

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КІБЕРБЕЗПЕКИ

ЗВІТ ПРО ВИКОНАННЯ
ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №23
із дисципліни «Фізичні основи кібербезпеки»

Виконав

студент групи КБ-01
Д.О. Борщ

Перевірив

В.В. Коваль

Суми – 2021

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №23

Мета

Моделювання за допомогою Electronics Workbench фізичних процесів та дослідження спектрів сигналів у лінійних колах.

Завдання

Зібрати у системі моделювання Electronics Workbench (або подібній системі) електричне коло з фільтром (відповідно до варіанту) та провести дослідження протікання фізичних процесів в структурних елементах схем. Провести дослідження спектрів сигналів. Дослідити їх функціонування за допомогою осцилографа.

Для проведення досліджень змінного струму буду використовувати систему моделювання SimulIDE, що має вбудований генератор сигналу. За варіантом створимо генератор з синусоїдальним сигналом, та зробимо для нього простий RC(resistor capacitor) фільтр та дослідимо вплив такого фільтру на сигнал.

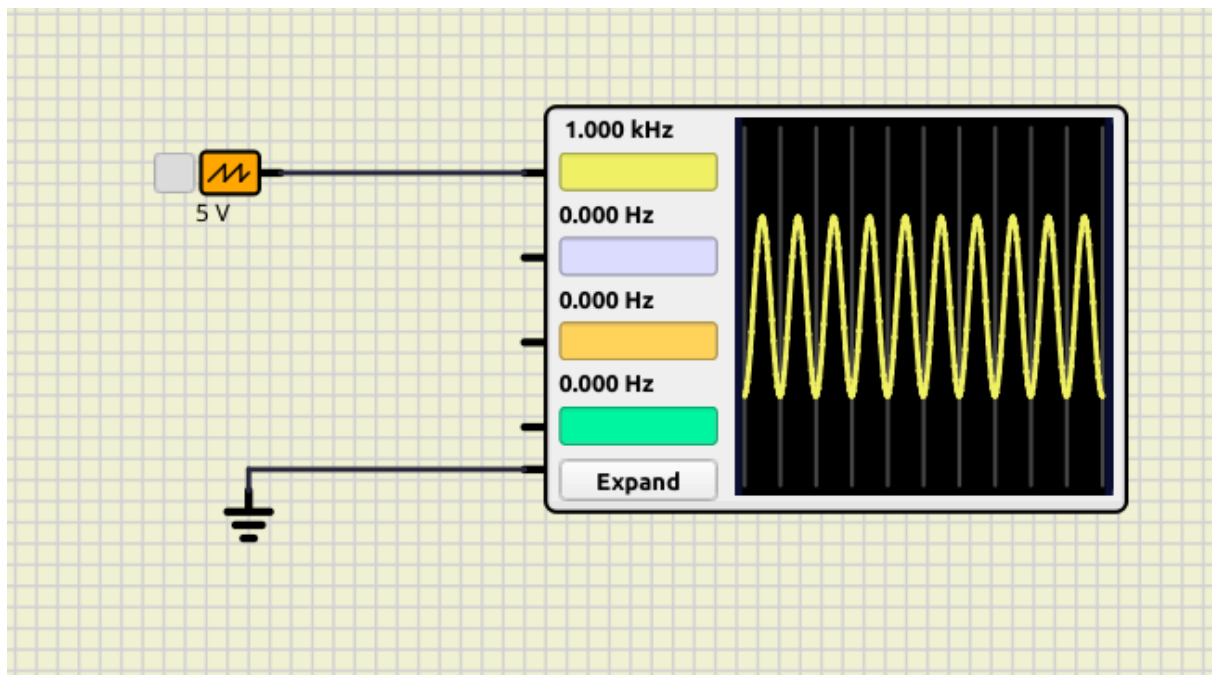


Рис 1.1 - Простий гармонійний синусоїдальний сигнал.

Так як синусоїда - простий сигнал, то RC фільтр не змінить загальний характер сигналу, але змінить амплітуду.

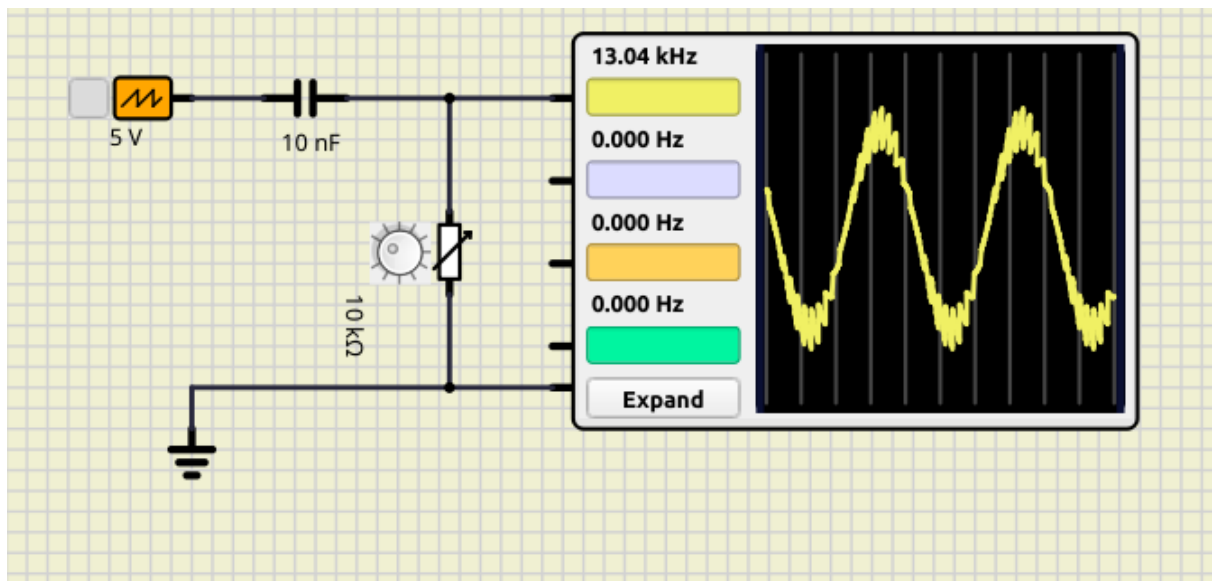


Рис 1.2 - RC фільтр зі змінним резистором.

Зменшуючи опір резистора можемо зменшити амплітуду сигналу. Також збільшення номіналу конденсатора збільшить амплітуду.

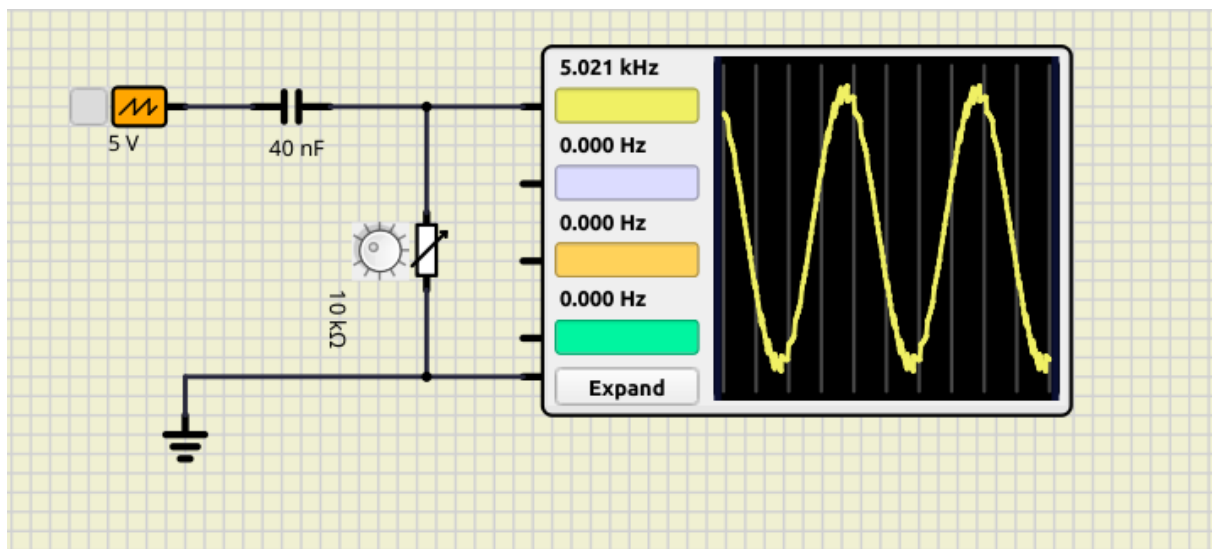


Рис 1.3 - Конденсатор більшого номіналу.

Зменшимо опір резистора.

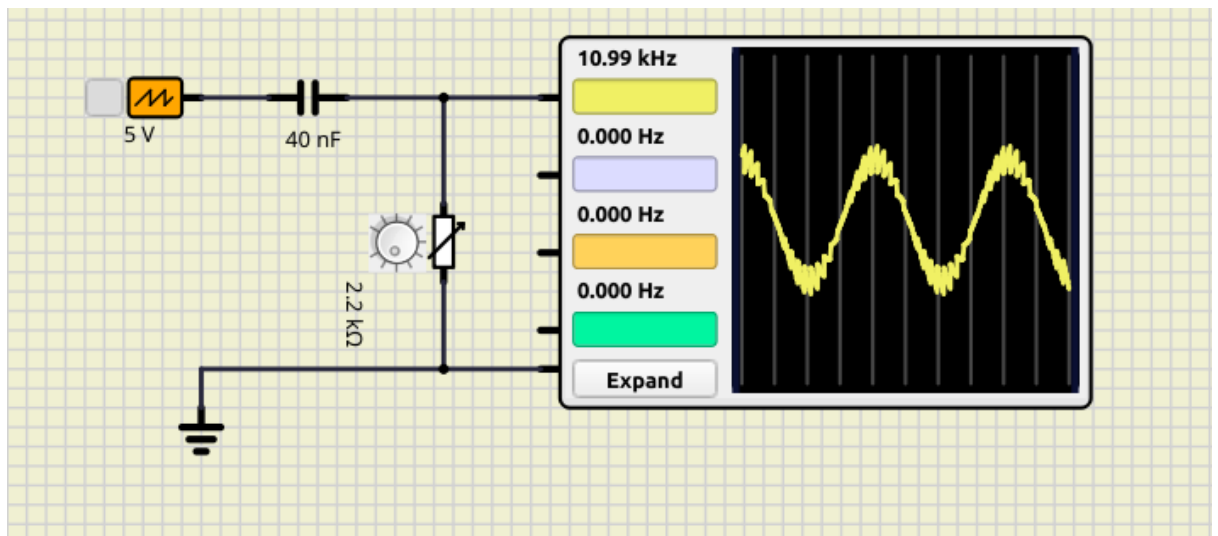


Рис 1.4 - Зменшили опір резистора та амплітуда коливань зменшилась.

Наочніше роботу такої схема можна показати, якщо подати не синусоїду, а наприклад квадратний сигнал.

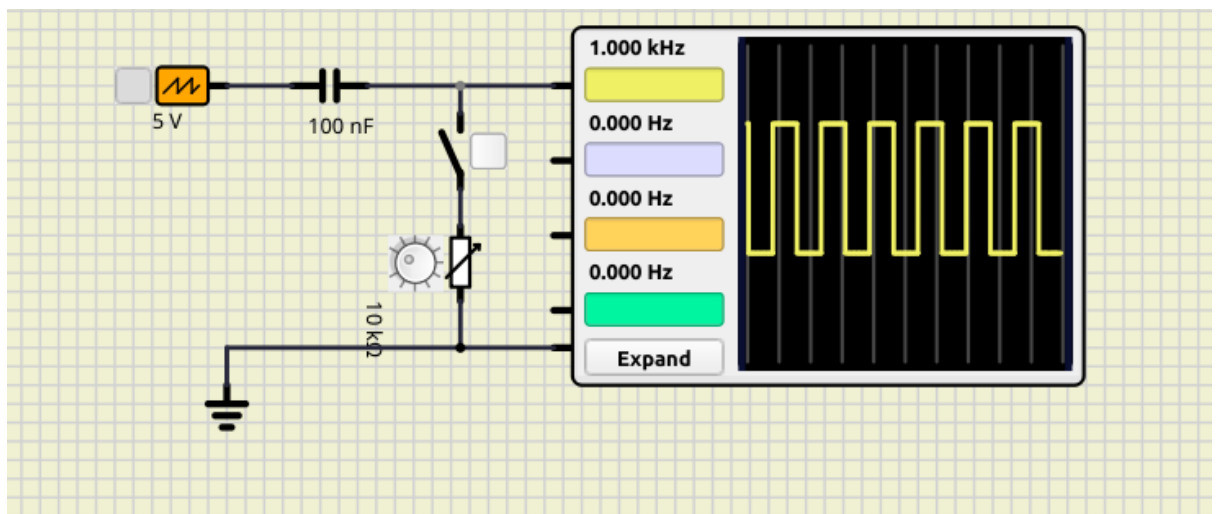


Рис 1.5 - Квадратний сигнал без резистора.

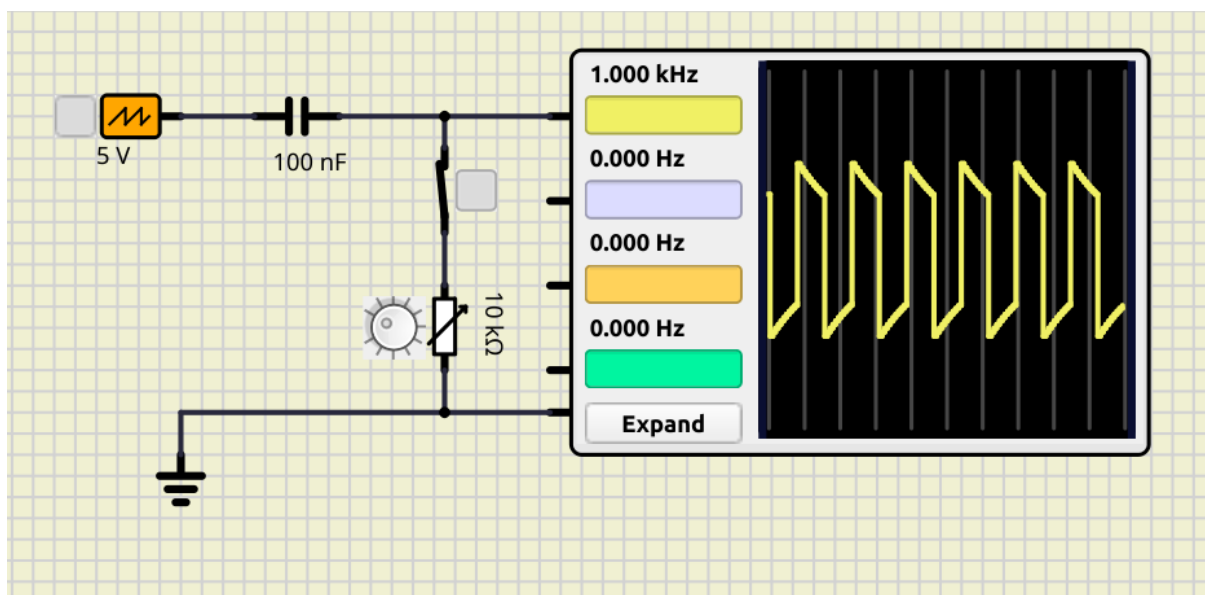


Рис 1.6 - Робота фільтра з квадратним сигналом.

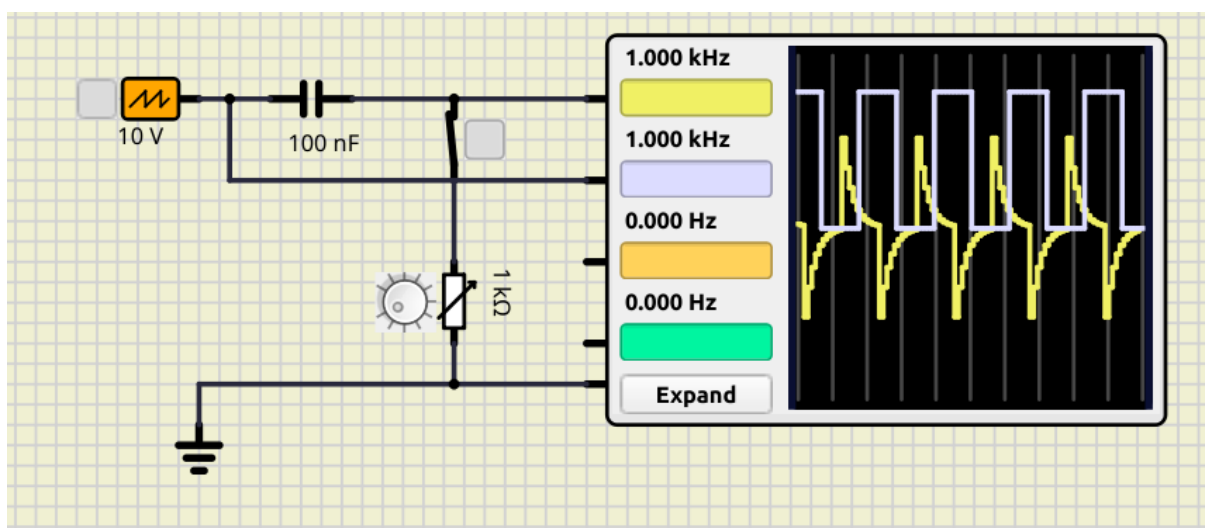


Рис 1.7 - При зменшенні опору резистора бачимо, що конденсатор заряджається швидше. І тим самим зменшує несучу частоту квадратного сигналу.

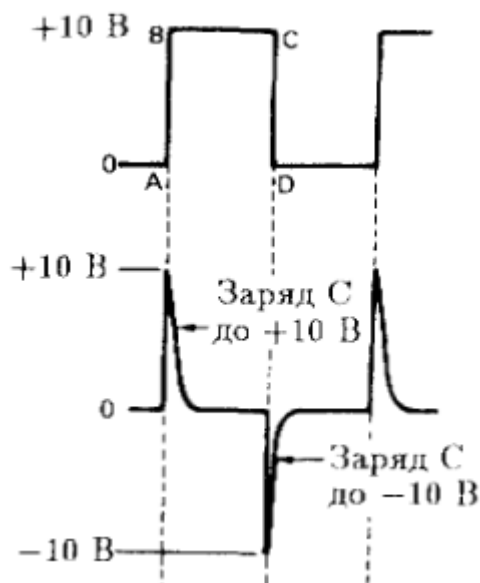


Рис 1.8 - Робота фільтру.

Такий фільтр називається диференціатор. Якщо постійна часу мала в порівнянні з періодом входних імпульсів, конденсатор встигне повністю зарядитися до 10 В, перш ніж прийде наступна ВЧ-складова імпульсу - зріз CD. Коли конденсатор повністю зарядиться, струм припиняється і падіння напруги на резисторі, тобто на виході дорівнює нулю. Зріз CD є перепадом напруги 10 В і складається з ВЧ-компонент. Тому він вільно пройде через конденсатор і напруга на виході стрибком впаде до -10 В. Після цього конденсатор почне перезаряджатися до -10 В, і якщо постійна часу мала, він встигне повністю зарядитися до цього напруги. При цьому вихідна напруга спаде до нуля і залишатиметься такою до приходу наступного фронту і т. д. Якщо постійна часу більша, ніж період входних імпульсів, вихідний сигнал матиме форму, як на рис. 1.8.

Висновок

В процесі виконання лабораторної роботи я дослідив будову та вплив на сигнал простого RC фільтру. Зібрав просту схему в середовищі моделювання SimulIDE, яка наочно, за допомогою осцилографу, продемонструвала вплив RC фільтру з різними параметрами на прості види сигналу.