

مسألة 3 :

في حصة أعمال تطبيقية أراد أحد التلاميذ أن يدرس تأثير المقادير R, L, C على ظاهرة التجاوب الكهربائي في الشدة. من أجل ذلك أعد الأدوات التالية:

- مولد للتواترات المنخفضة (GBF) تواتره متغير يولد توتر سعته ثابتة u_m .
- راسم اهتزازات مهبطي.
- مكثفة سعتها C .
- ناقل أومي مقاومته r_1 .
- وشيعة (L, r_2) .
- أسلاك توصيل.

I. تواتر التجاوب

حقق التلميذ دائرة كهربائية تضم على التسلسل: الناقل الأومي ، الوشيعة، المكثفة على الترتيب.

1. ضع مخطط للدائرة الكهربائية، ثم صل راسم الاهتزازات بالدائرة بحيث يسمح ذلك من مشاهدة التوتر بين طرفي المولد على المدخل A ، والتوتر بين طرفي الناقل الأومي في المدخل B .
2. قام التلميذ بتغيير التواتر (N) . من أجل $N=71 \text{ Hz}$ أكد التلميذ على حدوث ظاهرة التجاوب الكهربائي. ما هي الملاحظة التي شاهدها التلميذ والتي جعلته يؤكد ذلك؟
3. البيان التجريبي (1) المبين في الشكل التالي: يبين تغيرات الشدة المنتجة للتيار عندما نغير التواتر

في المجال $[40 \text{ Hz}, 110 \text{ Hz}]$ وذلك من أجل :

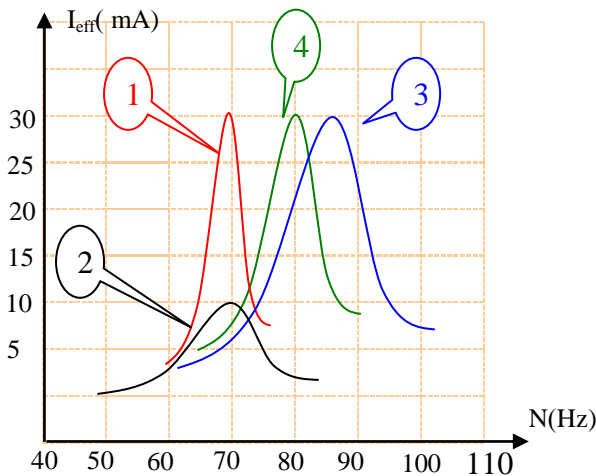
$$C=5,0 \mu\text{F}, L=1,0 \text{ H}, r_1 - r_2 = 33 \Omega$$

هل النتيجة تتفق مع الطريقة المستعملة في السؤال 2 ؟

II. تأثير المقادير R, L, C على تواتر التجاوب.

بالمقارنة بين منحنيات التجاوب (1,2,3,4) التالية يمكن أن ندرس كيفياً:

- تأثير المقاومة الكلية للدائرة (بيانين 1,2).
- تأثير الذاتية (بيانين 1,3).
- تأثير السعة (بيانين 1,4).



1. دراسة تأثير المقاومة:

– عين تواتر التجاوب على المنحنى (2) المعطى من أجل $r_1 + r_2 = 100 \Omega$.
– كيف تؤثر قيمة المقاومة على تواتر التجاوب؟

2. دراسة تأثير الذاتية:

– عين تواتر التجاوب على المنحنى (3) المعطى من أجل $L = 0,7 \text{ H}$. المقادير الأخرى كما في السؤال I-3.

– دون حساب بين كيف تؤثر قيمة الذاتية على تواتر التجاوب؟

3. دراسة تأثير السعة:

– عين تواتر التجاوب على المنحنى (4) المعطى من أجل $C = 4,0 \mu\text{F}$. المقادير الأخرى كما في السؤال I-3.

– دون حساب بين كيف تؤثر قيمة السعة على تواتر التجاوب؟

III. تأثير R,L,C على ΔN (عرض الشريط النافذ).

1. أذكر المراحل المختلفة التي تسمح بتعيين الشريط النافذ بيانياً.

2. عين حدي الشريط النافذ من أجل البيان (1).

3. عرض الشريط النافذ من أجل المنحنيات 3,2,1 هو:

$$\Delta N_3 = 7 \text{ Hz} , \quad \Delta N_2 = 16 \text{ Hz} , \quad \Delta N_1 = 5,0 \text{ Hz}$$

بين أن هذه النتيجة تتفق مع العلاقة $\Delta N = K \frac{R}{L}$ حيث K ثابت .