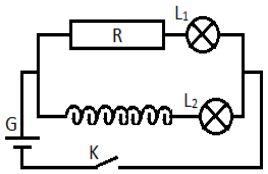
ثنائي القطب RL
Le dipôle RL

أنشطة تمهيدية : نشاط تجريبي 1 و نشاط تجريبي 2

نشاط تجريبي 1: تأثير الوشيعة على مرور التيار الكهربائي :

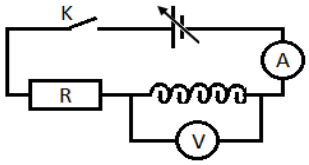


ننجز التركيب التجريبي الممثل جانبه والذي يضم مصباحان متشابهان و وشيعة وموصل أومي .
نغلق قاطع التيار فتتغير شدة التيار الكهربائي من قيمة منعدمة الى قيمة معينة

استثمار :

1. هل يتالق المصباحان مباشرة بعد إغلاق الدارة؟
2. كيف تتغير شدة التيار المار في L_1 و L_2
3. ما تأثير الوشيعة عند إقامة التيار الكهربائي ؟
4. ماذا يحدث عند فتح الدارة ؟ ما تأثير الوشيعة ، عند انعدام التيار الكهربائي ؟

نشاط تجريبي 2 : التوتر بين مربطي الوشيعة



❖ تجربة 1: حالة التيار المستمر

ننجز التركيب الكهربائي جانبه،والذي يضم مولدا للتوتر المستمر ، وأمبير مترا ، و وشيعة مركبة على التوالي .
نضع الفولطمتر بين مربطي الوشيعة ، ونغلق قاطع التيار الكهربائي ثم نغير قيم التوتر الذي يعطيه المولد، وفي كل مرة نقيس التوتر $U_L(t)$ بين مربطي الوشيعة و كذلك شدة التيار الكهربائي I (A) المار فيها كما يبين الجدول التالي .

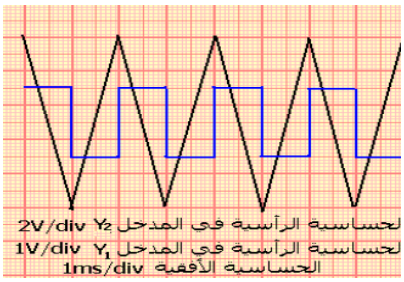
U_L(V)	0	0.8	1.6	2.4	3.2	4	4.8
I(A)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6

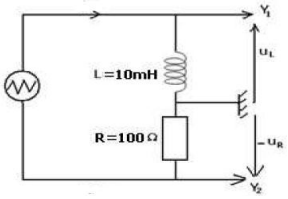
استثمار:

1. مثل المنحنى $u_L(v)$ بدلالة I(A)
2. بين أن الوشيعة تتصرف كموصل أومي
3. حدد r مقاومة الوشيعة وقارنها مع القيمة التي يشير اليها الصانع $(r'=8\Omega)$
4. استنتج العلاقة بين u_l و r و I

❖ تجربة 2 : حالة التيار المتغير:

نعاين في آن واحد التوتر بين مربطي الوشيعة u_l انطلاقا من المربط Y_1 بواسطة كاشف التذبذب والتوتر بين مربطي الموصل الاومي u_r - انطلاق من المربط Y_2 ، كما يمكننا معاينة شدة التيار الكهربائي من هذا المربط بواسطة الكاشف كما يبين المنحنى التالي:





GBF يعطي تيارا مثلثيا تردده f=400 Hz وتوتره الاقصى 5V.

استثمار:

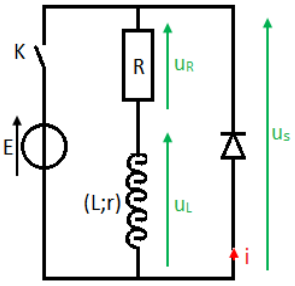
1. لماذا يمكن المدخل Y_2 لكاشف التذبذب من معاينة تغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة؟

خلال النصف الاول من الدور ، يمكن كتابة شدة التيار الكهربائي على شكل i(t)=at+b

2. حدد التوتر بين مربطي الموصل الاومي خلال النصف الاول
3. اوجد تعبير التيار الكهربائي i(t)
4. استنتج المعامل الموجه a، ما وحدته؟
5. عين بالنسبة للنصف الاول من الدور ، قيمة التوتر u_l بين مربطي الوشيعة ثم استنتج النسبة $\frac{u_L}{\frac{di}{dt}}$
6. قارن هذه النسبة مع L معامل التحريض الذاتي للوشيعة
7. في التجربة السابقة تتصرف الوشيعة كموصل اومي مقاومته r ، وفي هذه التجربة لم تؤخذ هذه المقاومة بعين الاعتبار لكون تأثيرها مهملا . اقترح علاقة عامة للتوتر $u_l(t)$ بين مربطي الوشيعة تضم r و i(t) و $\frac{di}{dt}$

إستجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر

❖ إستجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة : ظاهرة إقامة التيار لكهربائي



عند اللحظة t=0 نغلق قاطع التيار K, يأخذ التوتر بين مربطي RL لحظيا القيمة E.

استثمار :

1. ما دور الصمام الثنائي في هذه الدارة
2. أرسم التبيانة الموافقة عند إغلاق قاطع التيار K
3. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي i(t) المار في الدارة
4. يكتب حل هذه المعادلة على شكل: $i(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}} + B$ ، حدد الثوابت A و B و τ
5. مثل المنحنى الممثل لتغيرات i(t) بدلالة الزمن موضحا النظامين : النظام الدائم والإنتقالي
6. بين أن الثابتة τ لها بعد زمني
7. أذكر 4 طرق لتحديد ثابتة الزمن
8. إستنتج توتر ين مربطي الوشيعة u_L (قم بتطبيق قانون إضافة التوترات)، نهمل r أمام R ثم أكتب من جديد تعبير u_L ثم أرسم $u_L = f(t)$

❖ إستجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر نازلة : ظاهرة إنعدام التيار لكهربائي

بعد إقامة التيار الكهربائي ، نفتح قاطع التيار

استثمار :

1. أرسم التبيانة الموافقة
2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي المار في الدارة
3. أوجد تعبيرالتيار الكهربائي i(t) بدلالة الزمن
4. أرسم المنحنى الممثل لتغيرات i(t) بدلالة الزمن مبرزا النظامين الدائم و الإنتقالي
5. إستنتج منحنى الممثل لتغيرات i(t) بدلالة الزمن أثناء إقامة التيار وإنعدامه ، ماذا تستنتج ؟
6. إستنتج تعبير توتر مرطي الوشيعة بدلالة الزمن u_L ثم مثل هذا التوتر
7. مثل منحنى الممثل لتغيرات u_L بدلالة الزمن أثناء إقامة التيار وإنعدامه ، ماذا تستنتج ؟

تمرين تطبيقي: ظاهرة فرط التوتر surtension

نعتبر وشيعة مقاومتها $r=10\Omega$, ومعامل تحريضها الذاتي L=0.1H.

1. أحسب التوتر U_L بين مربطي الوشيعة عندما يمر فيها تيار كهربائي مستمر شدته I=1.0A.
2. ما قيمة $u_L(t)$ عندما يتغير التيار الكهربائي i(t) بصفة خطية من القيمة صفر إلى القيمة 1.0A خلال المدة t=1.0ms.