

Лабораторная работа

Компьютерный анализ частотных характеристик разветвленных RL и RC цепей

с использованием программы *FASTMEAN*

1. Задание на самостоятельную подготовку

1.1. Изучите вопросы, связанные с определением и расчетом частотных характеристик электрических цепей.

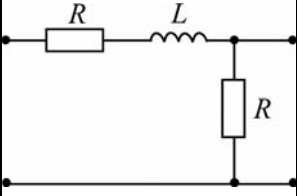
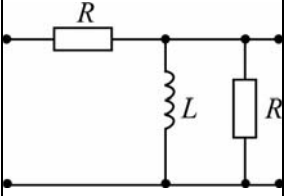
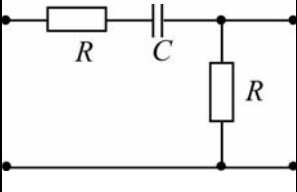
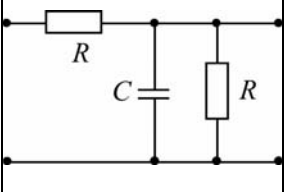
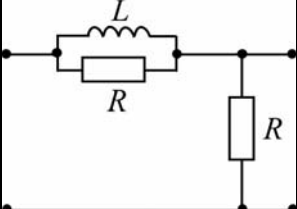
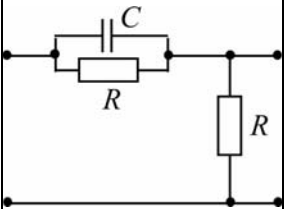
1.2. Выберите в табл. 5.1 номера исследуемых цепей в соответствии со своим вариантом.

Таблица 5.1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номера исследуемых цепей	1; 4	2; 3	4; 5	4; 6	1; 6	2; 6	5; 6	4; 3	3; 5	3; 6	1; 2	2; 5

1.3. Выберите в табл. 5.2 схемы исследуемых цепей, выведите аналитические выражения и постройте примерные графики АЧХ и ФЧХ этих цепей.

Таблица 5.2

Вариант	Схема цепи	Данные	Вариант	Схема цепи	Данные
1		$R = 100 \text{ Ом}$ $L = 1 \text{ мГ}$	4		$R = 100 \text{ Ом}$ $L = 0,25 \text{ мГ}$
2		$R = 100 \text{ Ом}$ $C = 0,025 \text{ мкФ}$	5		$R = 100 \text{ Ом}$ $C = 0,1 \text{ мкФ}$
3		$R = 100 \text{ Ом}$ $L = 0,353 \text{ мГ}$	6		$R = 100 \text{ Ом}$ $C = 0,07 \text{ мкФ}$

1.4. Рассчитайте значения граничных частот $f_{гр}$ полос пропускания исследуемых цепей из условия

$$|H(j\omega_{гр})| = \frac{|H(j\omega)|_{\max}}{\sqrt{2}}, \quad f_{гр} = \frac{\omega_{гр}}{2\pi}.$$

2. Задание для работы в компьютерном классе

2.1. Войдите в ОС Windows. Двойным нажатием левой кнопки мыши загрузите программу *FASTMEAN*. Описание работы с программой приведено в приложении настоящих методических указаний.

2.2. Постройте на экране дисплея схему первой из анализируемых цепей (см. п. 1, 2 приложения). Задайте значения ее параметров.

2.3. Рассчитайте частотные характеристики цепи (см. п. 3, 4 приложения) в линейном масштабе и перерисуйте их с экрана дисплея вместе с масштабной сеткой.

При установке нижней и верхней частот исследуемого диапазона следует руководствоваться соответственно значениями 1 Гц и 10 МГц. Указанные значения в дальнейшем следует откорректировать так, чтобы на экране дисплея достаточно хорошо отображались основные особенности АЧХ и ФЧХ исследуемой цепи. Выберите число расчетных точек равным 1000.

2.4. Найдите с помощью линейки значение граничной частоты $f_{гр}$ полосы пропускания цепи по графику АЧХ. Покажите на графике полосу пропускания цепи.

2.5. Повторите пп. 2.2–2.4 для второй цепи Вашего варианта.

3. Указания по подготовке к защите

3.1. Оформите отчет по лабораторной работе, который должен содержать:

- схемы исследуемых цепей,
- вывод расчетных формул для АЧХ и ФЧХ каждой цепи, расчет $f_{гр}$,
- примерные графики АЧХ и ФЧХ анализируемых цепей,
- графики частотных характеристик, рассчитанных на ПК, с указанием на них $f_{гр}$ и полосы пропускания.

3.2. Подготовьтесь к ответу на вопросы и решению типовых задач.

Контрольные вопросы

1. Дайте определения амплитудно-частотной и фазочастотной характеристик. Как они связаны с комплексной передаточной функцией?

2. Что называется полосой пропускания цепи? Как ее найти по графику АЧХ?

3. Во сколько раз изменяется выходная мощность цепи при уменьшении АЧХ в $\sqrt{2}$ раз?