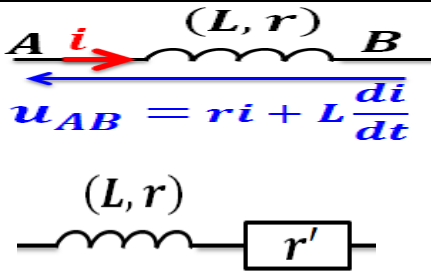


ثنائي القطب RL Le Dipôle RL



* الوشيعة ثنائي قطب يتكون من سلك موصل ملفوف حول مادة عازلة حيث r مقاومتها الداخلية و L معامل تحريضها الذاتي وحدته هي الهنري H

* تتصرف الوشيعة في النظام الدائم ($I = cte$) كموصل أومي $u_L = r \cdot I$

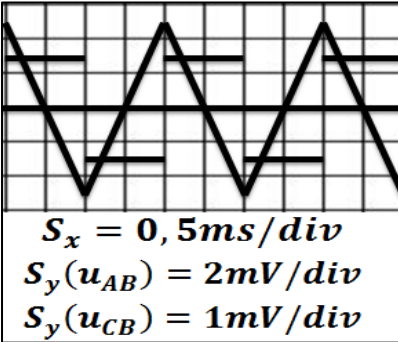
* تقاوم الوشيعة إقامة أو انقطاع التيار الذي يجتازها بسبب الجداء $L \cdot \frac{di}{dt}$.

* ثنائي القطب RL هو تجميع على التوالي لموصل أومي مقاومته r' و وشيعة (L, r) مع $R = r + r'$

* نسمي المقدار $\tau = \frac{L}{R}$ ثابتة الزمن لثنائي القطب RL ، لأن لها بُعد الزمن، وحدتها في (ن ، ع) هي الثانية s .

| انقطاع التيار | إقامة التيار | استجابة ثنائي القطب RL |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| $\tau \cdot \frac{di}{dt} + i = 0$ | $\tau \cdot \frac{di}{dt} + i = \frac{E}{R}$ | المعادلة التفاضلية |
| $i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$ $u_L(t) = E \cdot \left(\frac{r}{R_t} - 1\right) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$ | $i(t) = \frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ $u_L(t) = E e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{rE}{R_t} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ | حلها |
| | | المنحنى $i = f(t)$ |

* تعبير الطاقة المخزونة في الوشيعة : $E_m = \frac{1}{2} L \cdot i^2$



والتوتر u_{CB} في المدخل Y_2 فنحصل على المنحنين التاليين :

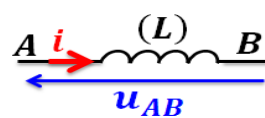
1- بين على التبيانة كيفية ربط راسم التذبذب وارسم

السهمين الممثلين لـ u_{AB} و u_{CB} واعط تعبيريهما .

2- عين ، معلا جوابك ، المنحنى الممثل لتغيرات u_{AB} المعاين على شاشة راسم التذبذب .

3- أوجد العلاقة بين R و L و $\frac{du_{AB}}{dt}$ و u_{CB} .

4- احسب قيمة L .



تمرين 1 :

يمر في وشيعة AB معامل

تحريضها L تيار كهربائي شدته $i(t) = \frac{10t}{4+5t}$

1- عبر عن التوتر u_{AB} بدلالة L و $i(t)$

2- استنتج قيمة L إذا علمت أن

$$u_{AB}(3ms) = 1,5V$$

تمرين 2 :

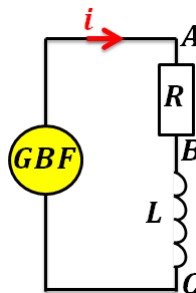
يمثل التركيب جانبه دائرة مكونة من

موصل أومي مقاومته $R = 500\Omega$

، وشيعة معامل تحريضها L

ومقاومتها مهملة ، ومولد GBF ينتج تيارا مثلثيا .

نعاين بواسطة راسم التذبذب التوتر u_{AB} في المدخل Y_1

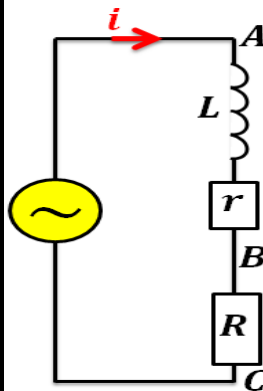


ثنائي القطب RL Le Dipôle RL

تمرين 3 :

- يتكون ثنائي القطب RL من وشيعة خالصة معامل تحريضها $L = 1,1H$ وموصل أومي مقاومته $R = 50\Omega$.
نصل مربطي ثنائي القطب بمولد للتوتر المستمر قوته الكهرومحركة $E = 6V$. نغلق الدارة لوقت طويل ثم نفتحها في اللحظة $t = 0$.
- مثل تبيانة التركيب الكهربائي المنجز ثم وجهه .
 - استخرج المعادلة التفاضلية لاستجابة ثنائي القطب لشدة التيار .
 - بين أن حل المعادلة السابقة هو $i(t) = Ke^{-m.t}$ ثم حدد قيمتي الثابتين K و m .
 - اعط شدة التيار المار في الدارة عند استقرار النظام الدائم . علل الجواب .

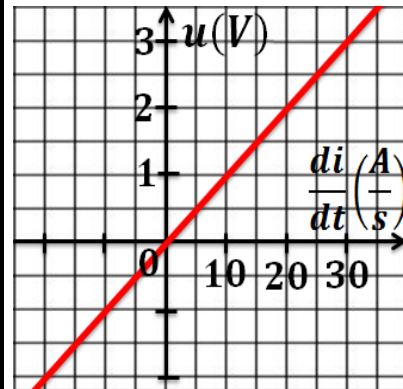
تمرين 4 :



ننجز التركيب جانبه المكون من وشيعة AB وموصل أومي مقاومته R ، ومولد يزود الدارة بتيار متناوب جيبي .

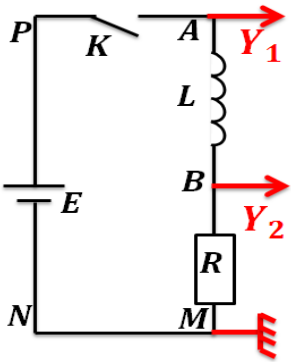
- ما المقادير المميزة للوشيعة AB ؟
- اكتب تعبير التوتر u_{AB} .
- نعين باعتماد وسائط معلوماتية على شاشة حاسوب التوتر u_{BC} . اكتب تعبير u_{BC} وارسم شكل تغيراته بدلالة الزمن .

4- يمكننا برنام معلوماتي من حساب المقدار $u = u_{AC} - u_{BC} - r.i$ والحصول على منحنى

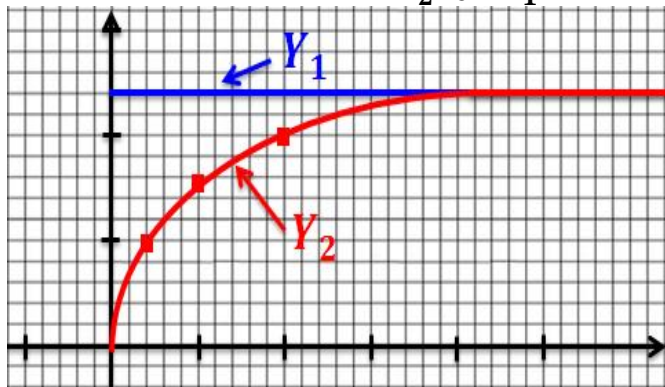


- تغيرات u بدلالة $\frac{di}{dt}$.
- أوجد العلاقة بين u و $\frac{di}{dt}$.
 - بين أن المنحنى الممثل جانبه يمكن من حساب L . وحدد قيمتها التقريبية .

تمرين 5 :



نعتبر التركيب الكهربائي جانبه .
لمعاينة التوتريين نستعمل راسم تذبذب ذاكراتي .
نشاهد على الشاشة عند إغلاق قاطع التيار K ، المنحنيين الممثلين للتوتريين عند المدخلين Y_1 و Y_2 .



الدراسة التجريبية :

- تعرف على التوتر عند Y_1 . علل تسمية رتبة التوتر .
- ما التوتر المشاهد عند Y_2 ؟ هل يمكن معاينة شكل $i(t)$ ؟
- ما تأثير الوشيعة على مرور التيار ؟

الدراسة النظرية :

- استخرج المعادلة التفاضلية لاستجابة RL لشدة التيار .
- تحقق أن $i(t) = \frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{E}{R}t})$ هي حل للمعادلة التفاضلية . احسب ثابتة الزمن τ علما أن $R = 4\Omega$ و $L = 120mH$.
- احسب قيم $i(0)$ و (τ) و (5τ) و $i(\infty)$.
نعطي $E = 12V$.
- أنشئ المنحنى $i = f(t)$ ثم بين أن τ هي أفصول نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند $t = 0$ مع المقارب الأفقي .
- احسب الطاقة المغنطيسية المخزونة في الوشيعة $E_m(0)$ و $E_m(\infty)$.

ثنائي القطب RL $Le Dipôle $RL$$

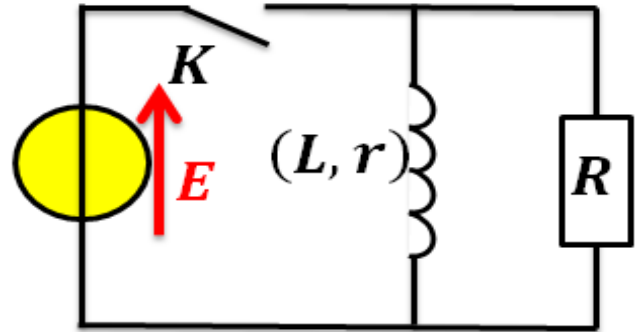
الجزء الثالث : الكهرباء

الوحدة 2

ذ. هشام محجر

تمرين 6 :

نعتبر التركيب جانبه حيث : $E = 8V$ و $L = 0,80H$
و $r = 8\Omega$ و $R = 1k\Omega$.



1- نغلق قاطع التيار عند $t_0 = 0$ فيستقر النظام الدائم
بعد مدة زمنية.

1-1- عبر عن التوتر u_L بين مربطي الوشيعه بدلالة
 I_L المار فيها عند النظام الدائم. احسب I_L .

1-2- احسب I_R المار في الموصل الأومي.

2- عند اللحظة $t_0 = 0$ نفتح قاطع التيار.

1-2- أوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار i المار في
الدارة.

2-2- تحقق أن حل المعادلة هو $i(t) = Ae^{-B.t}$.

حدد تعبير الثابتين A و B .

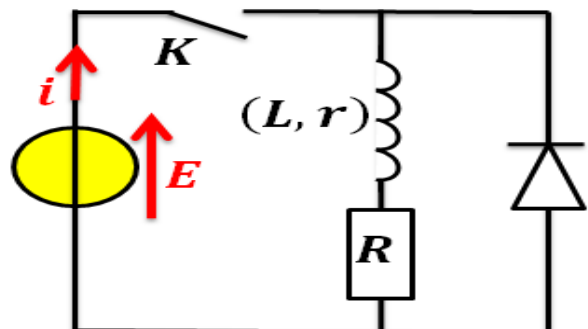
3-2- ما اسم الثابتة $\frac{1}{B}$ ؟

4-2- اعط تعبير $u_R(t)$.

5-2- احسب u_R مباشرة بعد فتح الدارة وقارنها مع E .
ما فائدة هذا التركيب ؟

تمرين 7 :

نعتبر التركيب أسفله حيث : $E = 10V$ و $L = 0,5H$
و $r = 10\Omega$ و $R = 100\Omega$.



1- يكون قاطع التيار K مغلقا خلال النظام الدائم.
1-1- هل يمر التيار الكهربائي عبر الصمام ؟ ما دوره في
هذه الحالة ؟

2-1- كيف تتصرف الوشيعه في هذه الحالة ؟

3-1- اعط تعبير شدة التيار i_0 المار في الوشيعه.

2- خلال عملية فتح قاطع التيار الكهربائي.

1-2- هل يمر تيار كهربائي عبر الوشيعه ؟

2-2- ما دور الصمام الثنائي في هذه الحالة ؟

3- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار
الكهربائي i خلال فتح الدارة.

4- حل المعادلة التفاضلية هو $i(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$ مع
 A و τ ثابتان.

1-4- حدد تعبير A واحسب قيمتها.

2-4- حدد تعبير τ واحسب قيمتها.

5- اكتب تعبير التوتر u_L بين مربطي الوشيعه واحسب
قيمته عند $t = 0$ وعند $t \rightarrow \infty$.