Лабораторна робота № 2

ФОРМУВАННЯ та ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СХЕМ у СЕРЕДОВИЩІ ПРОГРАМИ MULTISIM

Мета роботи: освоєння принципів складання електронних схем і застосування контрольно-вимірювальних приладів у середовищі програми MULTISIM на прикладі простіших схем з RC елементів; освоєння методів завдання режимів роботи, принципів використання та методів виконання досліджень за допомогою основних контрольно-вимірювальних приладів і процедур визначення параметрів; дослідження амплітудно-частотної й фазочастотної характеристик (АЧХ і ФЧХ).

Хід роботи:

Таблиця 2.1 – Номер варіанту

№ вар.	17
$\tau = RC$, *мкс*	190

На робочому полі екрана створити схему RC ланцюга у вигляді інтегруючого з'єднання. Послідовність: під'єднуємо резистор, конденсатор. Опір резистора встановлюємо 10 кОм. Ємність конденсатора визначається за формулою: $C = \frac{\tau}{R}$. Тому будемо мати такий розрахунок:

$$C = \frac{190}{10} = \frac{190 \cdot 10^{-6}}{10^4} = 190 \cdot 10^{-10}\text{Ф} = 19 \cdot 10^{-9}\text{Ф} = 19\text{нФ}.$$

Отриманий результат округлюють до двох значущих цифр.

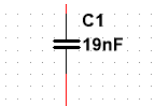


Рис. 2.1 – Конденсатор з 19нФ

Сформуйте схему приєднання до входу генератор синусиїдального сигналу. Встановити напругу генератора Uг = 10 В, частоту – згідно знайденим та округленим до 2 – 3 значущих цифр за виразом:

$$F_r = \frac{1}{2\pi\tau}$$

$$F_r = \frac{1}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 190 \cdot 10^{-6}} = \frac{1}{0{,}0011932} \approx 838{,}6 \text{ Гц} \approx 839 \text{ Гц}.$$

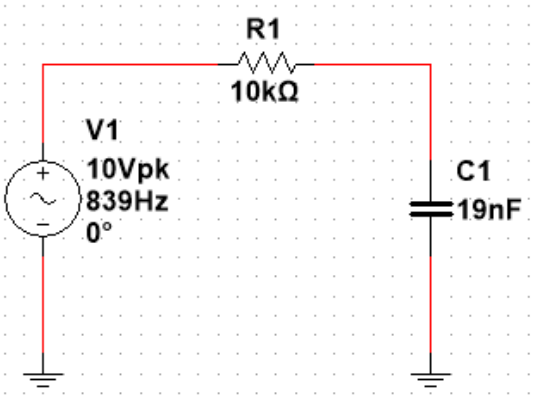


Рис. 2.2 – Сформована схема

Ввімкніть роботу схеми. Зафіксуйте значення струму ланцюга та напруги на його елементах.

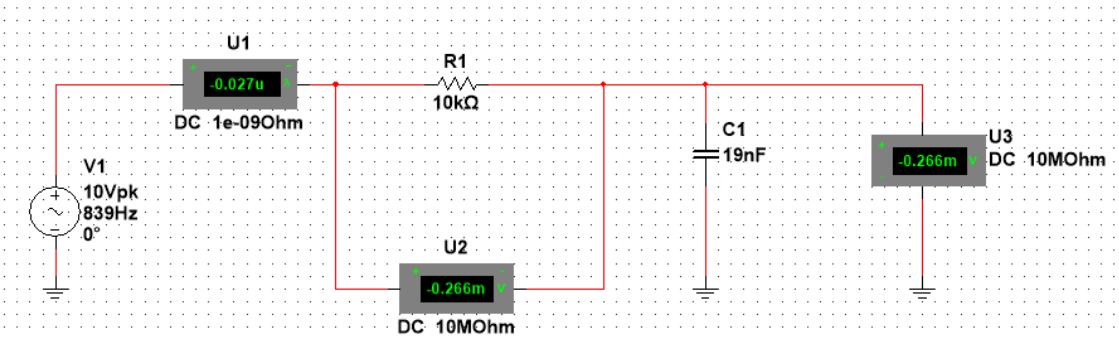


Рис. 2.3 – Ввімкнена схема

Введіть осцилограф, підключивши його вхід А до виходу генератори, а вхід В – до виходу схеми. Одна з напруг повинна бути зафарбована. Визначте значення амплітуд вхідного і вихідного сигналів та порівняйте їх зі значенням напруги генератора і вихідного вольтметру. За допомогою осцилографа визначте значення фазового зсуву між вхідним та вихідним сигналом за часом.

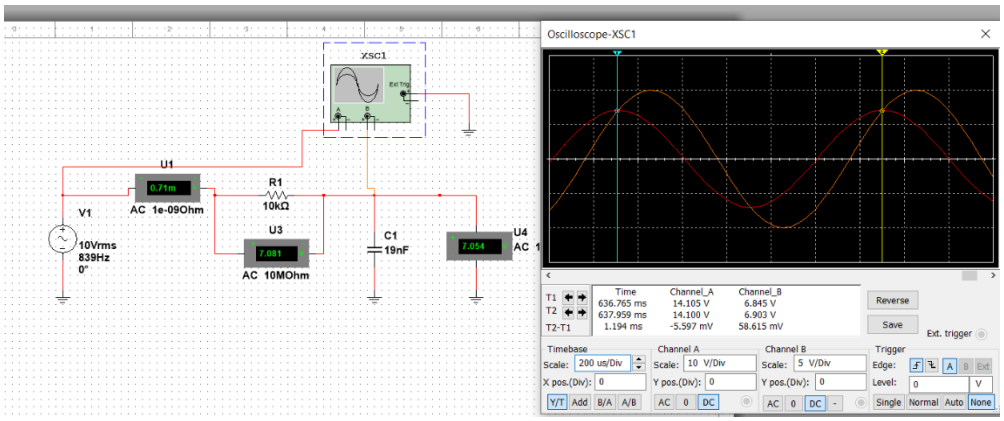


Рис. 2.4 - Визначене значення фазового зсуву

Часовий зсув між вхідним і вихідними сигналами: $\Delta t = 1{,}194\ \mu s$;

Період сигналу становить: $T = 2000\ \mu s$;

Фазовий зсув між сигналами: $\varphi = \frac{1{,}194 \mu s}{2000 \mu s} \cdot 360° \approx 0{,}215°$.

Як бачимо значення фазового зсуву між вхідним та вихідним сигналами за часом є відносно рівним. Тепер зменшимо напругу генератора у 2 рази:

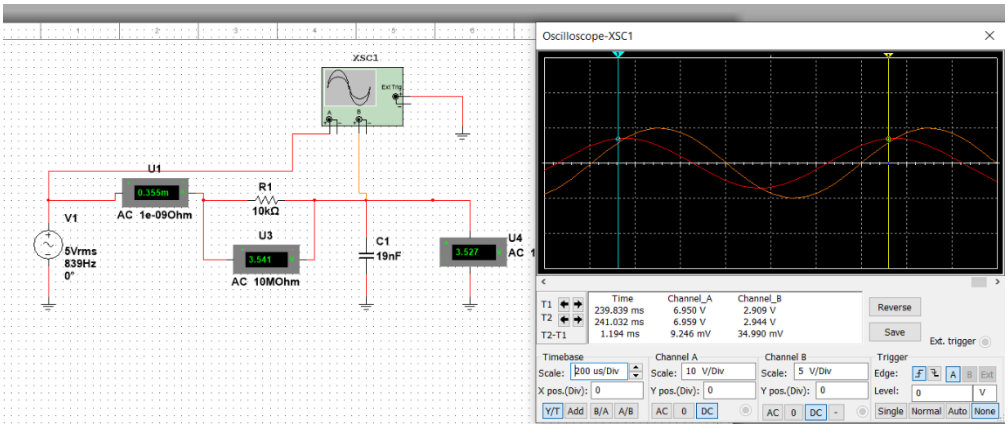


Рис. 2.5 – Зменшена напруга генератора у 2 рази

Часовий зсув між вхідним і вихідними сигналами: $\Delta t = 1{,}194\ \mu s$;

Період сигналу становить: $T = 2000\ \mu s$;

Фазовий зсув між сигналами: $\varphi = \frac{1{,}194 \mu s}{2000 \mu s} \cdot 360° \approx 0{,}215°$.

Тепер зменшимо напругу генератора у 3 рази:

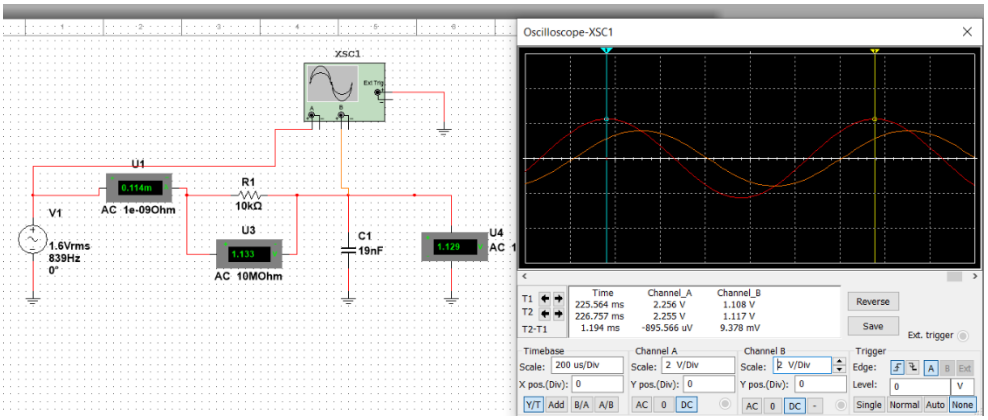


Рис. 2.6 – Зменшена напруга генератора у 3 рази

Часовий зсув між вхідним і вихідними сигналами: $\Delta t = 1{,}194\ \mu s$;

Період сигналу становить: $T = 2000\ \mu s$;

Фазовий зсув між сигналами: $\varphi = \frac{1{,}194\mu s}{2000\mu s} \cdot 360° \approx 0{,}215°$.

Проведені виміри показали, що при зменшені напруги генератора значення фазового зсуву між вхідним та вихідним сигналами за часом не змінюється.

За процедурою ACFrequency… меню Analysis сформуйте АЧХ та ФЧХ ланцюга. Визначите коефіцієнт передачі кола та фазовий зсув на частоті генератора. Повторити вимір верхньої частоти ланцюга при збільшенні та зменшенні у 2 рази опору резистора при збереженні значення.

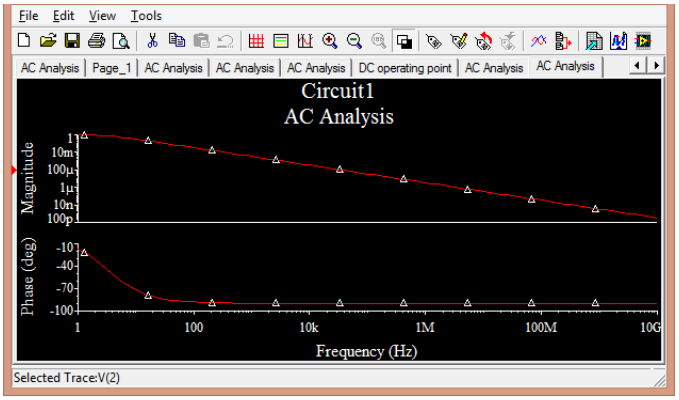


Рис. 2.7 – Зменшений опір у 2 рази

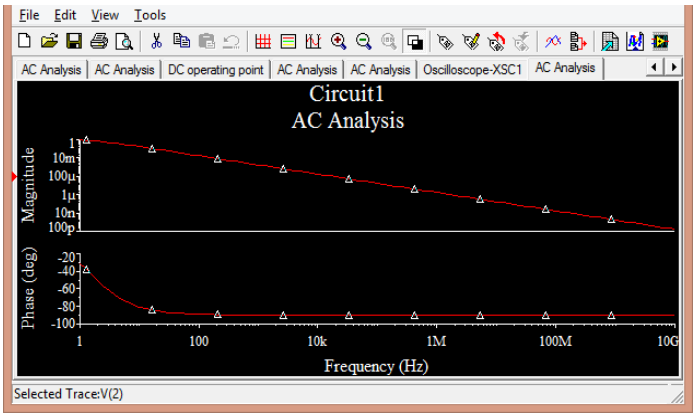


Рис. 2.8 – Збільшений опір у 2 рази

Змініть генератор на комплексний, якій налаштуйте на синусоїдальний сигнал з амплітудою 10 В.

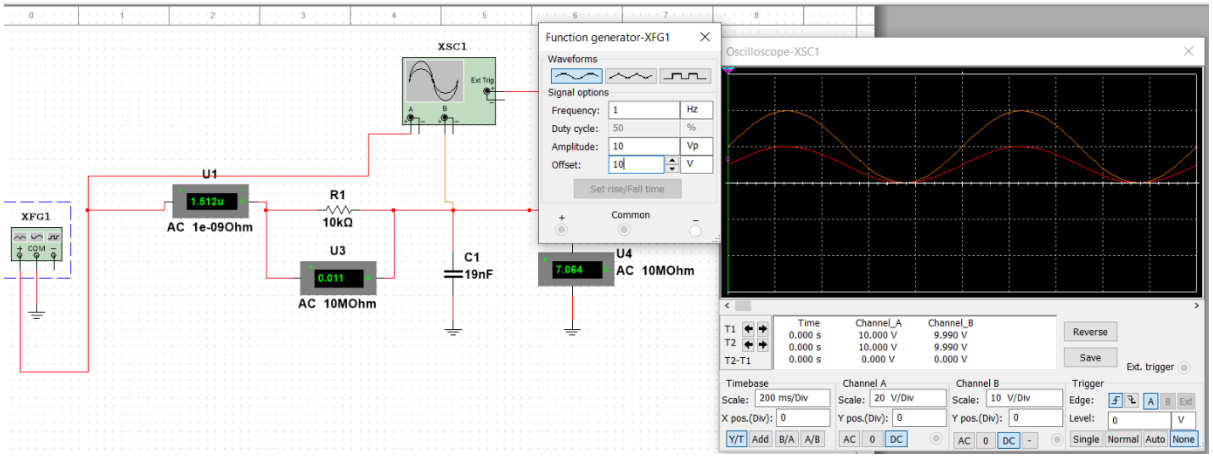


Рис. 2.9 - Результат зміни генератора на комплексний

Висновок: Було освоєно принцип складання електронних схем і застосування контрольно-вимірювальних приладів у середовищі програми MULTISIM, освоєно методів завдання режимів роботи, принципів використання та методів виконання досліджень за допомогою основних контрольно-вимірювальних приладів і процедур визначення параметрі, досліджено амплітудно-частотної й фазочастотної характеристик (АЧХ і ФЧХ).