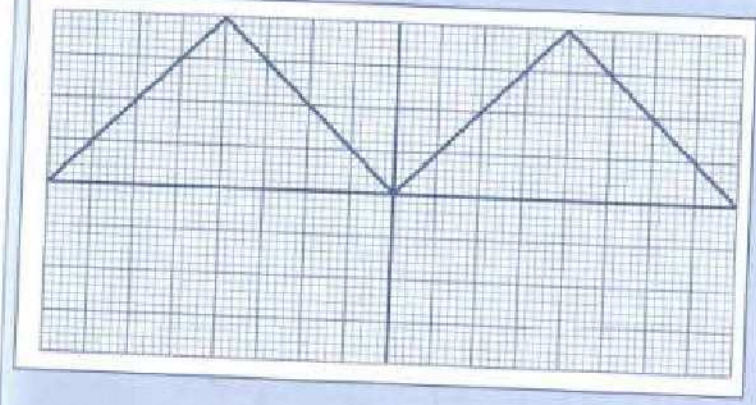
نعلم أن: $U_e=\frac{c.n}{n_0}$

$n=U_e\frac{n_0}{c}$

ت.ع: $n=4,24.\frac{100}{5}$

$n=84,8$

التمرين2



نعاين على شاشة كاشف التذبذب توترا مثلثيا ترددة $f=250Hz$ كما في الشكل جانبه:

1- أوجد قيمة سرعة الكسح المستعملة.

2- علما أن القيمة القصوية للتوتر $U_m=4V$، أوجد الحساسية الرأسية.

3- نضبط سرعة الكسح على القيمة $2ms.cm^{-1}$.

كم من دور نشاهده على الشاشة لنفس التوتر؟

4- أوجد قيمة سرعة الكسح التي يجب استعمالها للحصول على دور واحد.

ارسم المبيان المشاهد على الشاشة.

الحل

1- تعيين S_h سرعة الكسح:

نعلم أن: $T=S_h.X_m$

حيث $T=\frac{1}{f}$

إذن $T=\frac{1}{259}$

$T=0,004s=4ms$

ولدينا مبيانيا $X=4cm$

إذن: $S_h=\frac{T}{X}$

أي إن $S_h=1ms/cm$ ، $S_h=\frac{4ms}{4cm}$

2- تعيين S_v الحساسية الرأسية:

نعلم أن: $U_m=S_v.Y$

$S_v=\frac{U_m}{Y}$

مبيانيا نجد $Y=2cm$

ومنه: $S_v=\frac{4V}{2cm}=2Vcm^{-1}$

3- ليكن n عدد الأدوار المشاهدة عند استعمال الحساسية $2ms/cm$:

نعلم أن: $T=S_h.X$

$X=\frac{T}{S_h}$

ت.ع: $X=\frac{4ms}{2ms/cm}$

$X=2cm$

ونعلم أن عرض الشاشة هو $d=8cm$

إذن عدد الأدوار هو: $n=\frac{d}{X}$

ت.ع: $n=4$

Moutamadris.ma

التوتر الكهربائي المتناوب:تمارين

1- تعيين S_h للحصول على دورواحد:

نعلم أن: $T=S_h.X$

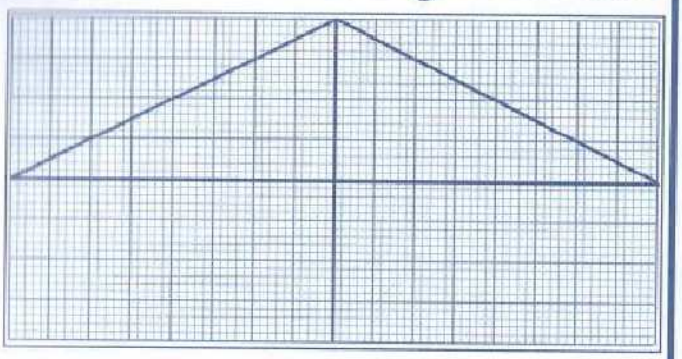
بالنسبة لدور واحد فإن $X=d=8cm$

إذن $S_h=\frac{T}{d}$

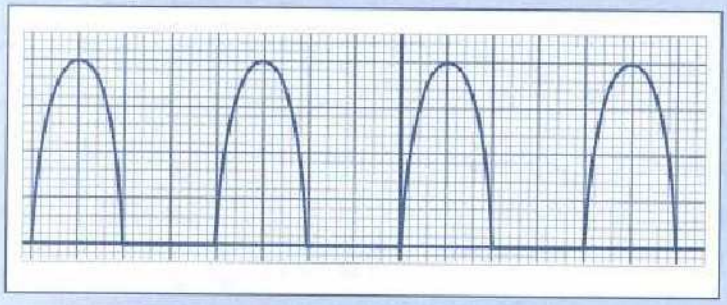
ت.ع: $S_h=\frac{4ms}{8cm}$

$S_h=0,5ms/cm$

المبيان المشاهد على الشاشة



التمرين3



نشاهد على شاشة كاشف التذبذب رسما تذبذبيا لتوتر متناوب جيبي مقوم بواسطة صمام ثنائي (انظر الشكل)

سرعة الكسح مضبوطة على القيمة $0,2ms.cm^{-1}$ والحساسية الرأسية على القيمة $0,5V.cm^{-1}$:

1- اشرح معنى توتر مقوم.

2- هل التوتر دوري؟ إذا كان كذلك فاحسب دوره وتردده.

3- احسب قيمة التوتر القصوي.

الحـل

1- تفسير:

يلاحظ من خلال الرسم التذبذبي أن التوتر لا يأخذ قيما سالبة، بمعنى أنه لا يمكن أن يغير من إشارته، لذا نقول إنه توتر مقوم.

2- حساب الدور:

بما أن التوتر يأخذ نفس القيمة خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية نقول إنه توتر دوري.

يمكن حساب الدور بحساب المدة الزمنية الفاصلة بين قمتين متتاليتين، حيث نجد: $T=X_m.S_h$

$T=2.0,2.10^{-3}=4.10^{-4}s$

ويمكن حساب التردد باستعمال العلاقة $f=\frac{1}{T}$

ت.ع: $f=\frac{1}{4.10^{-4}}=2500Hz$

3- حساب U_m:

باستعمال العلاقة: $U_m=Y_m.S_v$

$U_m=2.0,5$

$U_m=1V$

Moutamadris.ma