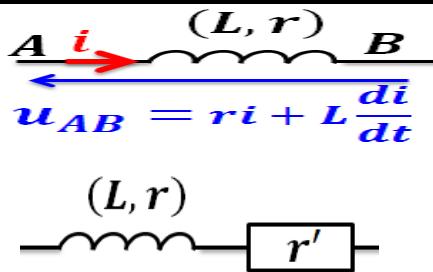


ثنائي القطب RL

Le Dipôle RL



- * الوشيعة ثنائي قطب يتكون من سلك موصى ملفوف حول مادة عازلة حيث r مقاومتها الداخلية و L معامل تحريرها 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 $\cdot L \cdot \frac{di}{dt}$.
- * ثنائي القطب RL هو تجميع على التوالي لموصل أومي مقاومته r' و وشيعة $R = r + r'$ مع (L, r) .
- * نسمى المقدار $\frac{L}{R} = \tau$ ثابتة الزمن لثنائي القطب RL ، لأن لها بعد الزمن، وحدتها في (ن ، ع) هي الثانية s .

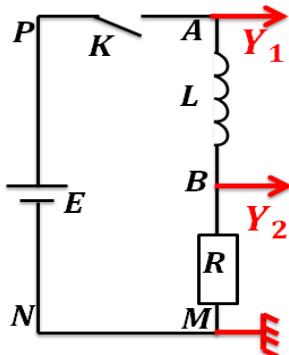
انقطاع التيار	إقامة التيار	استجابة ثنائي القطب RL
$\tau \cdot \frac{di}{dt} + i = 0$	$\tau \cdot \frac{di}{dt} + i = \frac{E}{R}$	المعادلة التفاضلية
$i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$ $u_L(t) = E \cdot \left(\frac{r}{R} - 1 \right) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$	$i(t) = \frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$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

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

<p>$S_x = 0,5 \text{ ms/div}$ $S_y(u_{AB}) = 2 \text{ mV/div}$ $S_y(u_{CB}) = 1 \text{ mV/div}$</p> <p>والتوتر Y_2 في المدخل u_{CB} فنحصل على المنحنيين التاليين :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- بين على التبيانة كيفية ربط راسم التذبذب وارسم السهمين الممثليين u_{AB} و u_{CB} واعط تعبيريهما . 2- عين ، معلا جوابك ، المنحنى الممثل للتغيرات المعاين على شاشة راسم التذبذب . 3- أوجد العلاقة بين R و L و $\frac{du_{AB}}{dt}$ و u_{CB} 4- احسب قيمة L 	<p>تمرين 1 :</p> <p>يمر في وشيعة AB معامل تحريرها L تيار كهربائي شدته $i(t) = \frac{10t}{4+5t}$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- عبر عن التوتر u_{AB} بدلالة L و $i(t)$ 2- استنتاج قيمة L إذا علمت أن $u_{AB}(3ms) = 1,5V$ <p>تمرين 2 :</p> <p>يمثل التركيب جانبه دارة مكونة من موصل أومي مقاومته $R = 500\Omega$ ، وشيعة معامل تحريرها L ، وموارد GBF ينتج تيارا مثليا .</p> <p>نعين بواسطة راسم التذبذب التوتر u_{AB} في المدخل Y_1</p>
--	---

ثنائي القطب RL

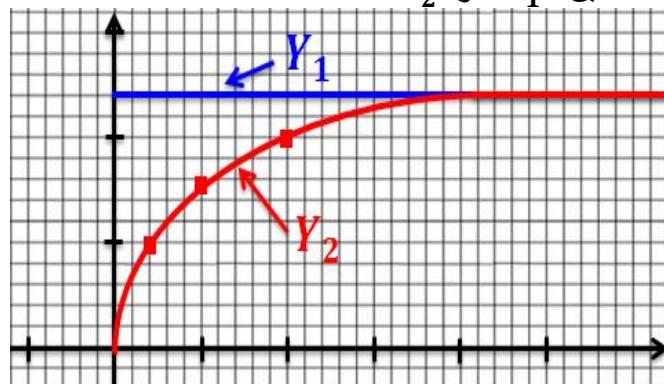
Le Dipôle RL



تمرين 5 :

نعتبر التركيب الكهربائي جانبيه

لمعاينة التوترين نستعمل راسم تذبذب ذاكراتي . نشاهد على الشاشة عند إغلاق قاطع التيار K ، المنحنيين المماثلين للتوترين عند المدخلين Y_1 و Y_2 .



الراسة التجريبية :

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

الراسة النظرية :

- 4- استخرج المعادلة التقاضية لاستجابة RL لشدة التيار

5- تحقق أن $i(t) = \frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{E}{R}t})$ هي حل للمعادلة التقاضية . احسب ثابتة الزمن τ علما أن $L = 120mH$ و $R = 4\Omega$

- 6- احسب قيم $i(0)$ و (τ) و (5τ) و $i(\infty)$.

نعطي $E = 12V$. أنشي المنحنى $i = f(t)$ ثم بين أن τ هي أقصى نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند $t = 0$ مع المقارب الأفقي .

- 7- احسب الطاقة المغناطيسية 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 $R = 50\Omega$

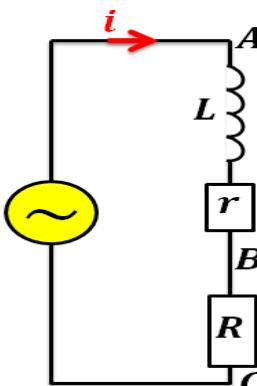
نصل مربطي ثنائي القطب بمولد للتوتر المستمر قوته الكهرومغناطيسية $E = 6V$. نغلق الدارة لوقت طويل ثم نفتحها في اللحظة $t = 0$.

- 1- مثل تبانية التركيب الكهربائي المنجز ثم وجهه .
- 2- استخرج المعادلة التقاضية 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 . عل الجواب .

تمرين 4 :

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

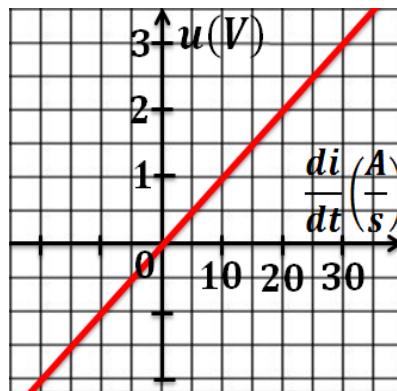


- 1- ما المقادير المميزة للوشيعة AB ؟

- 2- اكتب تعبير التوتر u_{AB} .

- 3- نعain باعتماد وسائل معلوماتية على شاشة حاسوب التوتر u_{BC} . اكتب تعبير u_{BC} وارسم شكل تغيراته بدلالة الزمن .

- 4- يمكننا برناًم معلوماتي من حساب المقدار $u_{AC} - u_{BC} - r.i$ والحصول على منحنى تغيرات u بدلالة $\frac{di}{dt}$.



- 1- أوجد العلاقة بين u و $\frac{di}{dt}$.

- 2- بين أن المنحنى الممثل جانبيه يمكن من حساب L . وحدد قيمتها التقريبية .

الجزء الثالث : الكهرباء

الوحدة 2

ذ. هشام سحير

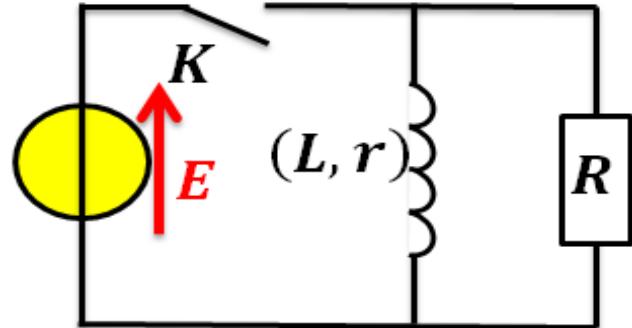
ثنائي القطب RL

Le Dipôle RL

الثانية باكالوريا
الفيزياء-جميع الشعب
الصفحة : $\frac{3}{3}$

- 1- يكون قاطع التيار K مغلفا خالل النظام الدائم .
- 1-1- هل يمر التيار الكهربائي عبر الصمام ؟ ما دوره في هذه الحالة ؟
- 1-2- كيف تتصرف الوشيعة في هذه الحالة ؟
- 1-3- اعط تعبير شدة التيار i_0 المار في الوشيعة .
- 2- خالل عملية فتح قاطع التيار الكهربائي .
- 2-1- هل يمر تيار كهربائي عبر الوشيعة ؟
- 2-2- ما دور الصمام الثنائي في هذه الحالة ؟
- 3- أوجد المعادلة التفاضلية التي تتحققها شدة التيار الكهربائي i خلال فتح الدارة .
- 4- حل المعادلة التفاضلية هو $i(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$ مع A و τ ثابتان .
- 4-1- حدد تعبير A واحسب قيمتها .
- 4-2- حدد تعبير τ واحسب قيمتها .
- 5- اكتب تعبير التوتر u_L بين مربطي الوشيعة واحسب قيمته عند $t = 0$ وعند $t \rightarrow \infty$.

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



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

1-1- عبر عن التوتر u_L بين مربطي الوشيعة 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 .

2-1- 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- ما اسم الثابتة $\frac{1}{B}$ ؟

4- اعط تعبير $u_R(t)$.

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

تمرين 7 :

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

