

Лабораторная работа №5

Частотные характеристики пассивных электрических цепей

Цель работы: Исследование комплексных передаточных функций четырехполюсников различного вида.

Подготовка к работе

1. Частотные характеристики RL , RC цепей

1.1. Для схем четырехполюсников рис. 5.1 получить аналитические выражения комплексных передаточных функций, в соответствии с номером стенда (рис. 5.1а – нечетный вариант и 5.1б - четный вариант).

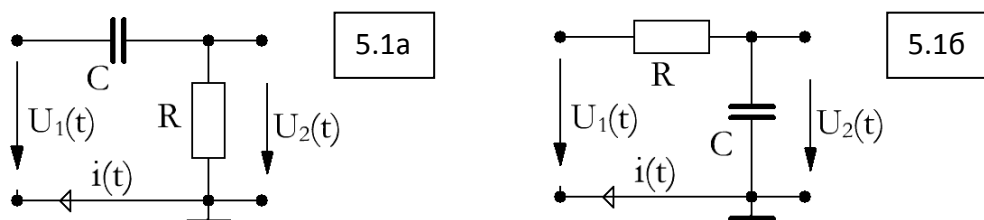


Рис. 6.1 – Схемы четырехполюсников первого порядка
($R = R_1 + R_{пер}$, $R_1 = 1$ кОм, $R_{пер}$ - по таблице 5.1, $C=5.6$ нФ)

Таблицы 5.1.

№ стенда	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
№ стенда	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
$R_{пер}$ [Ом]	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900

Рассчитать и построить АЧХ и ФЧХ схем. Отметить на полученных характеристиках граничную частоту четырехполюсника, как фильтра. Определить тип фильтра.

1.2. К четырехполюсникам рис. 5.1а и 5.1б подключить нагрузку R_H . Рассчитать и построить АЧХ и ФЧХ схемы, в соответствии с номером стенда.

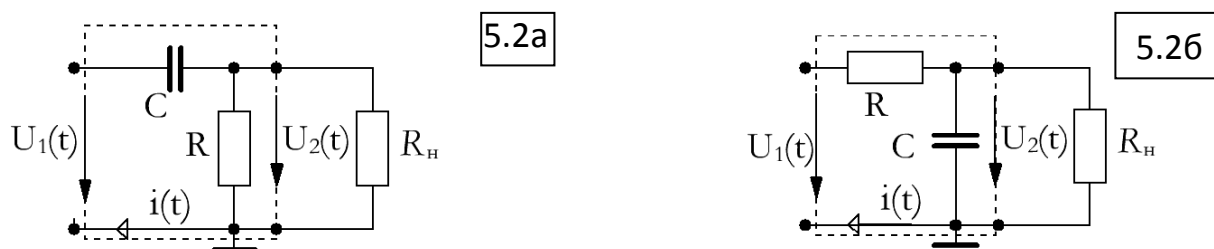


Рис. 5.2 – Схемы четырехполюсников первого порядка с нагрузкой

($R = R_1 + R_{\text{пер}}$, $R_1 = 1 \text{ кОм}$, $R_{\text{пер}}$ - по таблице 5.1, $R_H = R_2 = 2 \text{ кОм}$, $C = 5.6 \text{ нФ}$)

Выполнение работы

2. Экспериментальное определение частотных характеристик цепей первого порядка

- 2.1. Нарисовать и собрать электрическую цепь рис. 5.1 (в соответствии с вариантом), подключив к входу фильтра генератор синусоидального напряжения с амплитудой 5 В. Подключить к цепи осциллограф для измерения входного напряжения (первый канал) и выходного напряжения (второй канал).
- 2.2. Изменяя частоту генератора, измерить амплитуды напряжений и сдвиг фаз между ними, приняв начальную фазу входного напряжения равной нулю. Результаты представить в виде таблицы 5.2 (f_0 – теоретически полученное значение граничной частоты).

Таблица 5.2.

$k \cdot f$	1	$0.3f_0$	$0.5f_0$	$0.8f_0$	f_0	$1.2f_0$	$1.5f_0$	$1.8f_0$	$2.0f_0$	$2.5f_0$	$3.0f_0$
f , кГц											
U_1 , В											
U_2 , В											
Δt , мкс											
$H(f)$											
$\Psi(f)$											

- 2.3. Нанести экспериментально полученные точки АЧХ и ФЧХ на теоретически построенные зависимости.
- 2.4. Нарисовать и собрать электрическую цепь рис. 5.2 (в соответствии с вариантом), подключив к входу фильтра генератор синусоидального напряжения с амплитудой 5 В.
- 2.5. Произвести необходимые измерения для получения экспериментальной АЧХ фильтра. Данные представить в виде таблицы аналогичной таблице 5.1. Нанести результат на теоретически полученную характеристику.

Контрольные вопросы

1. Как связана комплексная передаточная функция с АЧХ и ФЧХ?
2. Что такое граничная частота фильтра?
3. Как экспериментально определить граничную частоту RC-фильтра?