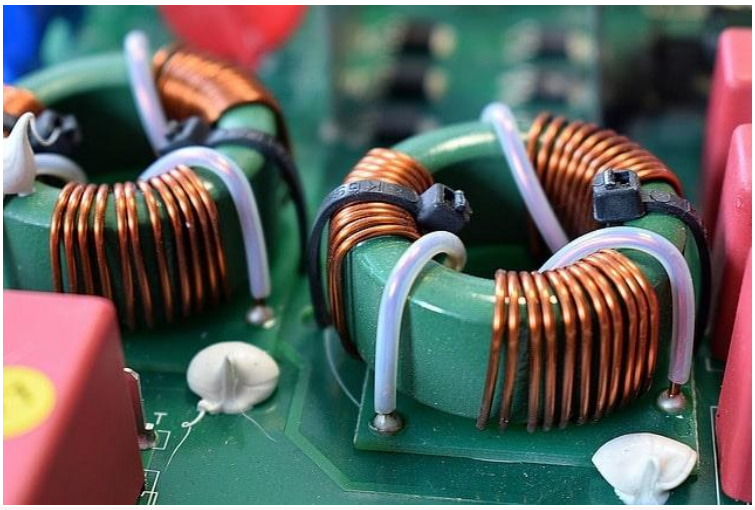
ثانوية فاطمة الزهراء – تبسة	الفرض الرابع في مادة	المستوى : 3 ت ر
الأستاذ: دبيلي سمير	العلوم الفيزيائية	السنة الدراسية: 23/22 المدة: 55 د

الوشيعة أو الملف الكهربائي (Inductor) هو سلك مصنوع من مادة ناقلة مثل النحاس معزول وملفوف على حول قلب حديدي أوهوائي، وعند مرور تيار كهربائي في الوشيعة يتولد حقل مغناطيسي حوله. وتختلف الوشائع بعضها عن بعض من حيث عدد اللفات، ومساحة مقطع السلك الملفوف، وابعاد قلب الملف، ونوع مادة الإطار التي يُلف حولها السلك.



تقوم الوشيعة بتخزين الطاقة على شكل حقل مغناطيسي حول الملف، وهذه الطاقة يتم تفريغها في الملف عند ضعف التيار المار في الدارة الكهربائية، أو انقطاعه.

تستخدم الوشائع في الأجهزة الكهربائية والإلكترونية المختلفة مثل: صناعة المحركات الكهربائية والمولدات والمحولات بمختلف أنواعها. وفي دوائر الرنين؛ لالتقاط التردد العالي بأجهزة الاستقبال الإذاعي والتلفازي، وتغيير شكل الموجات.

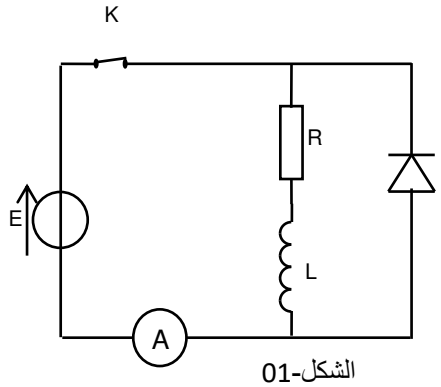
مقتبسة بتصرف عن الموقع Kahraba4u للمهندس: عبد الرحمن الحاشدي

يهدف هذا التمرين إلى دراسة ثنائي القطب RL.

نحقق التركيب التجريبي (الشكل-01) المكون من

- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية E .
- ناقل أومي مقاومته R .
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r .
- قاطعة K وصمام ثنائي d .

عند اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة.



الشكل-01

1. الدراسة النظرية:

1.1. أعد رسم الدارة موضحا اتجاه التيار الكهربائي والتوترات الكهربائية بين طرفي الناقل الأومي وبين طرفي الوشيعة وبين طرفي المولد.

2.1. بتطبيق قانون جمع التوترات انجز المعادلة التفاضلية لشدة التيار $i(t)$ المار بالدارة.

3.1. تأكد من أن شدة التيار الكهربائي المار بالدارة تكتب بالعلاقة: $i(t)=\dfrac{E-u_b(t)}{R}$

4.1. بين أن المعادلة التفاضلية تكتب وفق الشكل: $\dfrac{du_b(t)}{dt}+\dfrac{(R+r)}{L}u_b(t)=\dfrac{rE}{L}$

5.1. يعطى حل المعادلة التفاضلية للتوتر $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة: $u_b(t)=Ae^{-\alpha t}+B$

جد عبارة ومدلول كل من الثوابت A و B و α كي يتحقق الحل.

6.1. بين أن عبارة التوتر $u_b(t)=\dfrac{E}{R+r}(Re^{-t/\tau}+r)$.

2. الدراسة التجريبية

عند اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة ونعاين على شاشة راسم الاهتزاز التوتر بين طرفي الوشيعة $u_b(t)$ كما يوضح الشكل-02.

1.2. اذكر دور الصمام الثنائي.

2.2. بين على الرسم كيفية ربط راسم الاهتزاز لمعاينة التوتر بين طرفي الوشيعة $u_b(t)$.

3.2. استنادا الى البيان حدد قيم كل من:

- القوة المحركة الكهربائية E.
- ثابت الزمن τ موضحا الطريقة المتبعة.
- التوتر بين طرفي الوشيعة في النظام الدائم u_{bper}.
- التوتر بين طرفي الناقل الأومي في النظام الدائم u_{R0}.

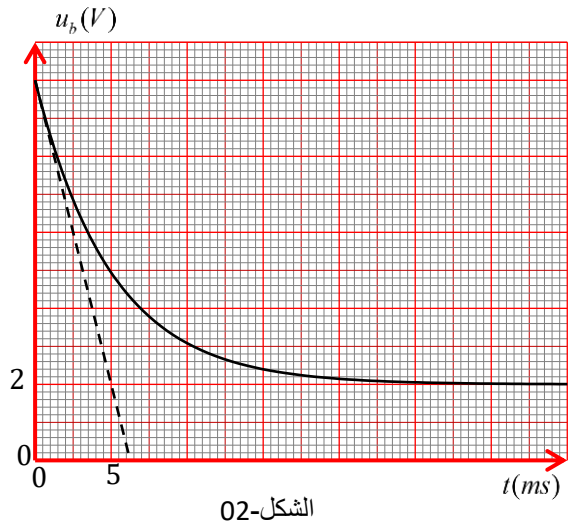
4.2. يسجل الأمبرمتر الشدة $I_0=0,1A$ في النظام الدائم.

1.4.2. أكتب عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة في النظام الدائم u_{bper} بدلالة الشدة الأعظمية I_0 ومقاومة الوشيعة r.

2.4.2. استنتج قيم كل من r و R.

3.4.2. حدد ذاتية الوشيعة L.

4.4.2. أحسب الطاقة الأعظمية المخزنة بالوشيعة E_{L0}.



الشكل-02

3. العوامل المؤثرة على الأثر التحريضي للوشيعة

ننجز ثلاث تجارب بتركيب تجريبي مناسب من أجل $E=10V$.

نغير في كل مرة من قيم ذاتية الوشيعة L ومقاومة الناقل الأومي R.

أمكن معاينة التطور الزمني لشدة التيار الكهربائي في التجارب الثلاث بتجهيز $ExAO$ كما يوضح الشكل-03.

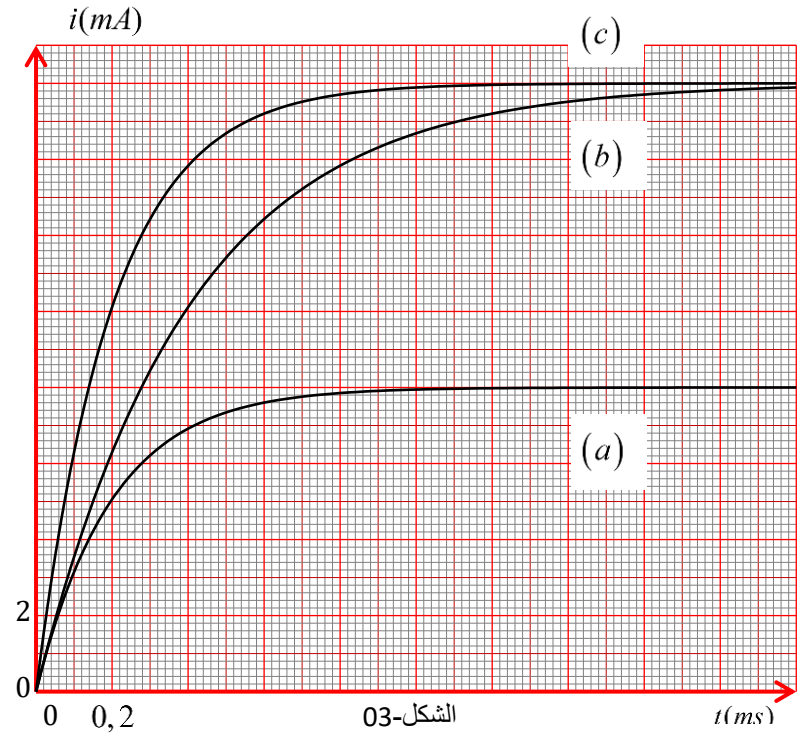
1.3. ذكر بتأثير الوشيعة على نشأة التيار الكهربائي عند غلق القاطعة.

2.3. استنادا إلى المنحنيات أكمل الجدول التالي:

المنحنى		(a)	
$I_0(mA)$			16
$(R+r)(\Omega)$	625		
$\tau(ms)$			0,2
$L(H)$			

3.3. ما تأثير L ذاتية الوشيعة على مدة الأثر التحريضي للوشيعة؟ برر.

4.3. ما تأثير L ذاتية الوشيعة على الشدة الأعظمية I_0 للتيار الكهربائي؟ برر.



الشكل-03

بالتوفيق

الأستاذ: دبيلي سمير