

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”
КАФЕДРА КЕОА

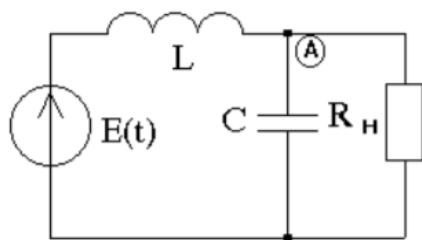
ЗВІТ
З лабораторної роботи №3
По курсу “Основи теорії кіл - 2”
На тему
“Одинарний коливальний контур”

Виконав:
Студент гр. ДК-81
Шунь П. О.
Перевірив:
Ас. Короткий Є.В.

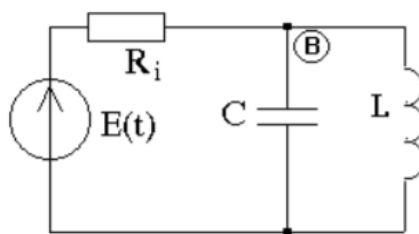
Київ 2020

Метою даної лабораторної роботи є дослідження електричних характеристик та параметрів одинарного коливального контуру з послідовною та паралельною схемою підключення живлення. Для цього ми за допомогою АЧХ схеми визначимо їх параметри, такі як ширина пропускання, частота резонансу, добротність і хвильовий опір. Симулювати схему ми будемо в LTspice IV.

1. Побудуємо послідовний контур (мал. 1):



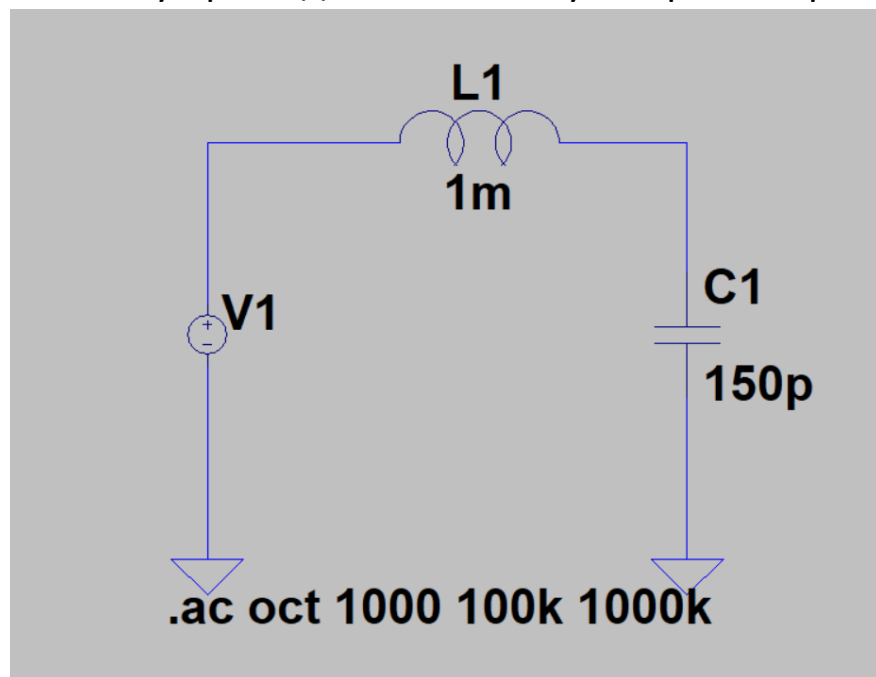
Мал.1



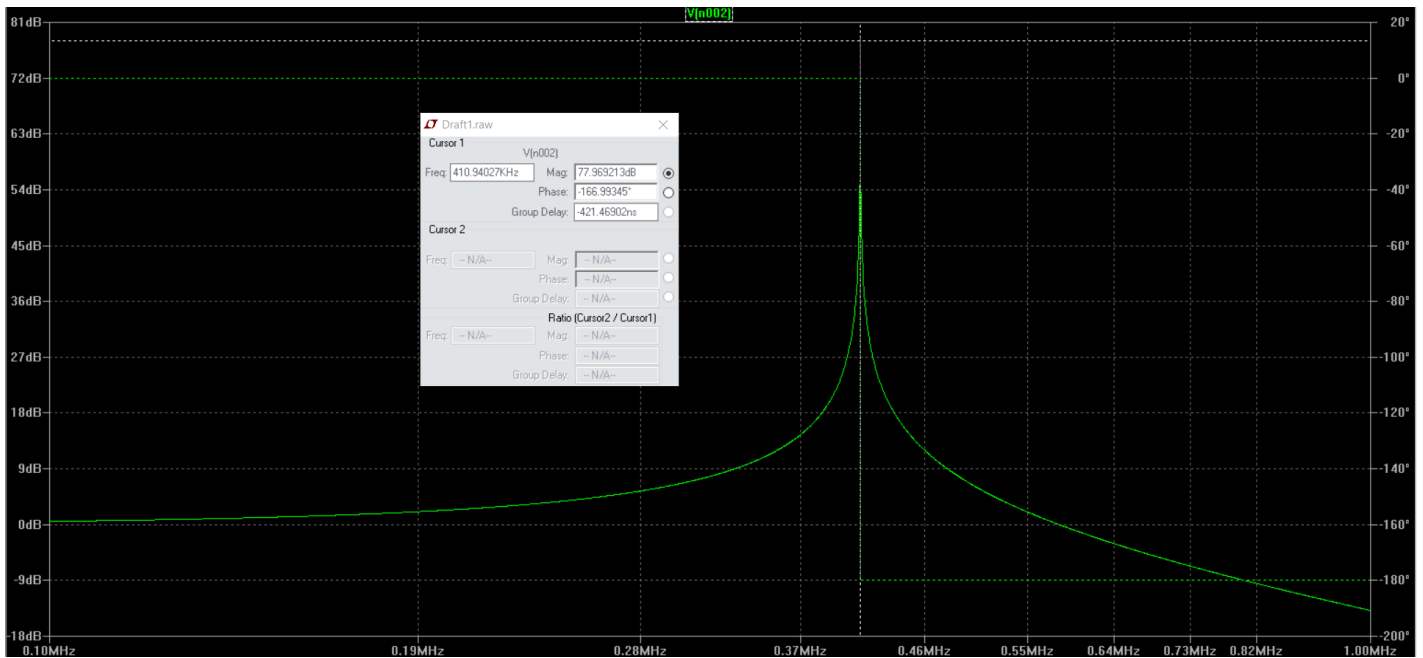
Мал.2

Номінали компонентів: $L = 1$ мГн, $C = 150$ пФ, $R_n = 100$ кОм.

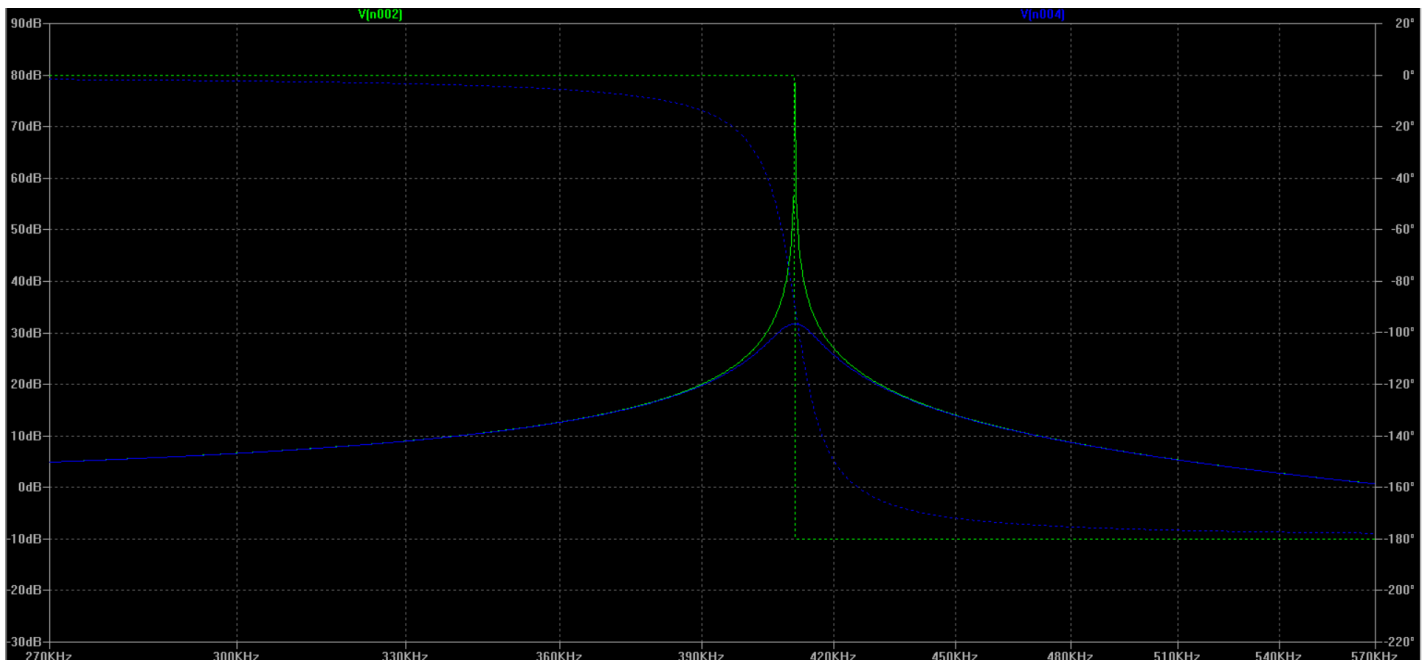
Спочатку промодельюємо схему без резистора R_n .



З симуляції знайдемо частоту резонансу $f_{\text{рез}}$ схеми. $f_{\text{рез}} = 410.94$ кГц



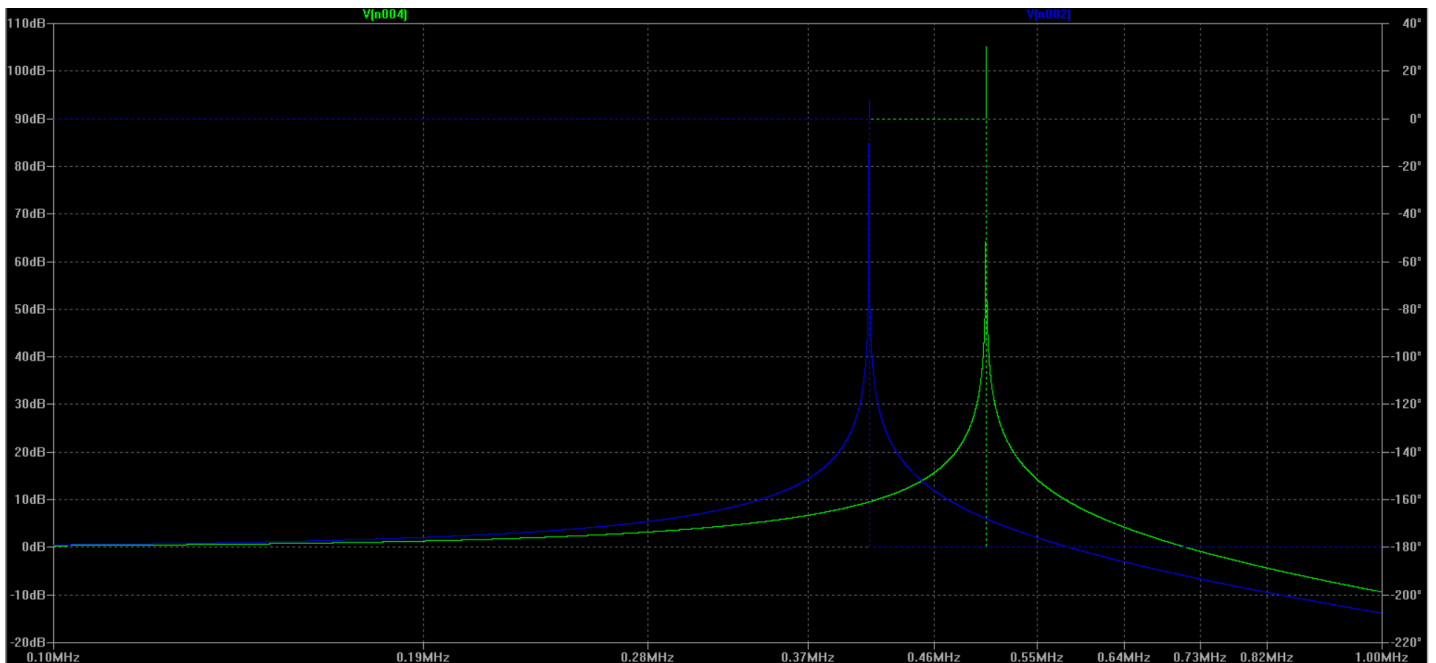
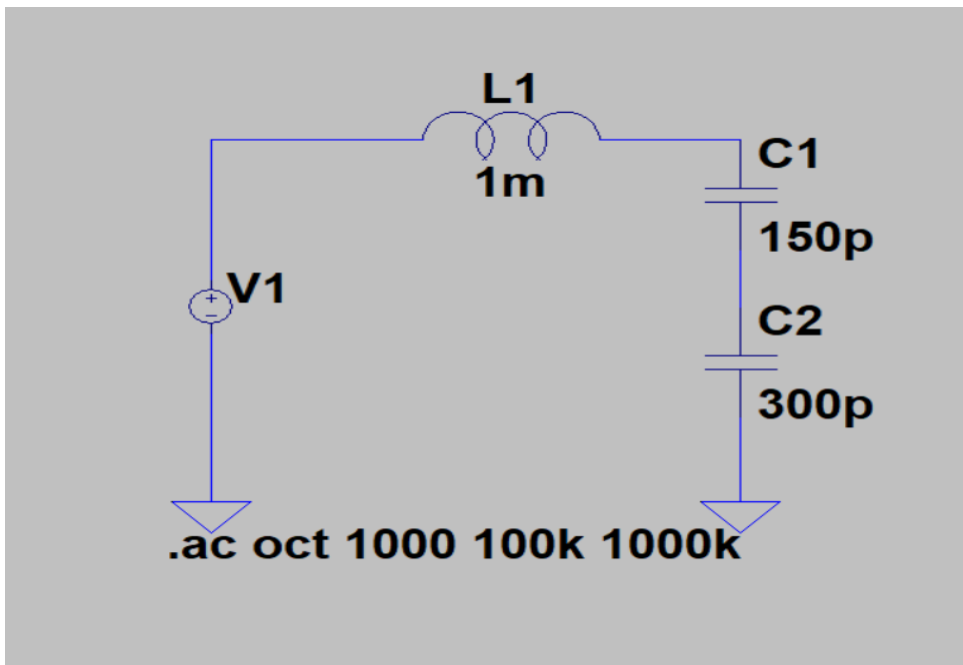
Після цього ми додамо до схеми опір навантаження R_H згідно мал.1 і порівняємо АЧХ схем:



Зелений графік без навантаження синій з.

Як бачимо, при підключенні резистора амплітудна характеристика на частоті резонансу зменшилась. Це відбувається через те, що резистор активний елемент схеми і на ньому відбувається розсіювання енергії.

Після того як відключимо паралельний резистор R_H , додамо паралельний конденсатор C_2 ємністю 300 пФ.

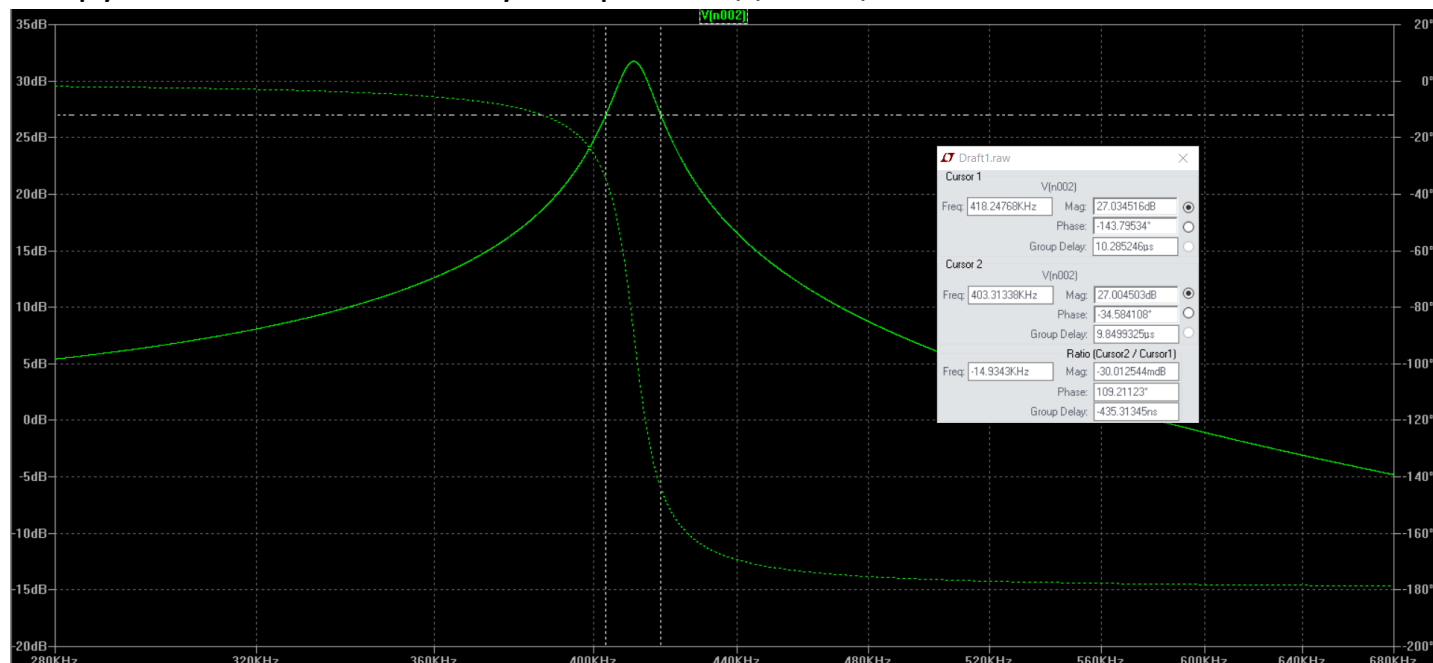


Як бачимо, при послідовно підключеному конденсаторі, частота резонансу у нас збільшилася (синій графік – початкова схема, зелений – схема з підключеним конденсатором).

Дослідимо параметри електричної схеми, зображеної на мал. 1.

Знайдемо коефіцієнт передачі напруги на частоті резонансу, у нас він дорівнює 31,7 дБ. Від цього значення віднімемо 3 дБ і знайдемо на графіку дві частоти, на

яких коефіцієнт підсилення дорівнює $31,7 - 3 = 28,7$ дБ. Використавши інструмент «лінійка» в симуляторі, знайдемо ці частоти:

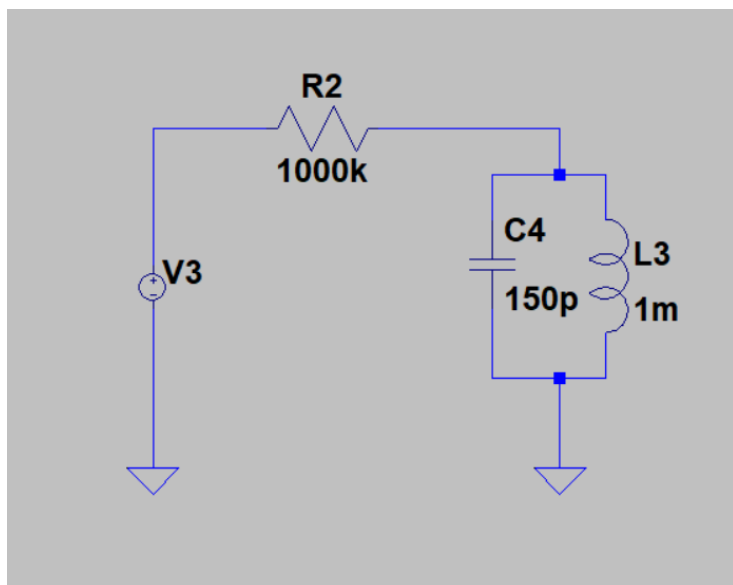


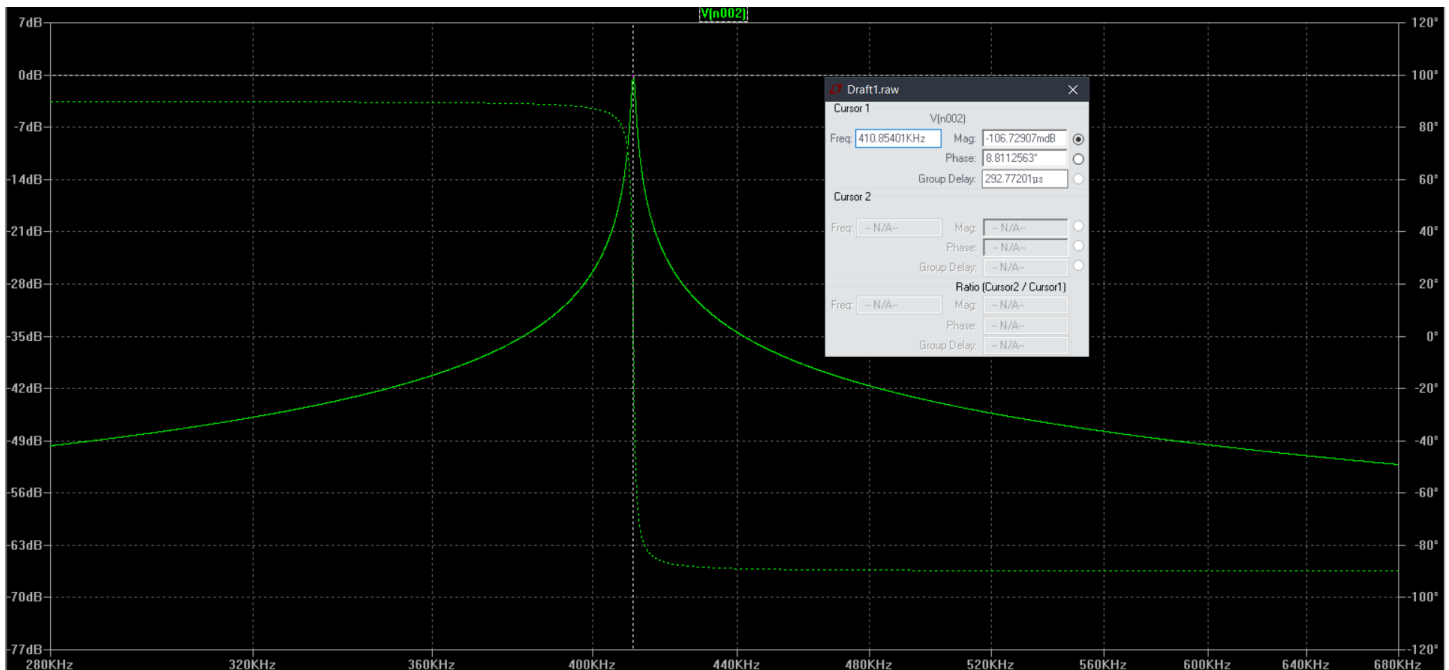
Отже, $f_1 = 418.24$ kHz; $f_2 = 403.31$ kHz. $f_{\text{пропускання}} = f_1 - f_2 = 418.24 - 403.31 = 14.93$ kHz

Добротність знайдемо по формулі $Q = \frac{f_{\text{рез}}}{f_{\text{пропускання}}} = \frac{410.94}{14.93} = 27,52$

Характеристичний опір знайдемо по формулі $Z = \sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{\frac{10^{-3}}{150 \cdot 10^{-12}}} = 2581.98$ Ом.

Після цього дослідимо контур з паралельним живленням схеми, як це зображено на мал.2:





Частота цього резонансного контуру дорівнює 410,85 кГц.

Висновок: на цій лабораторній роботі ми досліджували одинарний коливальний контур з послідовним та паралельним підключенням, знайшли АЧХ і ФЧХ цих схем і експериментальним чином знайшли частоту резонансу, розрахували ширину пропускання, добротність та характеристичний опір. Для себе я виніс те, що тип підключення компонентів не впливає на частоту резонансу схеми, якщо компоненти однакові. При збільшенні ємності в коливальному контурі, збільшується частота резонансу.