

**Звіт з виконання лабораторної роботи №1
з дисципліни “Основи теорії кіл - 2”**

Виконали: студенти групи ДК-82

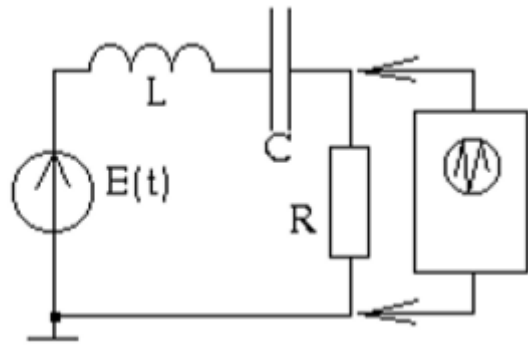
Рудюк Б. Б.

Ниш Є. Р.

Перевірив: доц.

Короткий Є. В.

1. Схема лабораторної роботи №1

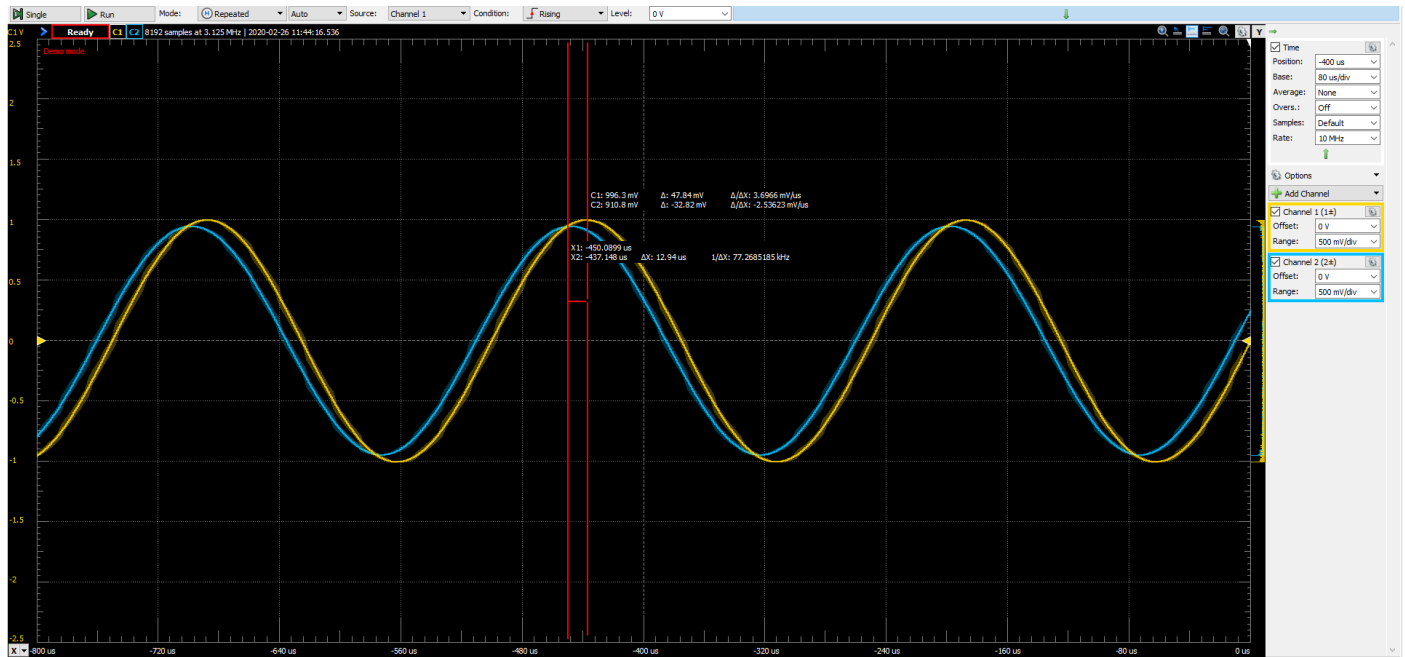


$$R = 1 \text{ кОм}$$

$$L = 1 \text{ мГ}$$

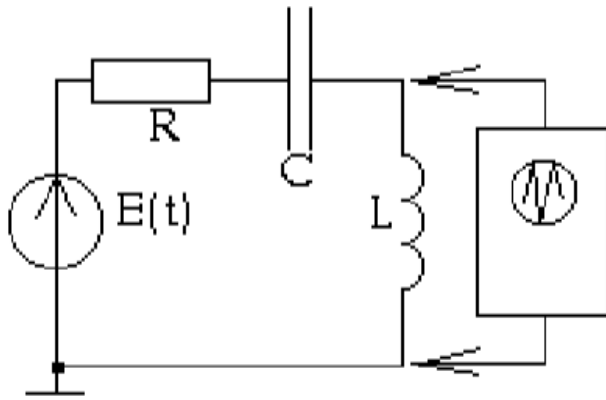
$$C = 140 \text{ нФ}$$

$$f = 4 \text{ кГц}$$



Амплітуда напруги на резисторі в послідовному коливальному контурі. Результати отримані за допомогою Analog Discovery 2. Частота резонансу обрана викладачем та дорівнює 4 кГц для всіх вимірів

2. Схема лабораторної роботи №2

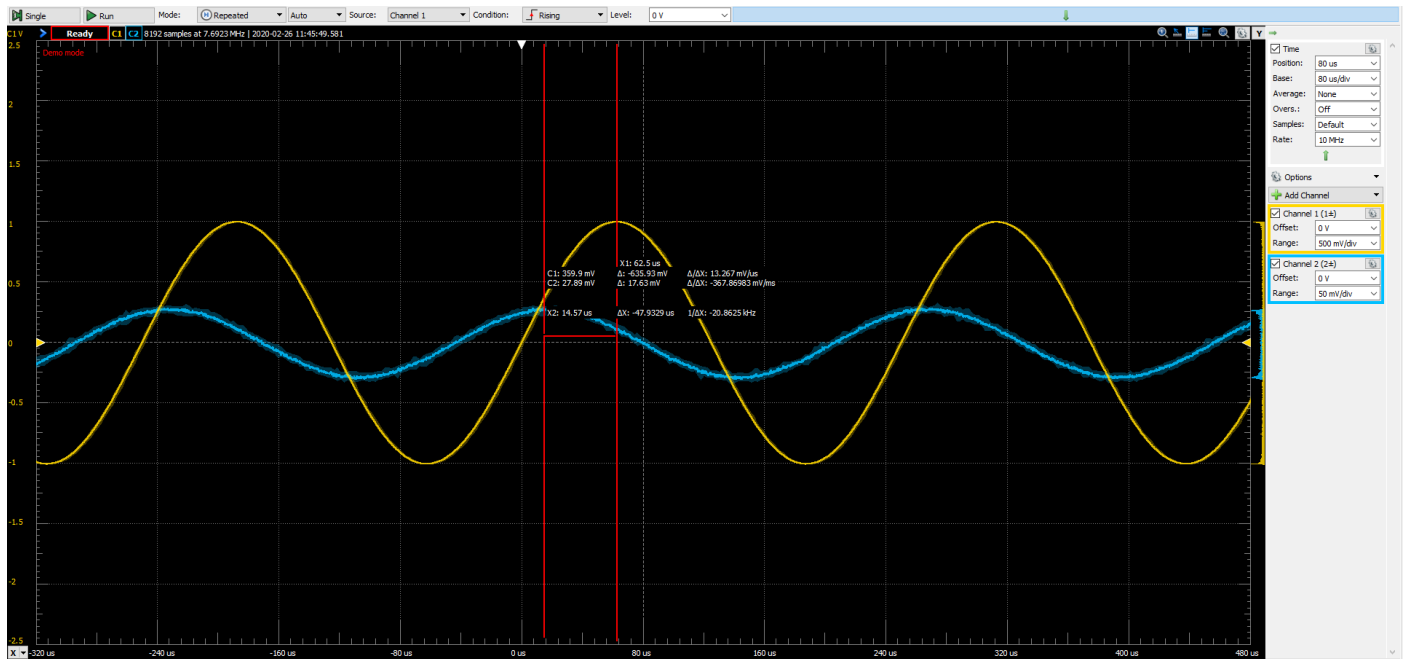


$$R = 1 \text{ кОм}$$

$$L = 1 \text{ мГ}$$

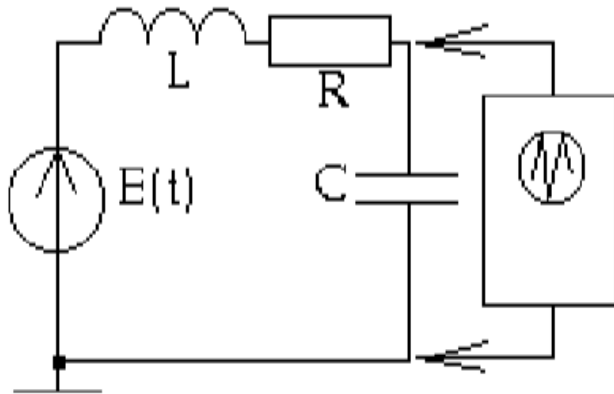
$$C = 140 \text{ нФ}$$

$$f = 4 \text{ кГц}$$



Амплітуда напруги на котушці в послідовному коливальному контурі. Результати отримані за допомогою Analog Discovery 2.

3. Схема лабораторної роботи №3

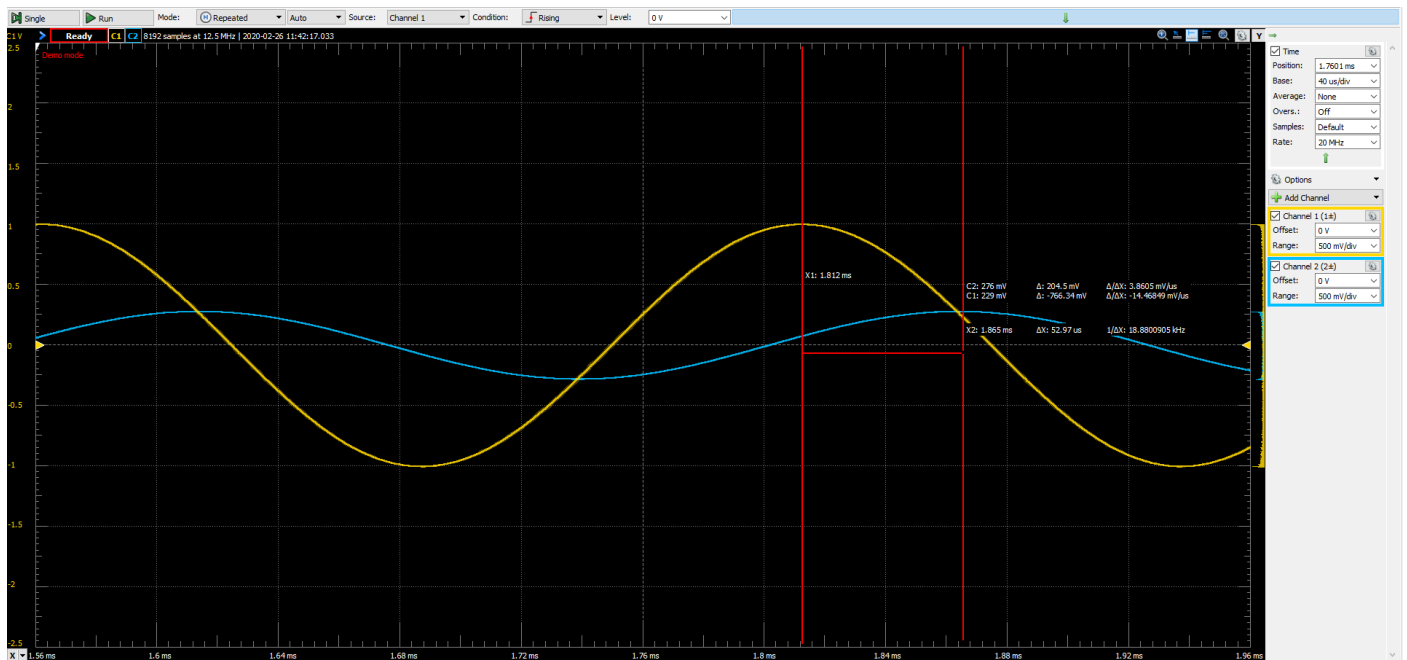


$$R = 1 \text{ кОм}$$

$$L = 1 \text{ мГ}$$

$$C = 140 \text{ нФ}$$

$$f = 4 \text{ кГц}$$



Амплітуда напруги на конденсаторі в послідовному коливальному контурі. Результати отримані за допомогою Analog Discovery 2.

Таблиця з результатами вимірювань:

Таблиця 1

U _{ВХ} , В	Δ φ1	U(R), В	Δ φ2	U(C), В	Δ φ3	U(L), В
1	18,63°	0,910	76,26°	0,276	-69,01°	0,028

Таблиця 2

R, кОм	Z*(C), кОм	Z*(L), кОм	Z* _{ВХ} , кОм	Y _{ВХ} , См
1	$0,303 \cdot e^{(j \cdot 57,63^\circ)}$	$0,031 \cdot e^{(-j \cdot 87,64^\circ)}$	$1,098 \cdot e^{(-j \cdot 18,63^\circ)}$	$0,91 \cdot e^{(j \cdot 18,63^\circ)} \cdot 10^{-3}$
Хреак, Ом				
$163,5 + 224,95 \cdot j$				

Таблиця 3

P, Вт			Q, Вар		
R	L	C	R	L	C
$5,86 \cdot 10^{-4}$	$0,007 \cdot 10^{-4}$	$0,95 \cdot 10^{-4}$	0	$0,18 \cdot 10^{-4}$	$-4,95 \cdot 10^{-4}$
S, ВА					
R	L	C			
$5,86 \cdot 10^{-4}$	$0,18 \cdot 10^{-4}$	$5,04 \cdot 10^{-4}$			

* - комплексне значення.

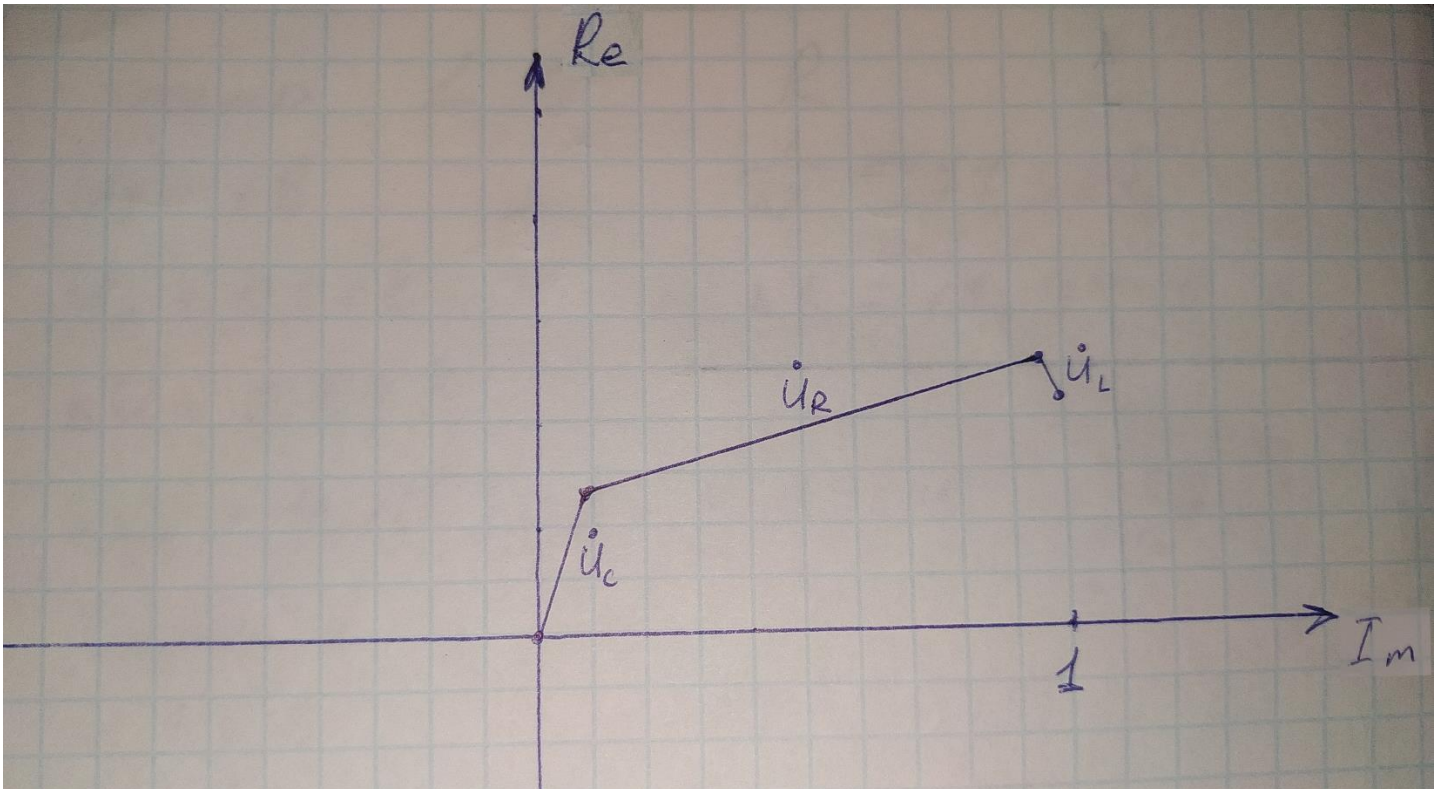
Маємо напруги:

$$U^*(R) = U(R) \cdot e^{j \cdot \Delta \varphi_1} = 0,91 \cdot e^{j \cdot 18,63^\circ} \text{ В}$$

$$U^*(C) = U(C) \cdot e^{j \cdot \Delta \varphi_2} = 0,276 \cdot e^{j \cdot 76,26^\circ} \text{ В}$$

$$U^*(L) = U(L) \cdot e^{j \cdot \Delta \varphi_3} = 0,028 \cdot e^{-j \cdot 69,01^\circ} \text{ В}$$

Будуємо діаграму напруг :



Обраховуємо струм входу, так як у нас послідовне коло і струми в ньому однакові, щоб визначити його нам досить дізнатися струм на резисторі:

$$I^*_{вх} = U^*(R) / R = \frac{0,91 \cdot e^{j \cdot 18,63^\circ}}{1 \cdot 10^3} = 0,91 \cdot e^{j \cdot 18,63^\circ} \cdot 10^{-3} = 0,91 \cdot e^{j \cdot 18,63^\circ} \text{ мА}$$

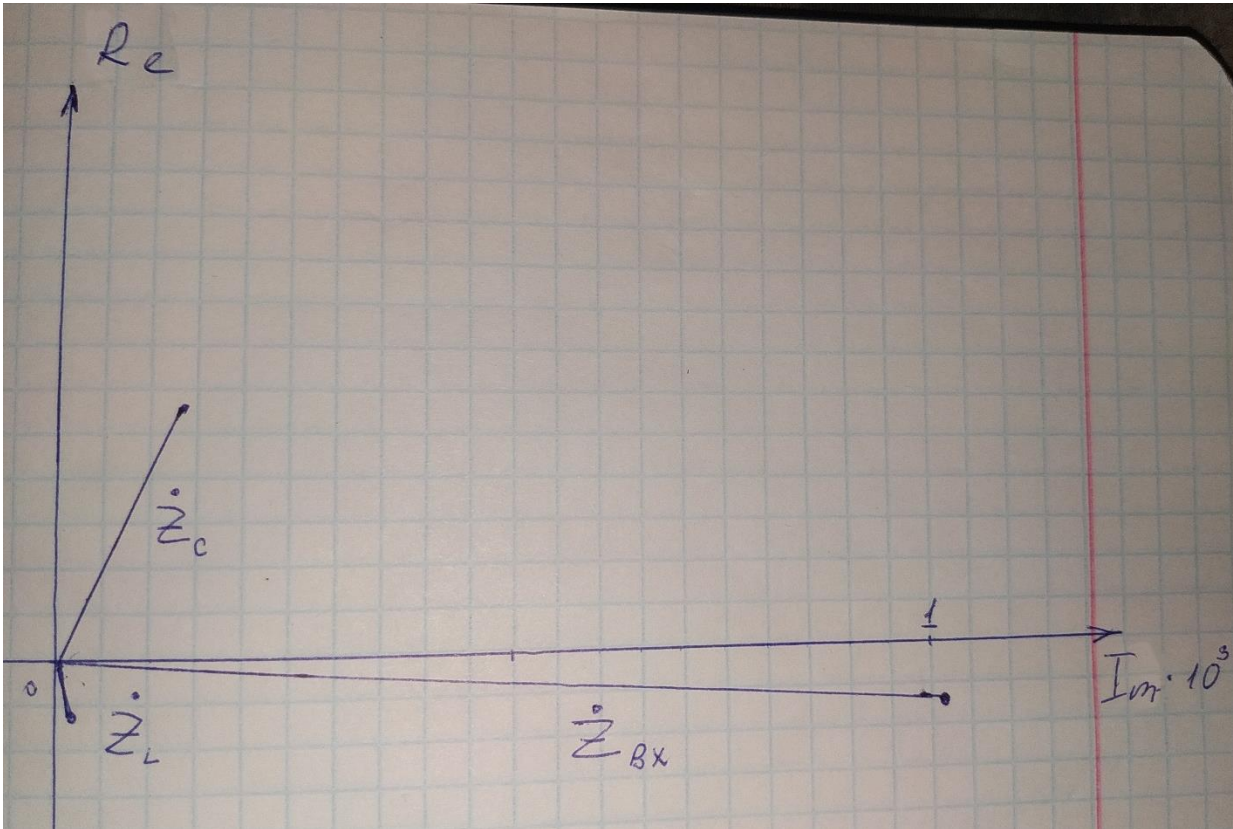
Обраховуємо опори:

$$Z^*(C) = U^*(C) / I^*_{BX} = \frac{0,276 \cdot e^{(j \cdot 76,26^\circ)}}{0,91 \cdot e^{(j \cdot 18,63^\circ)} \cdot 10^{-3}} = 0,303 \cdot e^{(j \cdot 57,63^\circ)} \text{ кОм}$$

$$Z^*(L) = U^*(L) / I^*_{BX} = \frac{0,028 \cdot e^{(-j \cdot 69,01^\circ)}}{0,91 \cdot e^{(j \cdot 18,63^\circ)} \cdot 10^{-3}} = 0,031 \cdot e^{(-j \cdot 87,64^\circ)} \text{ кОм}$$

$$Z^*_{BX} = U_{BX} / I^*_{BX} = \frac{1}{0,91 \cdot e^{(j \cdot 18,63^\circ)} \cdot 10^{-3}} = 1,098 \cdot e^{(-j \cdot 18,63^\circ)} \text{ кОм}$$

Будуємо діаграму опорів:



Реактивний опір:

$$\begin{aligned} X_{\text{reak}} &= Z^*(C) + Z^*(L) = 0,303 \cdot e^{(j \cdot 57,63^\circ)} \cdot 10^3 + 0,031 \cdot e^{(-j \cdot 87,64^\circ)} \cdot 10^3 = \\ &= 303 \cdot (\cos(57,63^\circ) + j \cdot \sin(57,63^\circ)) + 31 \cdot (\cos(-87,64^\circ) + j \cdot \sin(-87,64^\circ)) = 163,5 + 224,95 \cdot j \end{aligned}$$

$$Y_{BX} = \frac{1}{1,098 \cdot e^{(-j \cdot 18,63^\circ)} \cdot 10^3} = 0,91 \cdot e^{(j \cdot 18,63^\circ)} \cdot 10^{-3} \text{ СМ}$$

$$|X_{\text{reak}}| = \sqrt{163,5^2 + 224,95^2} = 278,09$$

Обраховуємо активну потужність:

$$P(R) = \frac{U^*(R) \cdot I^*_{BX}}{\sqrt{2}} \cdot \cos\varphi = \frac{0,91 \cdot 0,91 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{2}} \cdot \cos(18,63^\circ - 18,63^\circ) = 5,86 \cdot 10^{-4} \text{ Вт}$$

$$P(C) = \frac{U^*(L) \cdot I^*_{BX}}{\sqrt{2}} \cdot \cos\varphi = \frac{0,276 \cdot 0,91 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{2}} \cdot \cos(18,63^\circ - 76,26^\circ) = 0,95 \cdot 10^{-4} \text{ Вт}$$

$$P(L) = \frac{U^*(C) \cdot I^*_{BX}}{\sqrt{2}} \cdot \cos\varphi = \frac{0,028 \cdot 0,91 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{2}} \cdot \cos(18,63^\circ + 69,01^\circ) = 0,007 \cdot 10^{-4} \text{ Вт}$$

Обраховуємо реактивну потужність:

$$Q(R) = 0$$

$$Q(C) = \frac{U^*(R) \cdot I^*_{BX}}{\sqrt{2}} \cdot \sin\varphi = \frac{0,91 \cdot 0,91 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{2}} \cdot \sin(18,63^\circ - 76,26^\circ) = -4,95 \cdot 10^{-4} \text{ Вар}$$

$$Q(L) = \frac{U^*(C) \cdot I^*_{BX}}{\sqrt{2}} \cdot \sin\varphi = \frac{0,028 \cdot 0,91 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{2}} \cdot \sin(18,63^\circ + 69,01^\circ) = 0,18 \cdot 10^{-4} \text{ Вар}$$

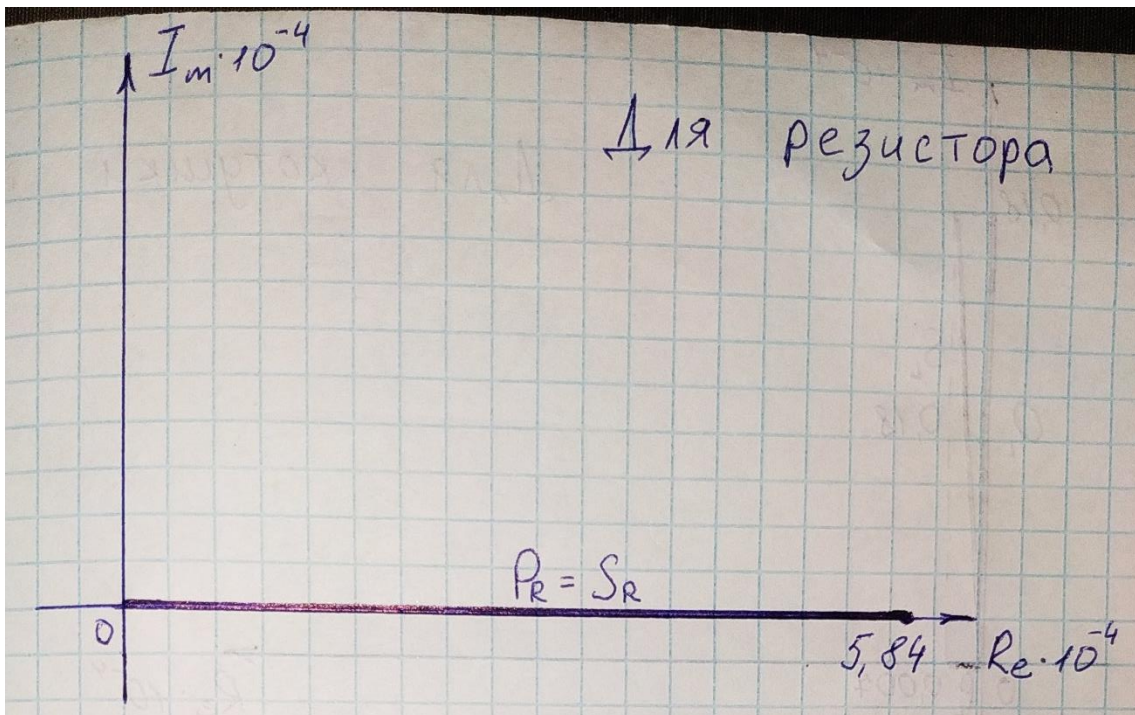
Обрахуємо повну потужність:

$$S(R) = \sqrt{P(R)^2 + Q(R)^2} = 5,86 \cdot 10^{-4} \text{ ВА}$$

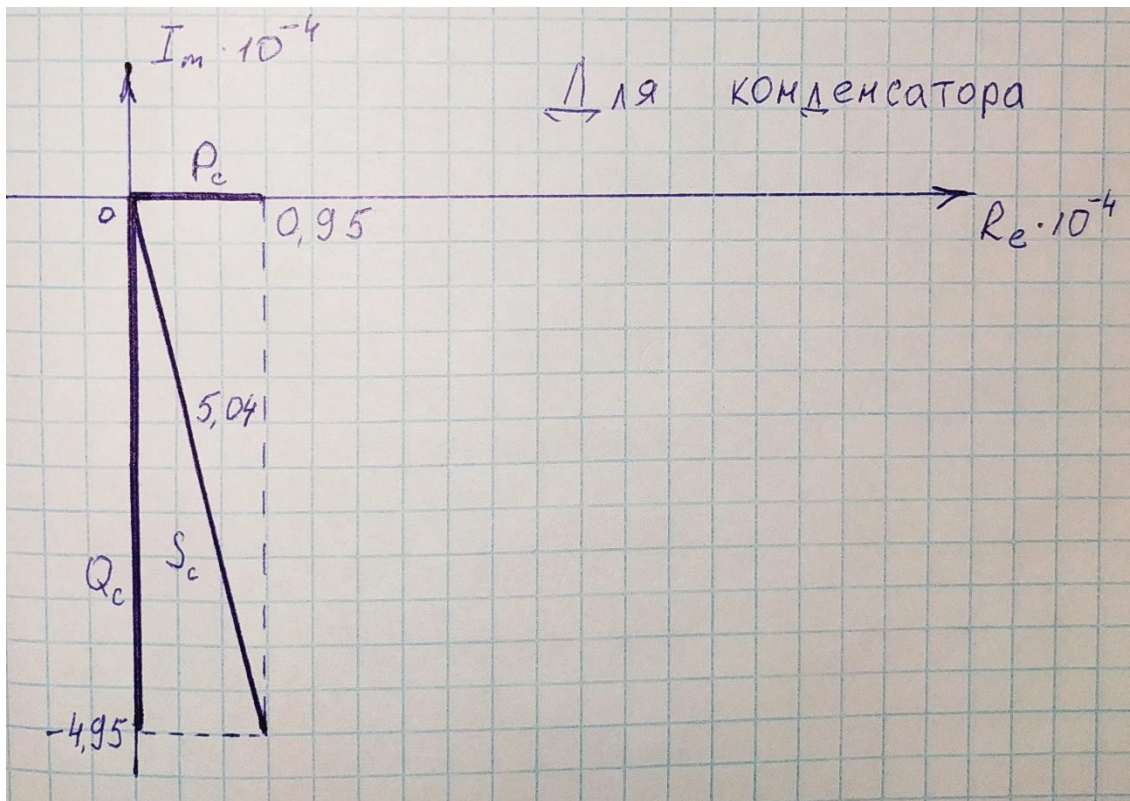
$$S(C) = \sqrt{P(C)^2 + Q(C)^2} = 5,04 \cdot 10^{-4} \text{ ВА}$$

$$S(L) = \sqrt{P(L)^2 + Q(L)^2} = 0,18 \cdot 10^{-4} \text{ ВА}$$

Будуємо діаграму потужностей на резисторі:



Будуємо діаграму потужностей на конденсаторі:



Будуємо діаграму потужностей на котушці:

