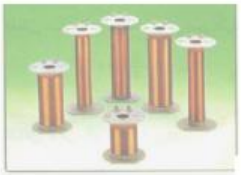
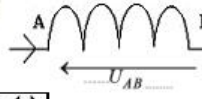
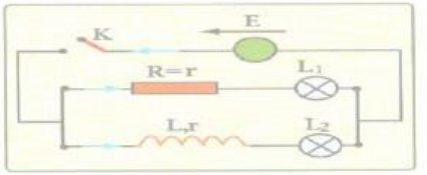
1.. خصائص الوشيعة : هي سلك ناقل ملفوف حلزونيا مغلف بعازل :



- تمانع مرور التيار في الدارة لوقت قصير (نظام انتقالي)
- تتصرف كناقل أومي عندما يجتازها تيار ثابت الشدة (نظام دائم)





عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة : $U_{AB}(t) = ri(t) + L\frac{di(t)}{dt}$

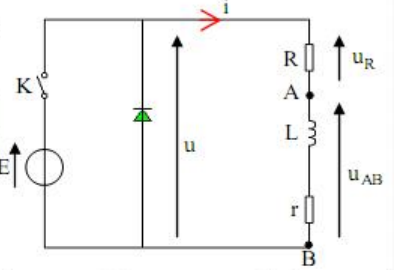
حيث $r\,(\Omega)$ مقاومة الوشيعة و $L\,(H)$ ذاتيتها (مقدار يميز الوشيعة و يمثل مدى ممانعتها لمرور التيار) :

- من أجل وشيعة صرفة $r = 0$: تصبح العبارة السابقة من الشكل : $U_{AB}(t) = L\frac{di(t)}{dt}$
- من أجل مقاومة صرفة $L = 0$: تصبح العبارة السابقة من الشكل : $U_{AB}(t) = ri(t)$

2.. تطور شدة التيار $i(t)$ في الثنائي القطب RL :

أ عند إقامة التيار (غلق القاطعة) : بتطبيق قانون جمع التوترات في الدارة نجد : $E = u_{AB} + u_R$ أي :

$L\underbrace{\frac{di}{dt}}_{\text{رتيبة}} + ri + Ri = E$ و بوضع $\tau = \frac{L}{R_t} = \frac{L}{R+r}$ تصبح المعادلة كالآتي

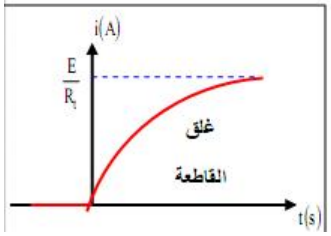


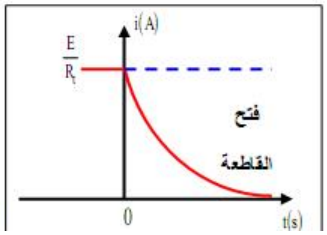
$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}i = \frac{E}{L}$ و هي معادلة تفاضلة من الدرجة الأولى لـ $i(t)$ تقبل

حلاً أسيا من الشكل : $i(t) = \frac{E}{R_t}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

أ عند فتح القاطعة : بنفس الطريقة نجد المعادلة التفاضلية كالآتي : $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}i = 0$ يكون الحل

كالآتي : $i(t) = \frac{E}{R_t}e^{-\frac{t}{\tau}}$





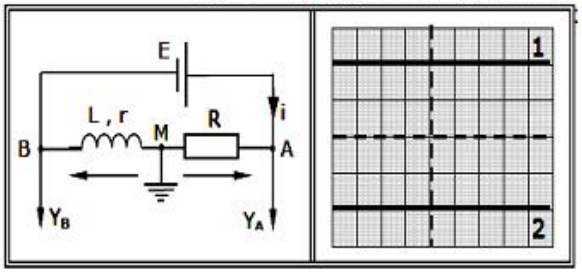
3.. الطاقة المغناطيسية المخزنة في وشيعة صرفة :

$E_L(t) = \frac{1}{2}.L.i^2(t)$

01.

دارة كهربائية تضم على التسلسل وشيعة (L, r) و ناقل أومي مقاومته $R = r = 12\,\Omega$. مولد توتر مستمر مقاومته الداخلية مهملة و قوته المحركة الكهربائية E . نصل الدارة إلى راسم إهتزاز مهبطي كما هو موضح بالشكل الموالي .

بظهر على شاشة راسم الاهتزازات البيانين التاليين :



الحساسية الشاقولية : $3\ V/div$.

1) ـ ماذا يمثل كل بيان ؟ علل ؟

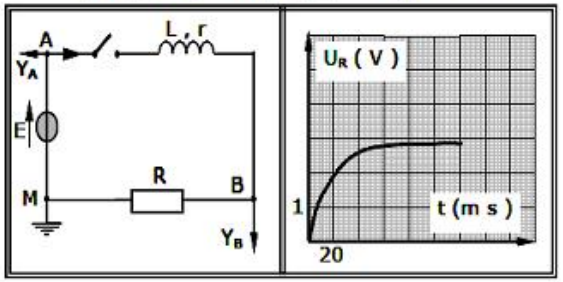
2) ـ كيف تتصرف الوشيعة ؟ علل ؟

3) ـ أحسب شدة التيار المار بالدارة ؟

4) ـ أحسب القوة المحركة الكهربائية للمولد ؟

02.

في التركيب التالي لدينا دارة تشتمل على التسلسل : وشيعة (L, r) ، ناقل أومي مقاومته $R = 50\,\Omega$ ، مولد توتر مستمر مثالي $E = 3.8\,V$ ، راسم إهتزاز و قاطعة . عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة فيظهر في المدخل Y_B البيان التالي :



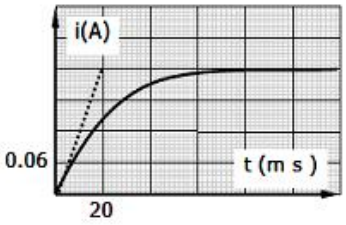
1) ـ أكتب عبارة التوتر الكهربائي الذي يظهر في المدخل Y_B بدلالة شدة التيار ؟

2) ـ أوجد القيمة العددية لشدة التيار المار بالدارة عند النظام الدائم (I_0) ؟

3) ـ عبر عن E بدلالة $L, r, R, i, \frac{di}{dt}$

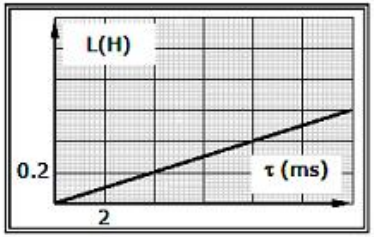
4) ـ أحسب المقاومة الداخلية للوشيعة و ذاتيتها .

03.



دارة كهربائية تضم على التسلسل وشيعة (L, r) و ناقل أومي مقاومته $R = 35\,\Omega$ ، مولد توتر مستمر مقاومته الداخلية مهملة و قوته المحركة الكهربائية $E = 12\,V$ ، قاطعة .

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ و نتابع تطورات شدة التيار المار بالدارة خلال الزمن نحصل على البيان التالي .



1) ـ مثل مخطط الدارة ؟

2) ـ أكتب العبارة الحرفية لشدة التيار المار بالدارة في النظام الدائم ؟ وأحسب قيمته العددية ؟ ثم أحسب r ؟

3) ـ أوجد من البيان قيمة ثابت الزمن τ ؟ و أحسب L ؟

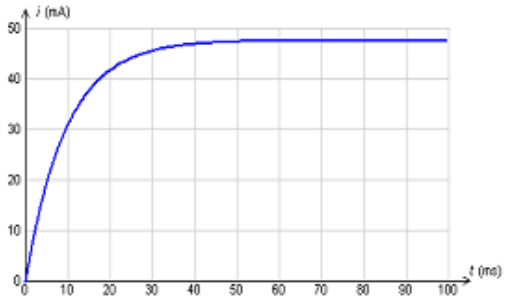
4) ـ من أجل عدة قيم مختلفة لذاتية الوشيعة نحصل على قيم موافقة لثابت الزمن ممثلة في البيان التالي :

أ ـ أكتب العبارة البيانية ؟

ب ـ من الدراسة النظرية عبر عن τ بدلالة (L, r, R) ؟

جـ ـ هل نتائج هذه التجربة تتفق مع المعطيات ؟

04. نقوم بمتابعة تطور ظهور التيار الكهربائي في دارة RL بدلالة الزمن، فنحصل على البيان التالي:



1 – أعط رسم الدارة الكهربائية التي تسمح لنا بإجراء هذه المتابعة.

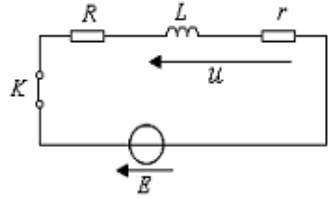
2 – أرسم المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0$. استنتج قيمة ثابت الزمن τ الخاص بهذه الدارة.

3 – أوجد من البيان اللحظة التي يصل فيها التوتر إلى 63% من قيمته العظمى.ماذا تستنتج ؟

4 – إذا علمت أن قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد هي $E = 5V$ ، أحسب مقاومة الدارة R_t .

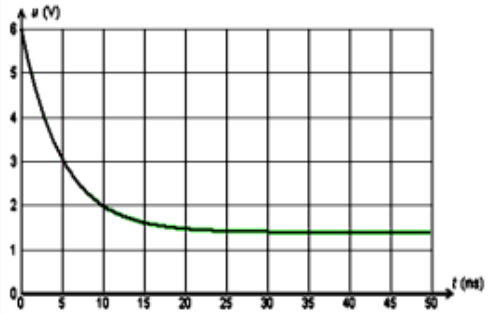
5 – استنتج ذاتية الوشيعة L .

05. نحقق الدارة الكهربائية التالية لمتابعة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة (L,r) بدلالة الزمن.



المولد المستعمل هو مولد للتوتر المستمر قيمة قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$ ، مقاومة الوشيعة $r = 15\Omega$ و مقاومة الناقل الأومي $R = 50\Omega$.

تسمح لنا نتائج المتابعة برسم البيان التالي:



1 – استنتج من المنحنى ثابت الزمن τ الخاص بالدارة RL

2 – أعط عبارة τ بدلالة L,r,R . بين أن ثابت الزمن له وحدة زمنية.

3 – استنتج من المقدار τ قيمة الذاتية L .

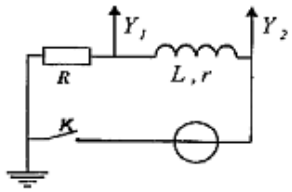
4 _ أرسم في نفس المعلم المنحنيين الممثلين لتطور التوتر السابق في الحالتين التاليتين :

الحالة (أ) : استبدال الوشيعة بأخرى لها نفس (L) ، و مقاومتها مهملة

الحالة (ب) : استبدال الوشيعة بأخرى لها نفس المقاومة (r) و ذاتيتها مهملة .

06. بكالوريا 2012 علوم تجريبية : 04 نقط

تتكون دارة كهربائية (الشكل–2) من:



الشكل–2

– مولد للتوتر الكهربائي قوته المحركة الكهربائية E .

– ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$.

– وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r .

– قاطعة K .

نوصل مدخلي راسم الاهتزاز المهبطي ذي ذاكرة (الشكل–2)، في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K فنشاهد على الشاشة المنحنيين البيانيين (1) و (2) (الشكل–3).

1–أ– حدّد لكل مدخل المنحنى البياني الموافق له. علّل.

ب– بتطبيق قانون جمع التوترات الكهربائية جِد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$.

2–أ– ما قيمة التوتر الكهربائي E؟

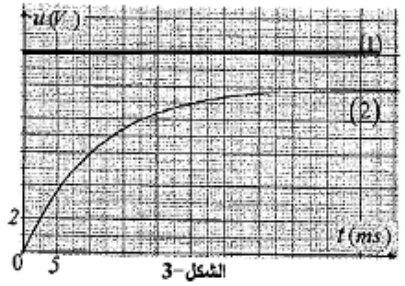
ب– جِد قيمة شدة التيار الكهربائي الأعظمي I_0.

جـ– احسب قيمة r مقاومة الوشيعة.

3–أ– جِد بيانيا قيمة τ ثابت الزمن. وبيّن بالتحليل البُعدي أنه متجانس مع الزمن.

ب– احسب L ذاتية الوشيعة.

4– احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة.

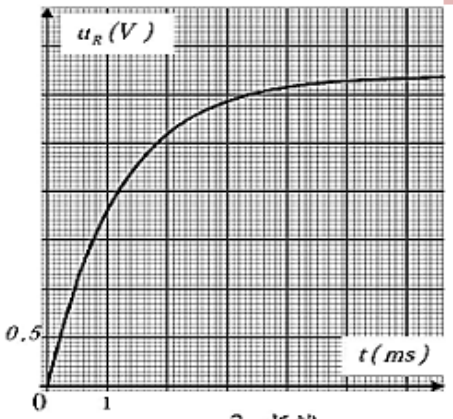


الشكل–3

07. بكالوريا 2013 علوم تجريبية : 04 نقط

تتكون دارة كهربائية على التسلسل من مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E ، وشيعة $(L\ ,\ r = 5\Omega)$ ، ناقل أومي مقاومته: $R = 10\Omega$ وقاطعة K .

نغلق القاطعة K في اللحظة: $t = 0$ ، وبواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة، نشاهد التمثيل البياني: $u_R = f(t)$ (الشكل–3).



الشكل–3

1– ارسم الشكل التخطيطي للدارة الكهربائية، موضّحا عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي.

2– باستخدام قانون جمع التوترات، بيّن أن المعادلة التفاضلية $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي تكون على الشكل:

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L}u_R = \frac{R}{L}E.$$

3– العبارة: $u_R = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$، تمثّل حلا للمعادلة التفاضلية السابقة. جِدْ عبارة كل من A و τ.

4– بالتحليل البُعدي بيّن أن: τ متجانس مع الزمن، ثمّ حدّد قيمته بيانيا.

5– استنتج قيمة كل من: L ذاتية الوشيعة و E القوة المحركة الكهربائية للمولد.