

## Вежба број: 14

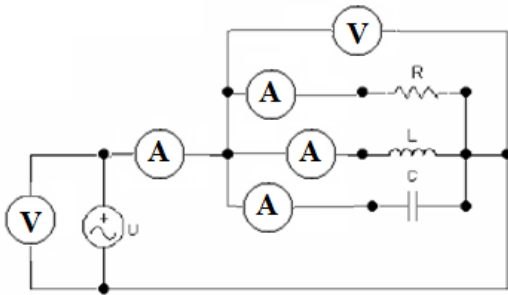
### Назив вежбе : Струјна и напонска резонанција

**Струјна резонанција**- паралелна веза отпорника, калема и кондензатора

#### Задатак:

Променом фреквенције напона извора довести електрично коло у антирезонанцију и показати зависност јачине струје од фреквенције.

#### Шема везе:



#### Мерни поступак:

- 1) Израчунати вредност резонантне фреквенције Томпсоновим обрасцем (тачна вредност)  
 $f_{0T} = \text{ Hz }.$
- 2) Покренути програм. Задати вредности генератора  $U = 20V$  и  $f_1 = 55Hz$ . Паралелно коло дефинисати за активни отпор  $R = 1k\Omega$ , индуктивност калема  $L = 424mH$  и капацитивност кондензатора  $C = 10\mu F$  према слици.
- 3) Подеси прву задату фреквенцију и измери напон и јачине струја кроз отпоре,
- 4) Подеси другу задату фреквенцију и измери јачине струја,
- 5) Пронаћи резонантну фреквенцију  $f_0$  (јачине струја кроз калем и кондензатор приближно исти) и измерити укупну јачину струје.
- 6) Подесити трећу задату фреквенцију и измерити јачине струја.
- 7) Подесити четврту задату фреквенцију и измерити јачине струја.
- 8) Резултате мерења уписати у табелу.
- 9) Извршити анализу (обраду) резултата мерења.

#### Резултати мерења :

$f(Hz)$		$U(V)$	$I(mA)$	$I_R(mA)$	$I_L(mA)$	$I_C(mA)$
$f_1$	55	20				
$f_2$	66	20				
$f_0$	76,328	20				
$f_3$	88	20				
$f_4$	99	20				

#### Анализа:

1) На основу измерених вредности напона и струја код прве задате фреквенције израчунати активни, индуктивни и капацитивно отпор:

$$R = \frac{U}{I_R} = k\Omega, ; \quad X_L = \frac{U}{I_L} = k\Omega, ; \quad X_C = \frac{U}{I_C} = k\Omega;$$

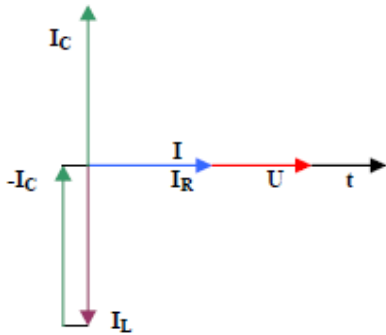
2) На основу измерених вредности напона и струје при резонантној фреквенције израчунати омски отпор, индуктивну и капацитивну отпорност:

$$R = \frac{U}{I_{R0}} = k\Omega; \quad X_{L0} = \frac{U}{I_{L0}} = k\Omega; \quad X_{C0} = \frac{U}{I_{C0}} = k\Omega;$$

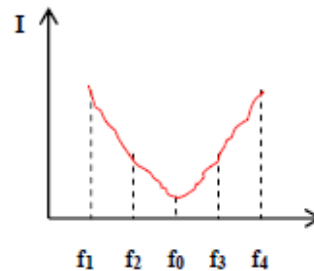
3) На основу измерених вредности струја при фреквенцији  $f_1$  и  $f_0$ , проверити **Први Кирхофов закон**:

$$I_1 = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} = \text{mA}, \quad I_0 = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} = \text{mA},$$

4) Нацртати фазорски дијаграм струја кола у резонанцији и одреди фазну разлику напона и струје извора.



5) Нацртај резонантну криву



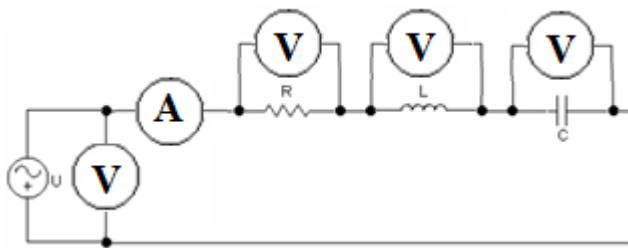
6) Израчунати грешку при мерењу (Одступање тачне од измерене вредности резонантне фреквенције).

## Напонска резонанција - редна веза отпорника, калема и кондензатора

### Задатак:

Променом фреквенције напона извора довести електрично коло у резонанцију и одреди зависност јачине струје и падова напона од фреквенције.

Шема везе:



### Мерни поступак:

- 1) Израчунати вредност резонантне фреквенције Томпсоновим обрасцем  $f_{0T}$
- 2) Покренути програм. Задати вредности генератора  $U = 20 V$  и  $f_1 = 55 Hz$ . Редно коло дефинисати за активни отпор  $R = 1 k\Omega$ , индуктивност калема  $L = 424 mH$  и капацитивност кондензатора  $C = 10 \mu F$  према слици.
- 3) Подеси прву задату фреквенцију и измери јачину струје и падове напона на отпорима.
- 4) Подеси другу задату фреквенцију и измери јачину струје и падове напона на отпорима.
- 5) Пронаћи резонантну фреквенцију  $f_0$  (падови напона на калему и кондензатору приближно исти) и измери јачину струје и падове напона на отпорима.

- 6) Подеси трећу задату фреквенцију и измери јачину струје и падове напона на отпорима.  
 7) Подеси четврту задату фреквенцију и измери јачину струје и падове напона на отпорима.  
 8) Резултате мерења уписати у табелу.  
 9) Извршити анализу (обраду) резултата мерења.

**Резултати мерења :**

$f (Hz)$		$U (V)$	$I (mA)$	$U_R (V)$	$U_L (V)$	$U_C (V)$
$f_1$	55	20				
$f_2$	66	20				
$f_0$	76,328	20				
$f_3$	88	20				
$f_4$	99	20				

**Анализа:**

1) На основу измерених вредности напона и струје код прве задате фреквенције израчунати активни, индуктивни и капацитивни отпор:

$$R = \frac{U_R}{I} = k\Omega; \quad X_L = \frac{U_L}{I} = k\Omega; \quad X_C = \frac{U_C}{I} = k\Omega$$

2) На основу измерених вредности напона и струје при резонантној фреквенције израчунати омски отпор, индуктивну и капацитивну отпорност:

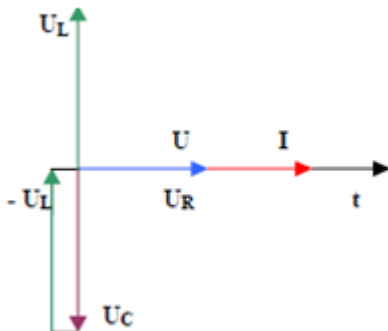
$$R = \frac{U_{R0}}{I_0} = k\Omega; \quad X_L = \frac{U_{L0}}{I_0} = k\Omega; \quad X_C = \frac{U_{C0}}{I_0} = k\Omega$$

3) На основу измерених вредности напона при резонантној фреквенције провери

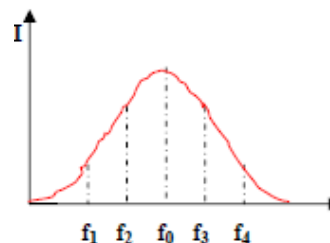
**Други Кирхофов закон:**

$$U_0 = \sqrt{U_{R0}^2 + (U_{L0} - U_{C0})^2} = (V)$$

4) Нацртати фазорски дијаграм напона при резонантној фреквенцији и одреди фазну разлику напона и струје извора



5) Нацртати резонантну криву



**Домаћи задатак:**

На милиметарском папиру нацртати фазорски дијаграм напона и струје, као и резонантне криве.

Извести закључак и коментарисати графике при резонантној фреквенцији у оба случаја.