

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет радіотехніки, комп'ютерних систем і інфокомунікацій

Кафедра аерокосмічних радіоелектронних систем
(№ 501)

Лабораторна робота №1
з «Теорія електричних кіл»
(назва дисципліни)
на тему: «Електричні фільтри»

Виконав: студент 1 курсу групи № 5
напряму підготовки (спеціальності)
172
(шифр і назва напряму підготовки (спеціальності))

(прізвище й ініціали студента)
Прийняв: Душепа В.А
(посада, науковий ступінь, прізвище й ініціали)

Кількість балів: _____

У цій роботі детально розглядається зміст частотних характеристик (АЧХ, ФЧХ) електричного кола, а також акцентується увага на питанні узгодження опорів у електричних фільтрах.

Для моделювання використовується симулятор

<https://spinningnumbers.org/circuit-sandbox/index.html>

Завдання 1

Побудуйте у симуляторі частотні характеристики (режим моделювання “AC”) схеми (RC-коло), зображеної на рис. 1.

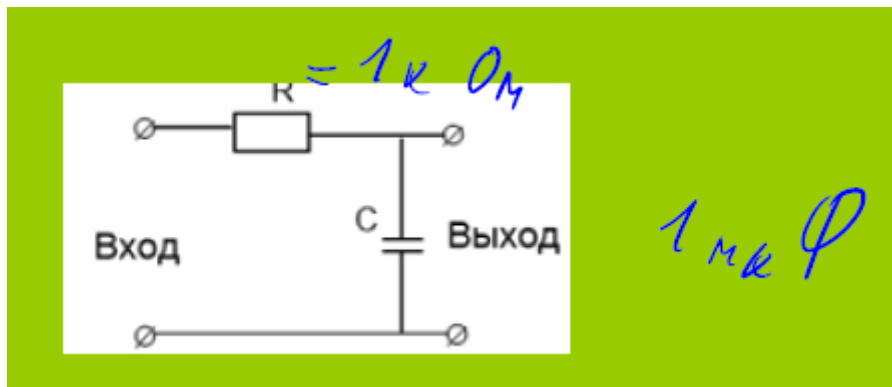


Рисунок 1 – RC-коло

Результати:

Скриншот схеми

Скриншот АЧХ

Скриншот ФЧХ

Завдання 2

По графіку АЧХ приблизно оцініть модуль коефіцієнта передачі на частоті 10 Гц, переведіть значення з децибел у відношення амплітуд виходу до входу.

По графіку ФЧХ приблизно оцініть фазову затримку (яку додає фільтр) на частоті 10 Гц, перерахуйте значення фазової затримки у затримку у секундах (для заданої частоти).

Тепер у симуляторі проведіть моделювання часової залежності (режим моделювання “TRAN” - Transient analysis), подавши на вхід синусоїду з частотою 10 Гц. На глаз оцініть зміну амплітуди та часову затримку (на виході у порівнянні зі входом). Порівняйте з тими, що впливають з АЧХ та ФЧХ фільтра.

Результати:

Графіки коливань напруги на вході та виході

Розрахунок відношення амплітуд виходу для частоти 10 Гц на основі АЧХ

Розрахунок часової затримки виходу до входу для частоти 10 Гц на основі ФЧХ

Співпадають оцінки на основі АЧХ і ФЧХ з результатом часового моделювання?

Завдання 3

Зробіть все те саме з попереднього пункту, але для коливання з частотою 1000 Гц.

Розрахунок відношення амплітуд виходу для частоти 1000 Гц на основі АЧХ

Розрахунок часової затримки виходу до входу для частоти 1000 Гц на основі ФЧХ

Співпадають оцінки на основі АЧХ і ФЧХ з результатом часового моделювання?

Завдання 4

Виконайте моделювання з урахуванням $r = 0.2 \text{ Ом}$, $R_H = 100 \text{ Ом}$

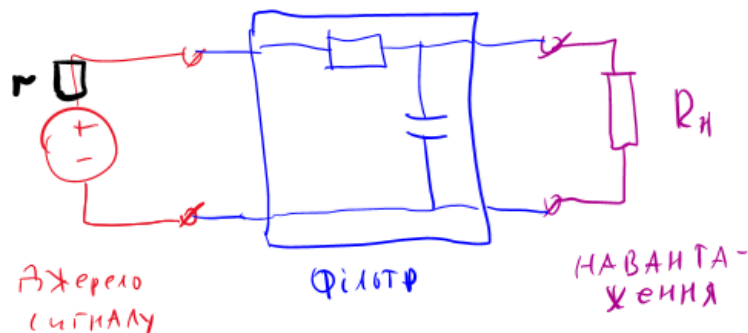


Рисунок 2 – Додаємо навантаження

Результати моделювання (часова залежність, Transient analysis)

Завдання 5

Спробуйте провести моделювання як у пункті 4, але для $C = 1 \text{ мФ}$, $R = 1 \text{ Ом}$.

Результати моделювання (часова залежність, Transient analysis)

ВИСНОВКИ

Ваші висновки.