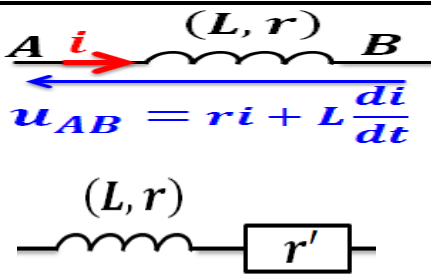


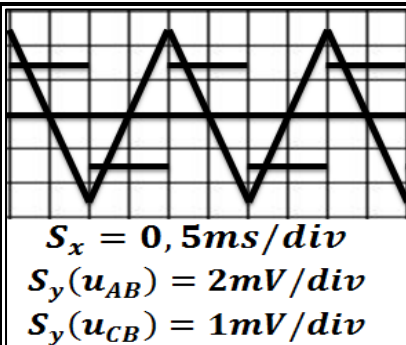
ثنائي القطب RL Le Dipôle RL



- * 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 r مع (L, r) $R = r + r'$.
- * 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 المنحنيين التاليين :

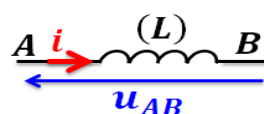
1- بين على التبيانة كيفية ربط راسم التذبذب وارسم

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 $R = 500\Omega$

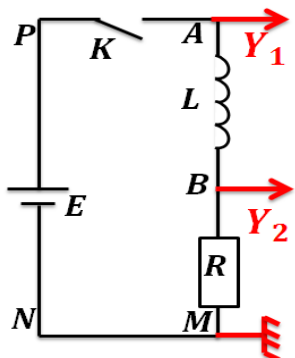
، وشيعة معامل تحريضها L

ومقاومتها مهملة ، ومولد GBF ينتج تيارا مثلثيا .

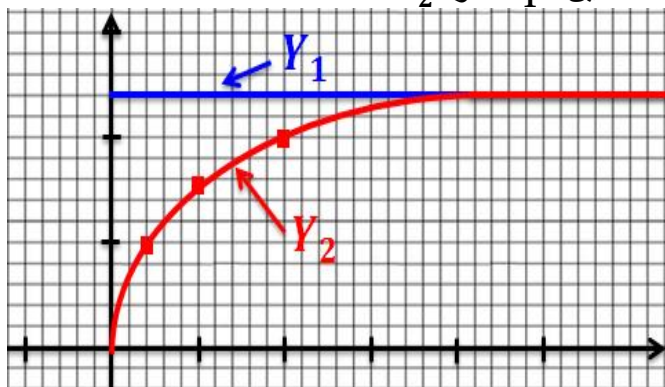
نعاين بواسطة راسم التذبذب التوتر u_{AB} في المدخل Y_1

ثنائي القطب RL $Le Dipôle RL$

تمرين 5 :



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



الدراسة التجريبية :

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

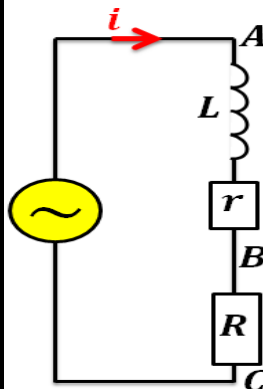
الدراسة النظرية :

- 4- استخراج المعادلة التفاضلية لاستجابة RL لشدة التيار .
- 5- تحقق أن $i(t) = \frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ هي حل للمعادلة التفاضلية . احسب ثابتة الزمن τ علما أن $R = 4\Omega$ و $L = 120mH$.
- 6- 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 .
- 7- احسب الطاقة المغنطيسية المخزونة في الوشيعة $E_m(0)$ و $E_m(\infty)$.

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 الكهرومحرركة $E = 6V$. نغلق الدارة لوقت طويل ثم نفتحها في اللحظة $t = 0$.
- 1- مثل تبيانة التركيب الكهربائي المنجز ثم وجهه .
 - 2- استخراج المعادلة التفاضلية لاستجابة ثنائي القطب لشدة التيار .
 - 3- بين أن حل المعادلة السابقة هو $i(t) = Ke^{-m.t}$ ثم حدد قيمتي الثابتين K و m .
 - 4- اعط شدة التيار المار في الدارة عند استقرار النظام الدائم . علل الجواب .

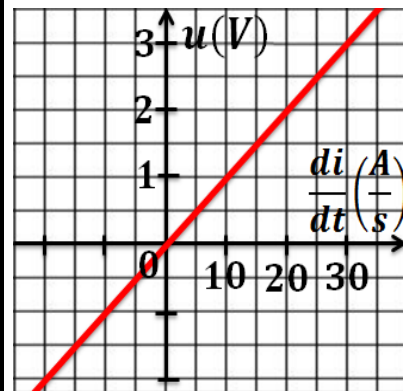
تمرين 4 :



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

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

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



- تغيرات u بدلالة $\frac{di}{dt}$.
- 1-4- أوجد العلاقة بين u و $\frac{di}{dt}$.
 - 2-4- بين أن المنحنى الممثل جانبه يمكن من حساب L . وحدد قيمتها التقريبية .

الجزء الثالث : الكهرباء

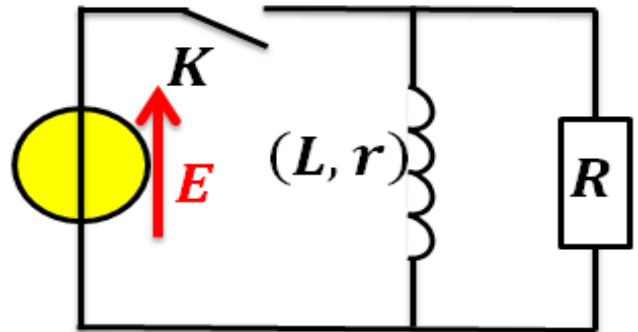
الوحدة 2

ذ. هشام محجر

ثنائي القطب RL $Le Dipôle RL$

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 الوشيجة 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 .

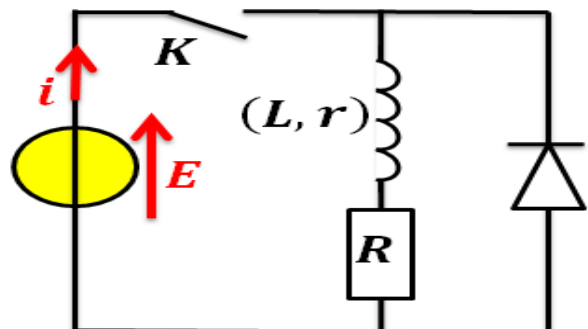
3-2- ما اسم الثابتة $\frac{1}{B}$ ؟

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 الوشيجة في هذه الحالة ؟

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

2- خلال عملية فتح قاطع التيار الكهربائي.

1-2- هل يمر تيار كهربائي عبر الوشيجة ؟

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 الوشيجة واحسب قيمته عند $t = 0$ وعند $t \rightarrow \infty$.