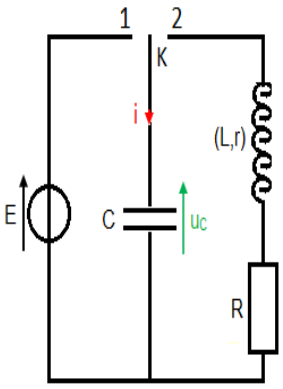
Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية
Les oscillations libres dans un circuit RLC série

I. تفريغ 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 ووشيعة 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 ....

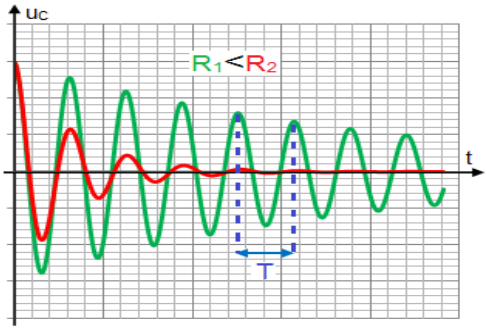
✓ بما أن التذبذبات تتم دون تزود الدارة RLC بالطاقة (ماعدا الطاقة المخزونة في المكثف في اللحظة البدئية). نقول إن التذبذبات .....

خلاصة:

- يؤدي تفريغ مكثف مشحون في دارة RLC متوالية إلى ظهور ..... ، نقول إن الدارة RLC المتوالية تُكون .....

2. أنظمة التذبذبات الحرة :

- حسب قيم R_T ..... نحصل على ثلاثة أنظمة للتذبذبات:



أ. نظام شبه دوري:

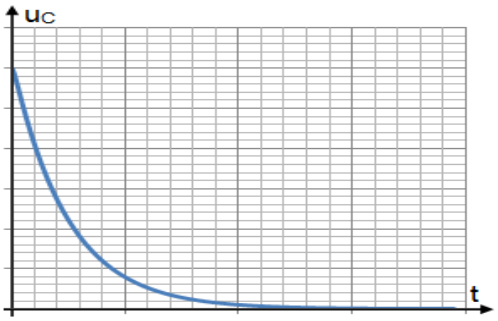
نحصل على هذا النظام عندما تكون R_T ..... ويكون خلاله التوتر $u_C(t)$ ..... ووسعه .....

❖ تعريف شبه الدور:

نسمي شبه الدور T .....

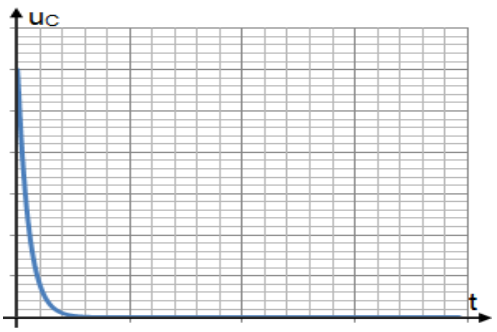
❖ ملحوظة:

شبه الدور T لا يتعلق ..... بل يتعلق .....فقط



ب. نظام لا دوري:

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



ج. نظام حرج:

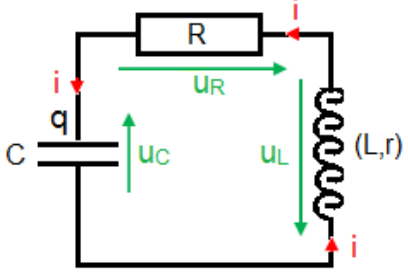
توجد قيمة معينة لمقاومة الدارة R_C تسمى..... وهي تفصل بين النظام شبه الدوري واللادوري, ونسمي النظام في هذه الحالة..... وهو يتميز برجوع u_C بسرعة إلى القيمة صفر ودون تذبذب, ويجدر الإشارة إلى أن R_C تتعلق ب: L و C

(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 التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف في الدارة RLC
2. ما هو المقدار المسؤول عن الخمود في المعادلة التفاضلية
3. إستنتج المعادلة التفاضلية التي يقبلها $q(t)$

❖ تحليل :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

.....

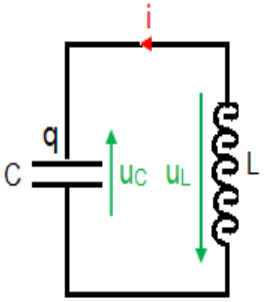
.....

.....

II. التذبذبات في دارة مثالية LC:

تتكون الدارة المثالية LC من..... سعته ..... و ..... معامل تحريضها ..... ومقاومتها الداخلية .....

تنعت هذه الدارة بالمثالية لاستحالة تحقيقها تجريبيا لكون كل الوشيعات تتوفر على .....



1. المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$:

❖ إستثمار :

1. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$ فب الدارة LC المثالية
2. إنطلاقا من المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_c(t)$ في الدارة RLC ، إستنتج المعادلة التفاضلية التي يحققها uc(t) في الدارة LC المثالية

❖ تحليل :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. حل المعادلة التفاضلية: تعبير توتر بين مرطي المكثف $u_c(t)$

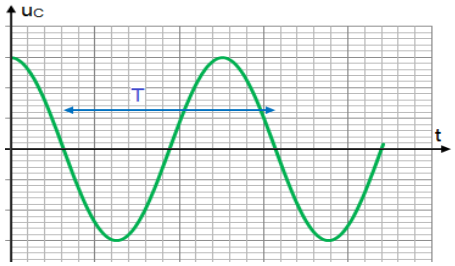
يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي و: $u_C(\quad) = U_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$ حيث :

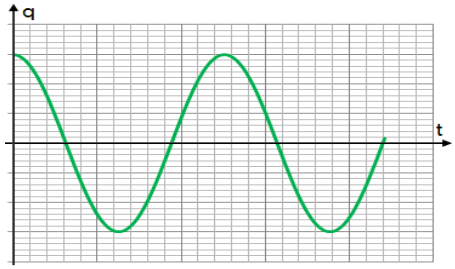
حيث: U_m : .....

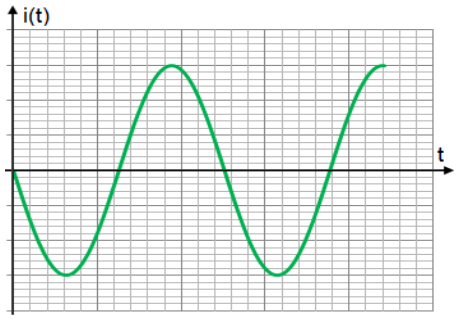
$(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$: .....

T_0: .....

φ: .....







أ. تحديد الثوابت T_0 ، U_m و φ

❖ إستثمار :

➢ تحديد الدور الخاص T_0 باستعمال المعادلة التفاضلية

1. أوجد تعبير الدور الخاص T_0 (قم بتعويض تعبير $u_c(t)$ في المعادلة التفاضلية)
2. من خلال معادلة الأبعاد بين أن وحدة T_0 الثانية
3. إستنتج التردد الخاص f_0 للدارة LC ، زماهي العوامل المؤثرة على التردد الخاص f_0

➢ تحديد الوسع U_m و الطور φ باستعمال الشروط البدئية

4. حدد الشروط البدئية أي قيم $u_c(t)$ و $i(t)$ عند اللحظة $t = 0$ (إنطلاقا من المنحنيات التالية)
5. حدد الطور φ والوسع U_m
6. إستنتج تعبير $u_c(t)$ بدلالة الزمن

❖ تحليل :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

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

1. أنطلاقا من تعبير $u_c(t)$ أوجد تعبير شحنة المكثف $q(t)$
2. إستنتج 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

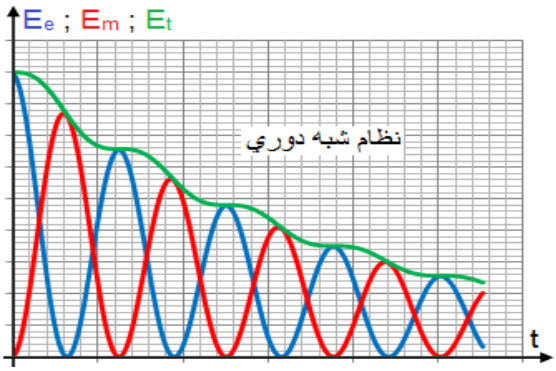
❖ تحليل :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- ملحوظة :

في الدارة LC المثالية يكون نظام التذبذبات الحرة .....

III. الدراسة الطاقية في الدارة RLC المتوالية:



انطلاقا من منحنيات الطاقة نلاحظ أنه خلال كل تبادل طاقي بين المكثف والوشيعة

.....

لنبين سبب هذا التناقص:

الطاقة الكلية للدارة E_T هي :

.....

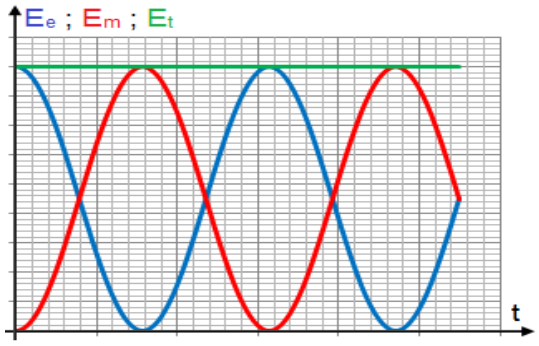
حيث .. . . E_m = ...:

و ..... Ee= .....:

.....
.....
.....
.....
.....

❖ إستنتاج :

إذن تناقص الطاقة الكلية للدارة E_t راجع إلى..... في الدارة RLC.حيث تتبدد الطاقة المخزونة في المكثف والوشيعة على شكل .....على مستوى المقاومة الكلية للدارة R_T بمفعول جول



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

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

والطاقة المخزونة في .....

أي :.....

انطلاقا من منحنيات الطاقة نلاحظ أن الطاقة الكلية للدارة تبقى.....كما نلاحظ تبادل طاقي بين المكثف والوشيعة, حيث تتحول.....

.....
.....

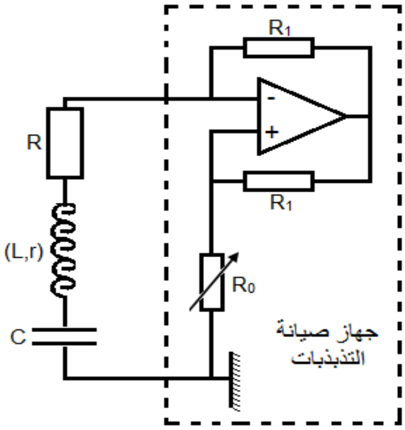
لنتحقق حسابيا من إنحفاظ الطاقة الكلية للدارة LC.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

❖ ملحوظة :

.....
.....

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com



V. صيانة التذبذبات:

يمكن صيانة تذبذبات دارة RLC متوالية والحصول على متذبذب ذي وسع ثابت باستعمال جهاز يزود الدارة بطاقة تعوض الطاقة المبددة في الدارة بمفعول جول.

جهاز الصيانة يتصرف كمولد يعطي توترا يتناسب اطرادا مع شدة التيار: $u_g(t)=R_0i(t)$

❖ إستثمار :

1. إعط مميزات المضخم العملياتي الكامل
2. أرسم منحى التيار الكهربائي في الدارة ومثل التوترات على التبيانة بسهم
3. جهاز الصيانة يتصرف كمولد بين أن $u_g(t)=R_0i(t)$
4. بسط التبيانة مبرزا منحى التيار الكهربائي و التوترات
5. حدد الهدف من هذا التركيب (دور جهاز الصيانة او المضخم العملياتي الكامل)
6. أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_c(t)$
7. حدد في المعادلة التفاضلية المقدار المسؤول عن الخمود
8. متى نحصل على المعادلة التفاضلية لدارة LC المثالية أي متى نحصل على توتر $u_c(t)$ متناوب جيبي أو بعبارة أخرى متى نحصل على الطاقة الكلية للدارة E_T ثابتة

❖ تحليل :