

Московский Физико-Технический Институт  
(государственный университет)

---

## Работа 25

---

Сибгатуллин Булат, ФРКТ

Цель работы:

text

В работе используются:

text

## 1 Выполнение задания

### 1.1 Ознакомительные шаги

1. Откроем в Micro-Cap файл adm3p.cir, в котором подготовлены схемы лестничных фильтров порядка  $n = 3$ , реализующих входной адмиттанс.

### 1.2 Трехполюсные лестничные фильтры

1. Откроем модель adm3p.cir и реализуем лестничные фильтры третьего порядка с параметрами:

$$R_0 = 50, \quad f_0 = 1 \text{ MHz}, \quad Q = 10.$$

Для этого вычислим эталонные значения:

$$L_0 = \frac{R_0}{2\pi f_0}, \quad C_0 = \frac{1}{2\pi f_0 R_0}$$

и установим на схеме номиналы компонентов  $f_0, Q, R_0, L_0, C_0$ .

2. Сравним частотные характеристики фильтров с теоретическими, удостоверимся в правильности расчетов.
3. Сравним частотные характеристики по напряжению и по мощности. Измерим уровни затухания по мощности на границах полос пропускания, там где затухание по напряжению составляет 0.7. Запишем получившиеся данные в таблицу:

	ФНЧ	ФВЧ	Полосовой	Режекторный
Затухание по мощности	0,5	0,5	0,5	0,5

Исследуем степень деградации характеристик фильтра нижних частот при варьировании сопротивления источника  $R_{SL}$  и нагрузки  $R_{LL}$  от 25 до 75 с шагом 25.

	RLL		RSL	
	Напряжение	Мощность	Напряжение	Мощность
25	0,33	0,44	0,66	1,77
50	0,5	1	0,5	1
75	0,6	1,43	0,4	0,625

4. Изучим фазовые характеристики фильтров, измерим значения фазовых сдвигов на нулевой и бесконечной частотах:

$\omega$	ФНЧ	ФВЧ	Полосовой	Режекторный
0	0	$-\pi/2$	$-\pi/2$	0
$\infty$	$-3\pi/2$	$-2\pi$	$\pi/2$	$-2\pi$

5. Выведем логарифмическую частотную характеристику фильтра нижних частот в диапазоне  $1\text{Meg}, 100\text{k}$  (логарифмическая шкала) и измерим по ней уровни затухания в децибелах на частотах  $0, f_0, 2f_0, 10f_0$ :

$f$	0	$f_0$	$2f_0$	$10f_0$
$K(f_0)$	-6	-9	-24,2	-66

6. Выведем логарифмическую частотную характеристику полосового фильтра в диапазоне  $1500\text{k}, 500\text{k}$  (линейная шкала) и измерим по ней уровень подавления на частоте  $f_0$ :

$$K(f_0) = -6 \text{ dB}.$$

Измерим одностороннюю ширину  $\Delta f$  полосы пропускания по уровню  $-3\text{dB}$  и уровень затухания при расстройках на  $2 \Delta f, 10 \Delta f$  от частоты  $f_0$ :

$$\Delta f = 49 \text{ k}$$

$$K(f_0 - 2 \Delta f) = -25 \text{ dB}, \quad K(f_0 + 2 \Delta f) = -20,8 \text{ dB}$$

$$K(f_0 - 10 \Delta f) = -75,7 \text{ dB}, \quad K(f_0 + 10 \Delta f) = -60,8 \text{ dB}$$

7. По логарифмической частотной характеристике режекторного фильтра в диапазоне частот  $1500\text{k}..500\text{k}$  измерим ширины полос по уровням  $-3\text{dB}, -43\text{dB}, -63\text{dB}$ :

$K(f_0 \pm \Delta f), \text{ dB}$	-3	-43	-63
$2 \Delta f$	98k	41k	9k