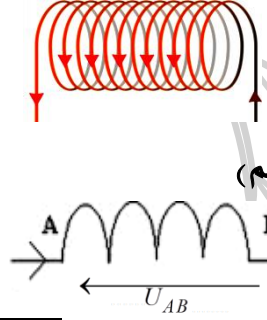


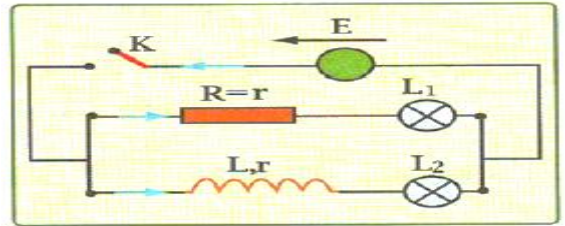
السلسلة : 03 الوشيجة وثنائي القطب RL bobine et dipole

بالإشارة
من المحصل
أمام



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

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



$$U_{AB}(t) = ri(t) + L \frac{di(t)}{dt}$$

عبارة التوتربين طرفي الوشيجة :

حيث $r(\Omega)$ مقاومة الوشيجة و $L(H)$ ذاتيتها (مقدار يميز الوشيجة ويمثل مدى ممانعتها لمرور التيار) :

$$U_{AB}(t) = L \frac{di(t)}{dt}$$

• من أجل وشيجة صرفة $r = 0$: تصبح العبارة السابقة من الشكل :

$$U_{AB}(t) = ri(t)$$

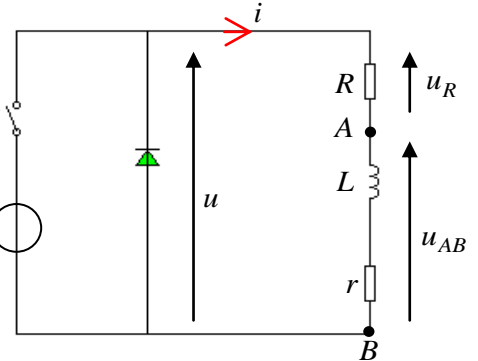
• من أجل مقاومة صرفة $L = 0$: تصبح العبارة السابقة من الشكل :

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 :

$$L \frac{di}{dt} + ri + Ri = E$$

و بوضع $\tau = \frac{L}{R_t} = \frac{L}{R+r}$ تصبح المعادلة كالآتي



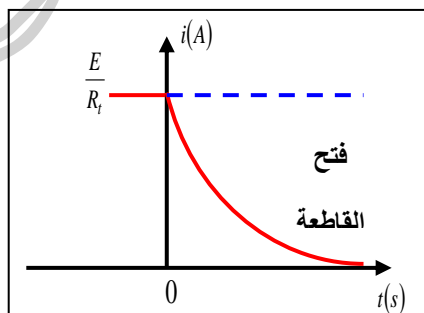
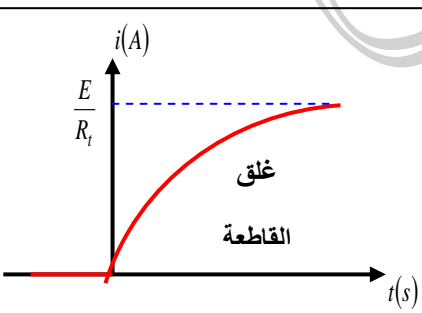
$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i = \frac{E}{L}$$

وهي معادلة تفاضلة من الدرجة الأولى لـ $i(t)$ تقبل

$$i(t) = \frac{E}{R_t} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

حلاً أسياً من الشكل :

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



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

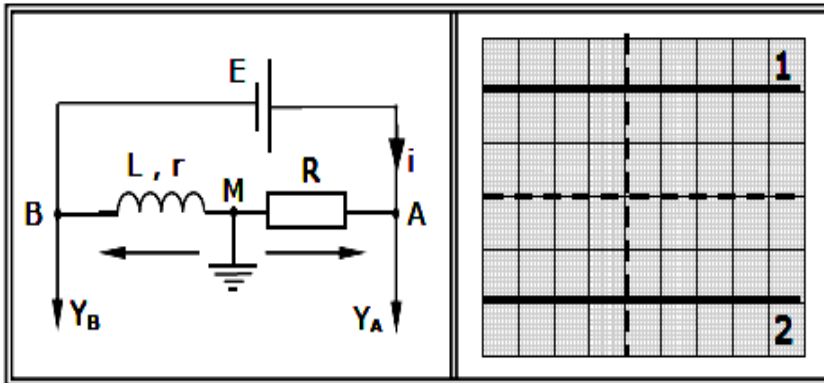
كالآتي :

3.. الطاقة المغناطيسية المخزنة في وشيجة صرفة :

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

01

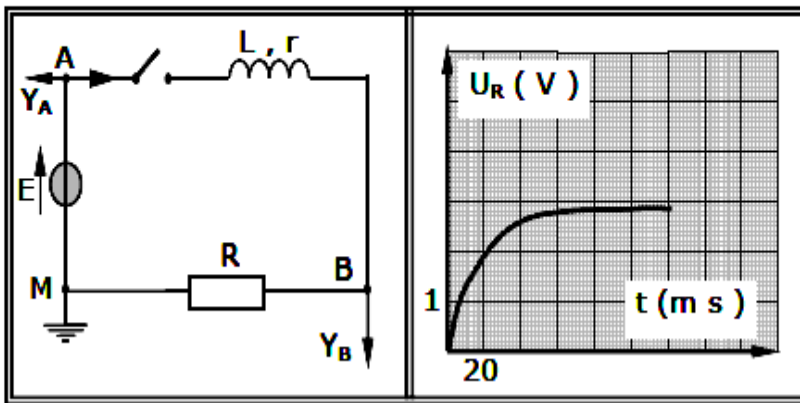
دائرة كهربائية تضم على التسلسل وشيعة (L, r) و ناقل أومي مقاومته $R = r = 12 \Omega$. مولد توتر مستمر مقاومته الداخلية مهملة و قوته المحركة الكهربائية E . نصل الدارة إلى راسم إهتزاز مهبطي كما هو موضح بالشكل الموالي .



- يظهر على شاشة راسم الإهتزازات البيانيين التاليين :
- الحساسية الشاقولية : $3 V / div$.
- 1 - ماذا يمثل كل بيان ؟ علل ؟
 - 2 - كيف تتصرف الوشيعة ؟ علل ؟
 - 3 - أحسب شدة التيار المار بالدائرة ؟
 - 4 - أحسب القوة المحركة الكهربائية للمولد ؟

02

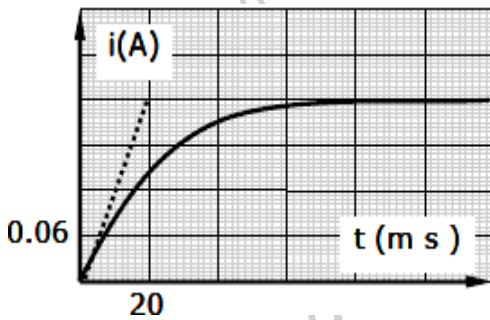
في التركيب التالي لدينا دائرة تشتمل على التسلسل : وشيعة (L, r) ، ناقل أومي مقاومته $R = 50 \Omega$ ، مولد توتر مستمر مثالي $E = 3.8 V$ ، راسم إهتزاز و قاطعة . عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة فيظهر في المدخل Y_B البيان التالي :



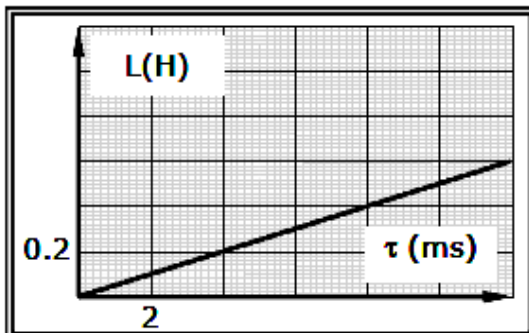
- 1 - أكتب عبارة التوتر الكهربائي الذي يظهر في المدخل Y_B بدلالة شدة التيار ؟
- 2 - أوجد القيمة العددية لشدة التيار المار بالدائرة عند النظام الدائم (I_0) ؟
- 3 - عبر عن E بدلالة $L, r, R, i, \frac{di}{dt}$.
- 4 - أحسب المقاومة الداخلية للوشيعة و ذاتيتها .

03

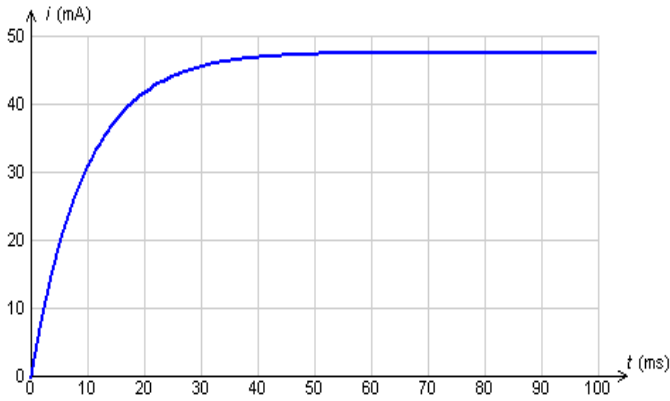
دائرة كهربائية تضم على التسلسل وشيعة (L, r) و ناقل أومي مقاومته $R = 35 \Omega$ ، مولد توتر مستمر مقاومته الداخلية مهملة و قوته المحركة الكهربائية $E = 12 V$ ، قاطعة . نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ و نتابع تطورات شدة التيار المار بالدائرة خلال الزمن نحصل على البيان التالي .



- 1 - مثل مخطط الدارة ؟
- 2 - أكتب العبارة الحرفية لشدة التيار المار بالدائرة في النظام الدائم ؟ وأحسب قيمته العددية ؟ ثم أحسب r ؟
- 3 - أوجد من البيان قيمة ثابت الزمن τ ؟ و أحسب L ؟
- 4 - من أجل عدة قيم مختلفة لذاتية الوشيعة نحصل على قيم موافقة لثابت الزمن ممثلة في البيان التالي :
أ - أكتب العبارة البيانية ؟
ب - من الدراسة النظرية عبر عن τ بدلالة (L, r, R) ؟
ج - هل تتناج هذه التجربة تتفق مع المعطيات ؟

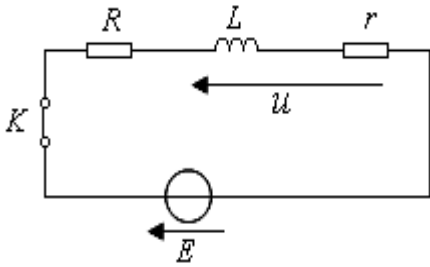


04. نقوم بمتابعة تطور ظهور التيار الكهربائي في دائرة RL بدلالة الزمن، فنحصل على البيان التالي:



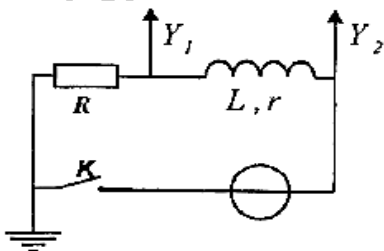
- 1 - أعط رسم الدارة الكهربائية التي تسمح لنا بإجراء هذه المتابعة.
- 2 - أرسم المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0$. استنتج قيمة ثابت الزمن τ الخاص بهذه الدارة.
- 3 - أوجد من البيان اللحظة التي يصل فيها التوتر إلى 63% من قيمته العظمى. ماذا تستنتج؟
- 4 - إذا علمت أن قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد هي $E = 5V$ ، أحسب مقاومة الدارة R_r .
- 5 - استنتج ذاتية الوشاعة L .

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



المولد المستعمل هو مولد للتوتر المستمر قيمة قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$ ، مقاومة الوشاعة $r = 15\Omega$ ومقاومة الناقل الأومي $R = 50\Omega$.
تسمح لنا نتائج المتابعة برسم البيان التالي:

- 1 - استنتج من المنحنى ثابت الزمن τ الخاص بالدائرة 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 الوشاعة بأخرى لها نفس (L) ، ومقاومتها مهملة.
الحالة (ب): استبدال الوشاعة بأخرى لها نفس المقاومة (r) وذاتيتها مهملة.



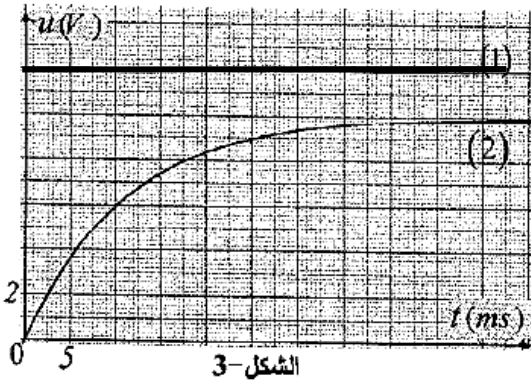
الشكل-2

06. بكالوريا 2012 علوم تجريبية : 04 نقط

تتكون دائرة كهربائية (الشكل-2) من:

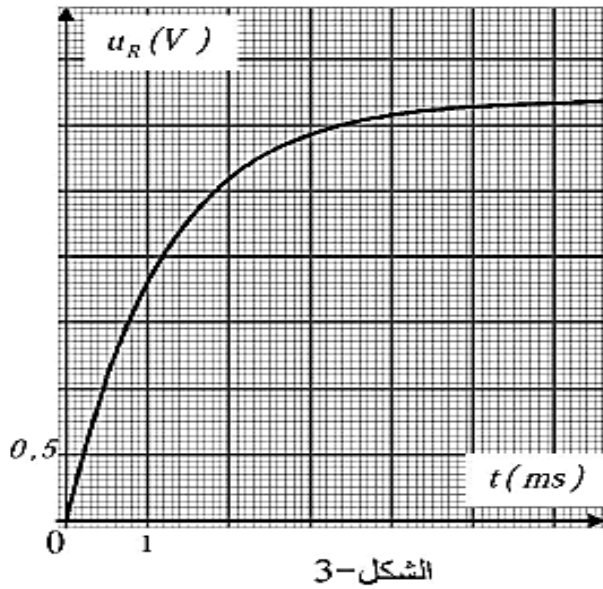
- مولد للتوتر الكهربائي قوته المحركة الكهربائية E .
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$.
- وشاعة ذاتيتها L ومقاومتها r .
- قاطعة K .

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 التوتورات الكهربائية جدّ المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$.
- 2-أ- ما قيمة التوتر الكهربائي E ؟
- ب- جدّ قيمة شدة التيار الكهربائي الأعظمي I_0 .
- ج- احسب قيمة r مقاومة الوشيعة.
- 3-أ- جدّ بيانياً قيمة τ ثابت الزمن. وبيّن بالتحليل البُعدي أنه متجانس مع الزمن.
- ب- احسب L ذاتية الوشيعة.
- 4- احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة.

07. بكالوريا 2013 علوم تجريبية : 04 نقط



- تتكون دائرة 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).
- 1- ارسم الشكل التخطيطي للدائرة الكهربائية، موضّحاً عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي.
 - 2- باستخدام قانون جمع التوتورات، 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 حلاً للمعادلة التفاضلية السابقة. جدّ عبارة كل من A و τ .
- 4- بالتحليل البُعدي بيّن أن: τ متجانس مع الزمن، ثمّ حدّد قيمته بيانياً.
- 5- استنتج قيمة كل من: L ذاتية الوشيعة و E القوة المحركة الكهربائية للمولد.

