

**ПРОЕКТУВАННЯ ПІДСИЛЮВАЛЬНИХ БЛОКІВ  
ВИМІРЮВАЛЬНОГО КАНАЛУ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ ІВС**

**Мета роботи:** поглиблення теоретичних знань по роботі активних фільтрів, побудованих на базі операційних підсилювачів, опанування методами розробки функціональних схем різних видів активних фільтрів.

**Короткі теоретичні відомості**

Фільтр – це схема, розрахована на пропускання сигналів у певній смузі частот і придушення (загородження) сигналів за межами цієї смуги. Тобто це чотиріполюсники, послаблення в яких в деякій смузі частот мале (0,1...3ДБ), а іншій смузі частот велике (20...80 ДБ). Смуга пропускання це смуга частот, де сигнал має мінімальне згасання  $k=0,1$ - 3ДБ. Смуга затримання це смуга частот, де сигнал має максимальне згасання  $k=20-80$  ДБ.

Гранична частота між смугою пропускання і смугою затримання називається частотою зрізу  $\omega_{ср}$ . Кола фільтрації можуть бути пасивними і активними. Пасивні фільтри містять тільки резистори, котушки індуктивності і конденсатори. Активні фільтри містять у собі поряд з резисторами, котушками індуктивності і конденсаторами транзистори або операційні підсилювачі. Фільтри називають по смузі пропускання.

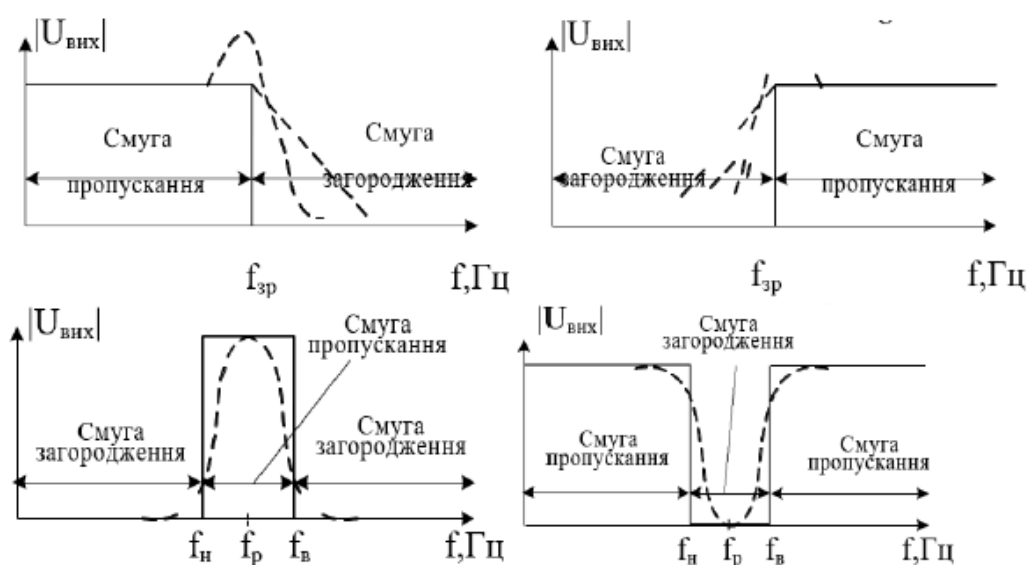


Рис. 4.1. Частотні характеристики фільтрів: нижніх (а) і верхніх (б) частот, смугового (в) і режекторного (г)

					МММТ.420.007.037 – ЗП4	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Варіант	Тип фільтра	Порядок фільтра	Частота зрізу, КГц
7	ФНЧ	2	60

### Виконання роботи

4.1. Розрахувати частоту зрізу фільтра за формулою.

Значення напруги  $U_{BX}=1$  В,  $f=10$  кГц;  $R_1 = R_{з.з.} = 10$  кОм;  $C_1 = 0,001$  мкФ.

$$\omega_{зр} = 2\pi * f_{зр} = 2 * 3,14 * 60 = 367,8 \text{ кГц}$$

4.2. Скласти схему представлену та подати на вхід напругу 1 В частотою 10 кГц.

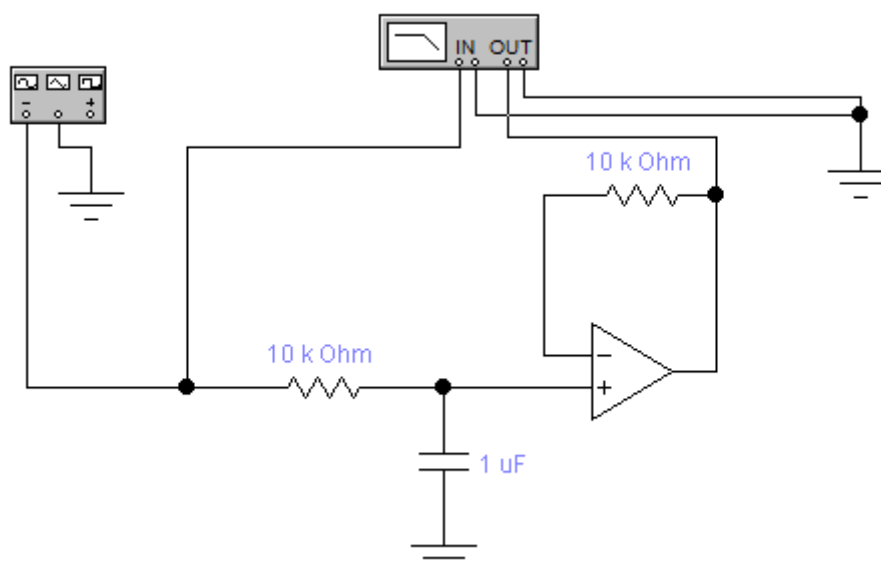


Рис. 4.2. Схема для проведення експерименту

4.3. Одержати АЧХ фільтра, за якою визначити частоту зрізу.

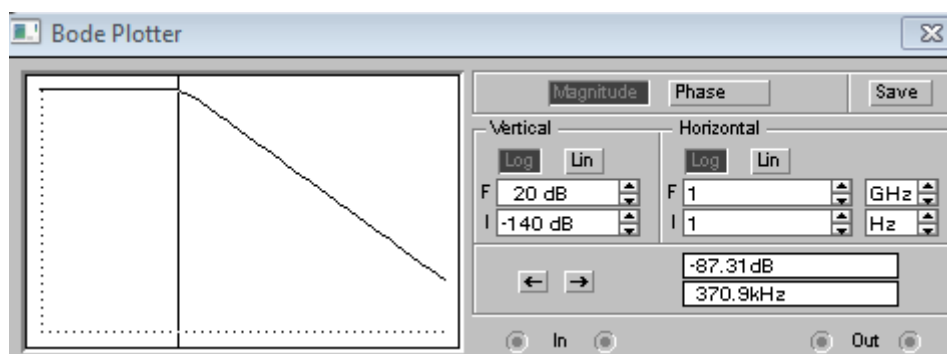


Рис. 4.3. АЧХ фільтра

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

#### 4.4. Поясніть від яких параметрів схеми залежить частота зрізу фільтра.

Загалом розрахункові значення співпадають з експериментальними є незначна відмінність яка може бути виникнена шляхом похибки програмного забезпечення або розрахунків.

У фільтрі низьких частот (ФНЧ) частота зрізу визначається деякими параметрами схеми, а саме:

**Резистори:** У ФНЧ резистори впливають на частоту зрізу. Загальною практикою є використання комбінації резисторів, яка утворює резистивний деліктор напруги. Зміна значень резисторів призводить до зміни відношення вхідної та вихідної напруги, що впливає на передавальну функцію фільтра і, відповідно, на частоту зрізу.

**Конденсатори:** Конденсатори також важливі для визначення частоти зрізу у ФНЧ. Вони утворюють ємнісний деліктор напруги. Зміна ємності конденсаторів призводить до зміни відношення вхідної та вихідної напруги, що змінює передавальну функцію фільтра і частоту зрізу.

**Операційний підсилювач:** Операційний підсилювач (ОП) використовується в багатьох схемах ФНЧ. Він впливає на передавальну функцію фільтра і, відповідно, на частоту зрізу. Властивості ОП, такі як підсилення, полоса пропускання та посилення, можуть змінювати частоту зрізу фільтра.

**Пасивні компоненти:** Фільтри низьких частот можуть включати резистори, конденсатори, індуктивності тощо. Властивості цих пасивних компонентів (значення резисторів, ємностей, індуктивностей) визначають передавальну функцію фільтра і, отже, впливають на частоту зрізу.

					<i>МММТ.420.007.037 – ЗП4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Тип фільтра: Частота зрізу також залежить від типу фільтра. У ФНЧ можуть використовуватись різні типи фільтрів, такі як RC-фільтри, LC-фільтри, активні фільтри і т. д. Кожен тип фільтра має свої властивості і передавальні функції, які визначають частоту зрізу.

Загалом, частота зрізу у фільтрі низьких частот залежить від значень резисторів, конденсаторів, типу фільтра та властивостей використовуваних компонентів у схемі фільтра. Зміна цих параметрів може змінювати частоту зрізу фільтра.

**Висновок:** на даній практичній роботі було набуто знання по роботі активних фільтрів, побудованих на базі операційних підсилювачів, опанування методами розробки функціональних схем різних видів активних фільтрів.

					<i>МММТ.420.007.037 – ЗП4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16