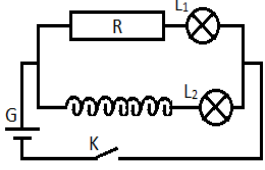


ثنائي القطب RL Le dipôle RL

أنشطة تمهيدية : نشاط تجريبي 1 و نشاط تجريبي 2

نشاط تجريبي 1 : تأثير الوشيجة على مرور التيار الكهربائي :

نجز التركيب التجريبي الممثل جانبه والذي يضم مصباحان متشابهان و وشيجة و موصل أومي .
نغلق قاطع التيار فتتغير شدة التيار الكهربائي من قيمة منعدمة الى قيمة معينة
استثمار :

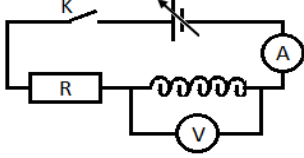


- هل يتألق المصباحان مباشرة بعد إغلاق الدارة؟
- كيف تتغير شدة التيار المار في L_1 و L_2 ؟
- ما تأثير الوشيجة عند إقامة التيار الكهربائي ؟
- ماذا يحدث عند فتح الدارة ؟ ما تأثير الوشيجة ، عند انعدام التيار الكهربائي ؟

نشاط تجريبي 2 : التوتر بين مرطبي الوشيجة

تجربة 1 : حالة التيار المستمر

نجز التركيب الكهربائي جانبه، والذي يضم مولدا للتوتر المستمر ، وأمبير مترا ، و وشيجة مركبة على التوالي .
نضع الفولتметр بين مرطبي الوشيجة ، ونغلق قاطع التيار الكهربائي ثم نغير قيم التوتر الذي يعطيه المولد، وفي كل مرة نقيس التوتر $U_L(t)$ بين مرطبي الوشيجة 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

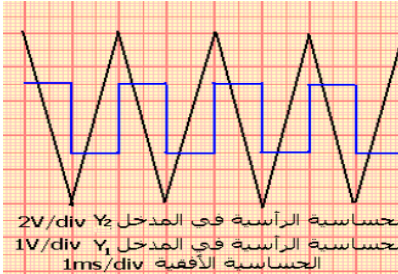
استثمار :

- مثل المنحنى $u_L(v)$ بدلالة $I(A)$
- بين أن الوشيجة تتصرف كموصل أومي
- حدد r مقاومة الوشيجة وقارنها مع القيمة التي يشير إليها الصانع ($r=8\Omega$)
- استنتج العلاقة بين U_L و I

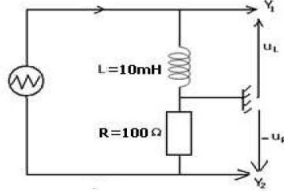
تجربة 2 : حالة التيار المتغير :

نجز نفس التركيب التجريبي السابق ونستبدل مولد التوتر المستمر بمولد التردد المنخفض GBF يعطي تيارا مثلثيا تردده $f=400$ Hz وتوتره الأقصى 5V.

نعين في آن واحد التوتر بين مرطبي الوشيجة u_L انطلاقا من المرطبي Y_1 بواسطة كاشف التذبذب والتوتر بين مرطبي الموصل الأومي u_r انطلاقا من المرطبي Y_2 ، كما يمكننا معاينة شدة التيار الكهربائي من هذا المرطبي بواسطة الكاشف كما يبين المنحنى التالي:



لحسابه الرأسية في المدخل Y_2 2V/div
لحسابه الرأسية في المدخل Y_1 1V/div
لحسابه الأفقية 1ms/div



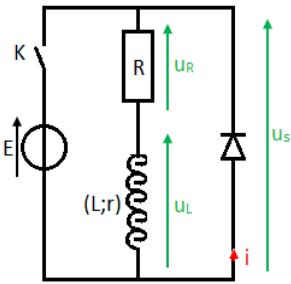
استثمار :

- لماذا يمكن المدخل Y_2 لكاشف التذبذب من معاينة تغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة؟
- خلال النصف الأول من الدور ، يمكن كتابة شدة التيار الكهربائي على شكل $i(t)=at+b$
- حدد التوتر بين مرطبي الموصل الأومي خلال النصف الأول
- اوجد تعبير التيار الكهربائي $i(t)$
- استنتج المعامل الموجه a ، ما وحدته؟
- عين بالنسبة للنصف الأول من الدور ، قيمة التوتر u_L بين مرطبي الوشيجة ثم استنتج النسبة $\frac{u_L}{\frac{di}{dt}}$
- قارن هذه النسبة مع L معامل التحريض الذاتي للوشيجة
- في التجربة السابقة تتصرف الوشيجة كموصل أومي مقاومته r ، وفي هذه التجربة لم تؤخذ هذه المقاومة بعين الاعتبار لكون تأثيرها مهما . اقترح علاقة عامة للتوتر $u_L(t)$ بين مرطبي الوشيجة 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 الكهربائي عند اللحظة $t=0$ نغلق قاطع التيار K، يأخذ التوتر بين مرطبي RL لحظيا القيمة E.

استثمار :



استنتج توترين مرطبي الوشيجة u_L (قم بتطبيق قانون إضافة التوترات) ، نهمل r أمام R ثم أكتب من جديد تعبير u_L ثم أرسم $u_L = f(t)$

- ما دور الصمام الثنائي في هذه الدارة
- أرسم التبيانة الموافقة عند إغلاق قاطع التيار K
- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة
- يكتب حل هذه المعادلة على شكل: $i(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}} + B$ ، حدد الثوابت A و B و τ
- مثل المنحنى الممثل لتغيرات $i(t)$ بدلالة الزمن موضحا النظامين : النظام الدائم والانتقالي
- بين أن الثابتة τ لها بعد زمني
- أذكر 4 طرق لتحديد ثابتة الزمن
- استنتج توترين مرطبي الوشيجة 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 :

- أرسم التبيانة الموافقة
- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي المار في الدارة
- أوجد تعبير التيار الكهربائي $i(t)$ بدلالة الزمن
- أرسم المنحنى الممثل لتغيرات $i(t)$ بدلالة الزمن مبرزنا النظامين الدائم والانتقالي
- استنتج منحنى الممثل لتغيرات $i(t)$ بدلالة الزمن أثناء إقامة التيار وإنعدامه ، ماذا تستنتج ؟
- استنتج تعبير توتر مرطبي الوشيجة بدلالة الزمن u_L ثم مثل هذا التوتر
- مثل منحنى الممثل لتغيرات u_L بدلالة الزمن أثناء إقامة التيار وإنعدامه ، ماذا تستنتج ؟

تمرين تطبيقي: ظاهرة فرط التوتر surtension

نعبر و شيجة مقاومتها $r=10\Omega$ ، ومعامل تحريضها الذاتي $L=0.1H$.

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