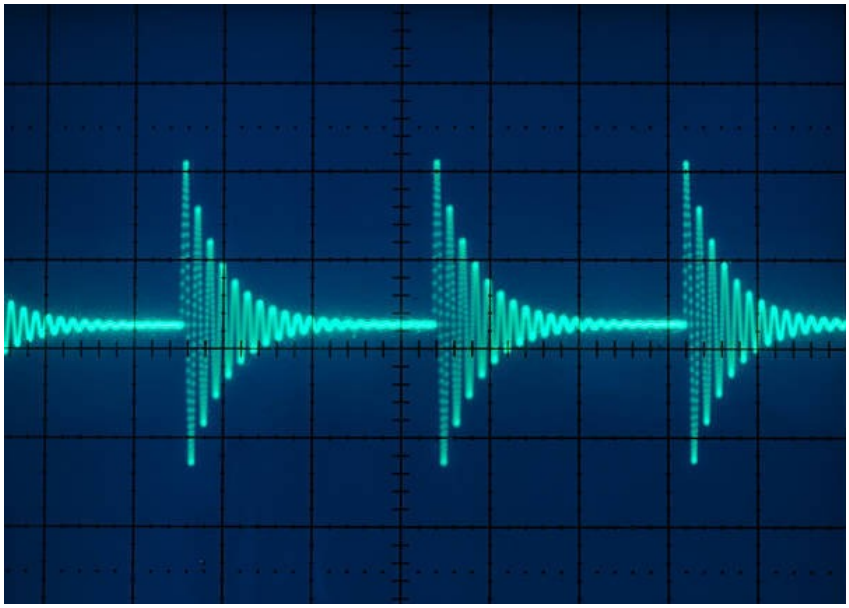
الأعمال التطبيقية الأمواج و الاهتزازات

1.0

حرابي أسماء



14-01-2024

مفتاح المصطلحات

مدخل القاموس

مختصر

مرجع بيبليوغرافي

مرجع عام

قائمة المحتويات

مقدمة 5

I-العمل التطبيقي رقم 2: دراسة نظام قسري بدرجة حرية واحدة 7

آ. المبدأ النظري.....7

ب. الجانب التجريبي.....8

1. دراسة تغير السعة بدلالة النبض الخارجي.....8

2. دراسة تغير فرق الطور بدلالة النبض 9

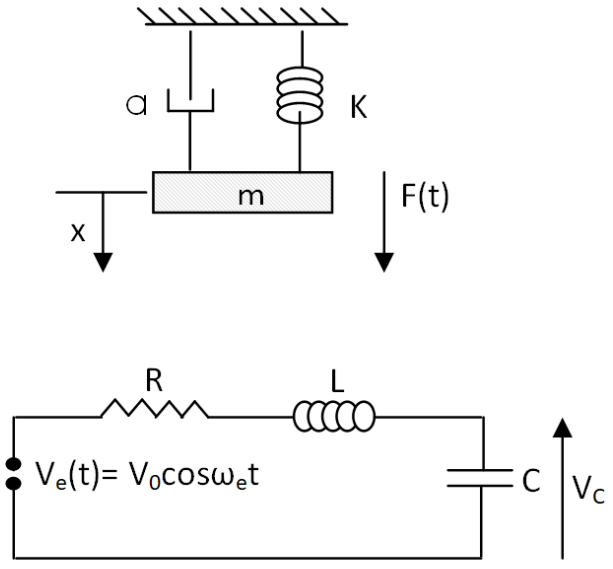
قاموس 11

العمل التطبيقي رقم 2: دراسة نظام قسري بدرجة حرية واحدة

الاهتزازات تتناقص مع الزمن لأن الطاقة تتبدد في المحيط. و للحفاظ على اهتزاز ما، يجب تعويض الطاقة الضائعة منه بطاقة مضافة إلى الهزاز. نلاحظ أن الهزاز الذي تؤثر عليه قوة جيبية ذات تواتر مناسب، تصبح حركته كبيرة جدا. هذه الظاهرة ذات استجابة قوية لتواتر معين تسمى "رنين". و تعتبر ظاهرة الرنين ذات أهمية نظرية و تطبيقية كبيرة.

آ. المبدأ النظري

لتكن الجملة الكهروميكانكية الموضحة في الشكل الموالي:



الشكل 1.2 : نظام متخامد

المطلوب:

1-أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة Vc.

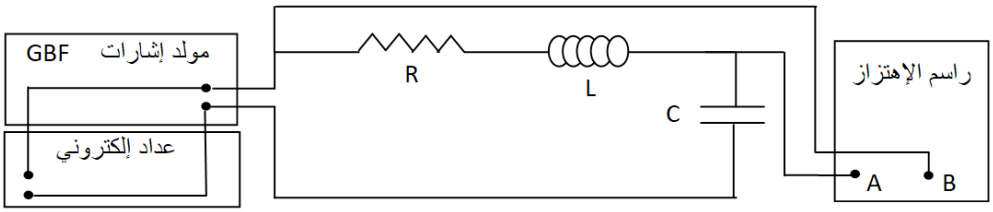
2- الحل في النظام الدائم Vc.

3- النبض الموافق للرنين السعوي و السعة العظمى الموافقة لها Aemax.

4- أكتب عبارة Sinφ (حيث φ هي فرق الطور).

ب. الجانب التجريبي

أنشئ الدارة في الشكل أدناه:



الشكل 2.2 : الدارة RLC

أضبط مولد الإشارات على الإشارة الجيبية بسعة 1.5 فولط .

1. دراسة تغير السعة بدلالة النبض الخارجي

1- خذ R=100Ω , L=0.5H , C=0.5µF

غير التواتر f و قس السعة Ae بواسطة كاشف الإهتزاز.

2- ضع النتائج في الجدول المقابل (مع تسجيل ωe الموافقة للرنين).

f(Hz)	ω=2πf	Ae(exp)	Ae(thé)
100			
200			
300			
350			
400			
500			

جدول 1.2

3- قارن ωe الموافقة للرنين النظرية و التجريبية؟ ما هو منبع الخطأ؟

4- أرسم المنحنى البياني لتغير Ae بدلالة تغير ωe.

5- أحسب معامل الجودة Q .

6- غير R لتصبح R= 500Ω , أعد نفس التجربة ثم أرسم المنحنى البياني لتغير Ae بدلالة تغير ωe في نفس المعلم مع المنحنى الأول.

7- أحسب معامل الجودة Q بطريقتين .

8- قارن النتائج المتحصل عليها, ماهي خلاصتك ؟

2. دراسة تغير فرق الطور بدلالة النبض .

نستعمل طريقة ليساجو لدراسة تغير فرق الطور بدلالة النبض▪.

عندما يكون لدينا حركتين توافقيتين بسيطتين متعامدتين فإن محصلة الحركة تكون على مسار منحن، و شكل هذا المنحنى يسمى بشكل ليساجو.

- إذا كانت إشارة المولد هي:

$$V_e(t)=V_0\cos\omega_e t$$

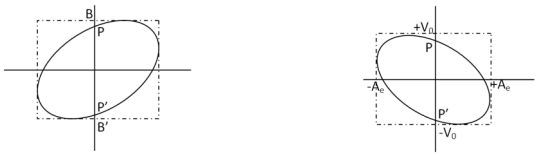
و فرق الكمون بين طرفي المكثفة هو:

$$V_c(t)=A_e\cos(\omega_e t+\varphi)$$

إذا درسنا إحدى الإشارتين بدلالة الأخرى أي نضع Vc في إتجاه X و Ve في إتجاه Y.

$$\frac{X^2}{A_e^2}+\frac{Y^2}{V_0^2}-2\frac{XY}{A_e V_0}\cos(\varphi)=\sin^2\varphi$$

هذه المعادلة تمثل المعادلة العامة لقطع ناقص يقع داخل مستطيل وهي تمثل شكل المسار عند الخضوع لحركتين توافقيتين بسيطتين لهما نفس التردد و سعتين مختلفتين و فرق الطور بينهما φ.
من البيان نرى تقاطع المنحنى مع محور التراتيب في P و P'



الشكل 3.2

طريقة حساب فرق الطور تختلف مع تغير إتجاه الدوران (تغير ميل القطع الناقص) كما هو مبين في الشكل (3.2).
فإذا كان الميل موجبا يحسب فرق الطور باستعمال العلاقة:

$$\varphi = \arcsin \frac{\grave{PP}}{\grave{BB}} \ldots\ldots (2.1)$$

أما إذا كان سالبا فيحسب كما يلي:

$$\varphi = \pi - \arcsin \frac{\grave{PP}}{\grave{BB}} \ldots\ldots\ldots (2.2)$$

$$X = 0 \Rightarrow \sin\varphi = \frac{Y}{V_0} \Rightarrow Y = V_0 \sin\varphi$$

$$OP = \grave{OP} \Rightarrow \grave{PP} = 2\,OP = 2\,V_0 \sin\varphi = \grave{PP}$$

$$\sin\varphi = \frac{\grave{PP}}{2\,V_0} = \frac{\grave{PP}}{\grave{BB}}$$

بالإعتماد على نفس التركيب السابق
نضع Vc في CH1 و Ve في CH2
- أحذف قاعدة الزمن على راسم الإهتزاز
- غيّر f و قس 'PP , ثم أحسب φ

- ضع النتائج في الجدول المقابل:

f(Hz)	ωe	PP'	φ
100			
200			
300			
350			
400			
500			

جدول 2.2

و أرسم المنحنى تغير φ بدلالة تغير ω.

- ماذا تستنتج؟ و ماهي خلاصتك؟

هـــــــــام :

إنتبه لتغيّر إتجاه دوران القطع الناقص في حساب فرق الطور

من العلاقتين (2.1) و (2.2).

قاموس

النبض

هو عدد الاهتزازات الكلية التي يقوم بها الجسم المهتز خلال زمن مقداره 2π ثانية ويقاس بوحدة (rad\s).