

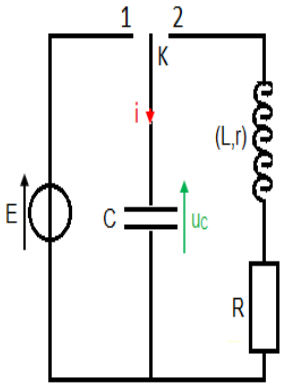
التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية

Les oscillations libres dans un circuit RLC série

GS HENRI
MOISSAN
RABAT

PROF JAMIL RACHID

I. تفرغ مكثف في دارة RLC متوالية:



< الدراسة التجريبية:

1. تقديم التركيب التجريبي المدروس

- ✓ عند وضع قاطع التيار في الموضع 2. نحصل على دارة مكونة من مكثف ووشبعة وموصل أومي مركبة على التوالي تسمى
- ✓ يفرغ المكثف في فيكون التوتر $u_C(t)$ بين مربطيه
- (حالة R صغيرة). ويتناقص مع الزمن. نقول إنه لدينا
- ✓ بما أن التذبذبات تتم دون تزود الدارة RLC بالطاقة (ماعدًا الطاقة المخزونة في المكثف في اللحظة البدنية). نقول إن التذبذبات

خلاصة:

- يؤدي تفرغ مكثف مشحون في دارة RLC متوالية إلى ظهور ، نقول إن الدارة RLC المتوالية تكون
- 2. أنظمة التذبذبات الحرة :

- حسب قيم R_T نحصل على ثلاثة أنظمة للتذبذبات :

أ. نظام شبه دوري:

نحصل على هذا النظام عندما تكون R_T ويكون خلاله التوتر $u_C(t)$ ووسعه

❖ تعريف شبه الدور:

نسمى شبه الدور T ملحوظة:

شبه الدور T لا يتعلق بل يتعلق

ب. نظام لا دوري:

عندما تكون R بما يكفي تزول التذبذبات نظرا لوجود خمود مهم. ويسمى هذا النظام

ج. نظام حرج:

توجد قيمة معينة لمقاومة الدارة R_C تسمى وهي تفصل بين النظام شبه الدوري واللا دوري. ونسمى النظام في هذه الحالة وهو يتميز بـ رجوع u_C بسرعة إلى القيمة صفر ودون تذبذب. ويجدر الإشارة إلى أن R_C تتعلق بـ C و L (نحصل على النظام الحرج عندما تكون : $R_C =$

< الدراسة النظرية:

1. المعادلة التفاضلية لدارة

RLC متوالية:

نعتبر دارة RLC متوالية:

1. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها

$u_C(t)$ التوتر بين مربطي المكثف في الدارة

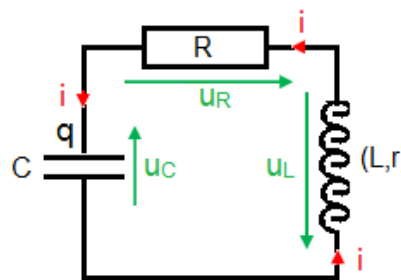
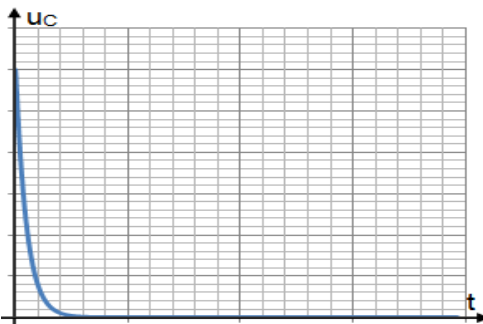
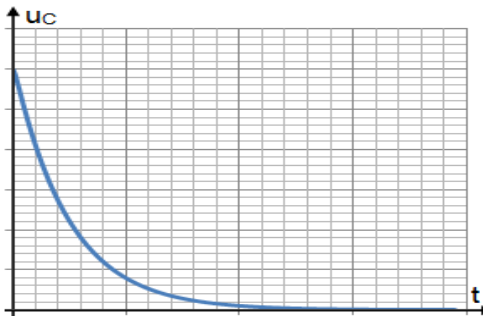
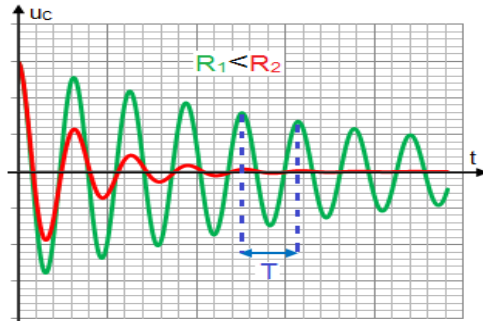
RLC

2. ما هو المقدار المسؤول عن الخمود في

المعادلة التفاضلية

3. إستنتج المعادلة التفاضلية التي يقفها $q(t)$

❖ تحليل :



.....

.....

.....

.....

.....

.....

ب. تعبير شحنة المكثف $q(t)$ وشدة التيار المار في الدارة $i(t)$ بدلالة الزمن

1. انطلاقاً من تعبير $u_c(t)$ أوجد تعبير شحنة المكثف $q(t)$

2. استنتج تعبير $i(t)$ وأكتب تعبيره على الشكل $i(t) = I_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$ محددا تعبير I_m و φ

❖ تحليل :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

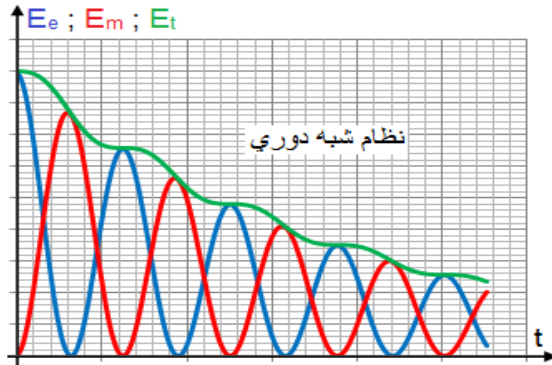
.....

• ملحوظة :

في الدارة LC المثالية يكون نظام التذبذبات الحرة

III. الدراسة الطاقية في الدارة RLC المتوالية:

انطلاقاً من منحنيات الطاقة نلاحظ أنه خلال كل تبادل طاقي بين المكثف والوشية



لتبين سبب هذا التناقص:

الطاقة الكلية للدارة E_T هي :

..... حيث $E_m =$

..... و $E_e =$

.....

.....

.....

.....

.....

❖ إستنتاج :

إن تناقص الطاقة الكلية للدارة E_T راجع إلى..... في الدارة RLC حيث تتبدد الطاقة المخزونة في المكثف

والوشية على شكل..... على مستوى المقاومة الكلية للدارة R_T

بمفعول جول

IV. انتقالات الطاقة بين المكثف والوشية في الدارة LC المثالية :

الطاقة الكلية المخزونة في الدارة LC في كل لحظة هي مجموع الطاقة المخزونة

..... والطاقة المخزونة في

أي :.....

انطلاقاً من منحنيات الطاقة نلاحظ أن الطاقة الكلية للدارة تبقى..... كما نلاحظ تبادل

طاقي بين المكثف والوشية, حيث تتحول.....

.....

.....

لنتحقق حسابياً من إنحفاظ الطاقة الكلية للدارة LC.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

❖ ملحوظة :

.....

.....

.....

