

**Отчёт по работе №25.**  
**«Лестничные фильтры»**



№ 9.2

- 1) Лестничные фильтры третьего порядка с параметрами:  
 $R_0 = 50$ ,  $f_0 = 1 \text{ MHz}$ ,  $Q = 10$   
 Вычислим эталонные значения  $L_0$  и  $C_0$  по формулам:  

$$L_0 = \frac{R_0}{2\pi f_0} = 7.96 \cdot 10^{-6} = 7.96 \mu$$

$$C_0 = \frac{1}{2\pi f_0 R_0} = 3.18 \cdot 10^{-9} = 3.18 \text{ n}$$

- 2) Исходя из полученных графиков, получим  
 $\eta_{\text{по мощ}} = 0.5$

- 3) Получим две таблицы:

$H(0)$	$G(0)$	$RLS$
666.5m	1.78	25
501m	1	50
400m	0.637	75

$H(0)$	$G(0)$	$RLL$
333m	0.442	25
500m	1	50
600m	1.4	75

- 4) Изучим фазовые характеристики фильтров, и получим следующие значения:

	$\varphi(0)$	$\varphi(\infty)$
<i>low</i>	0	$-\frac{3\pi}{2}$
<i>high</i>	$\frac{3\pi}{2}$	0
<i>band</i>	$\frac{3\pi}{2}$	$-\frac{3\pi}{2}$
<i>reject</i>	0	$-2\pi$

- 5) Исходя из логарифмической частотной характеристики фильтра нижних частот, измерим уровни затухания в децибелах на разных частотах:

$\eta$	$f$
-6	0
-9	$f_0$
-24	$2f_0$
-66	$10f_0$

- 6) Подавление на  $f_0$ :  $-6.1$ ,  $\Delta f_{\text{одност.}} = 52 \text{ k}$   
 $2\Delta f \rightarrow -24 \text{ dB}$  от 0  
 $10\Delta f \rightarrow -61 \text{ dB}$  от 0

- 7) Уровни режекции:

Уровень режекции	$\Delta f, \text{ k}$
-3dB	101
-43dB	19
-63dB	10

№ 9.3

1) Фильтры Баттерворта нижних частот с параметрами:

$R_0 = 100, \quad f_0 = 1 \text{ MHz}, \quad L_0 = 15.916 \mu, \quad C_0 = 1.592 n$   
Порядков  $n = \overline{3 \dots 7}$ .  
Получим их затухания на частотах  $f_0, 2f_0, 10f_0$ :

$n$	$\eta_{f_0}, dB$	$\eta_{2f_0}, dB$	$\eta_{10f_0}, dB$
3	-3	-42.8	-140
4	-3	-36	-120
5	-3	-30	-100
6	-3	-24	-80
7	-3	-18	-60

Получим аналогичную таблицу для фильтров Чебышева с неравномерностями 0.5 dB и 3 dB:

Для частоты  $2f_0$ :

Фильтр	$n = 3$	$n = 4$	$n = 5$	$n = 6$	$n = 7$
Чебышева 0.5 dB	-20 dB	-30 dB	-42 dB	-54 dB	-65 dB
Чебышева 3 dB	-28 dB	-40 dB	-51 dB	-63 dB	-74 dB

Для частоты  $10f_0$ :

Фильтр	$n = 3$	$n = 4$	$n = 5$	$n = 6$	$n = 7$
Чебышева 0.5 dB	-62 dB	-89 dB	-115 dB	-140 dB	-167 dB
Чебышева 3 dB	-71 dB	-98 dB	-124 dB	-150 dB	-176 dB

2) После этого вернёмся к схеме и перенастроим её на:

$R_0 = 50, \quad f_0 = 10 \text{ MHz}, \quad L_0 = 0.7958 \mu, \quad C_0 = 0.3184 n$

№ 9.4

1) Настроим фильтры на:

$Q = 5, \quad R_0 = 50, \quad f_0 = 1 \text{ MHz}, \quad L_0 = 7.9577 \mu, \quad C_0 = 3.1831 n$

№ 9.5

1) Фильтр Чебышева семиполосной с неравномерностью 3 dB:

$R_0 = 600, \quad f_0 = 465 \text{ kHz}, \quad \Delta f = 24 \text{ kHz}, \quad Q = \frac{f_0}{\Delta f} = 19.375$

Вычислим эталонные значения:

$C_0 = 0.57045 n, \quad L_0 = 0.20536 \mu$

По логарифмической частотной характеристике измерим избирательность по соседнему каналу ( $f_0 + \Delta f = 489 \text{ kHz}, f_0 - \Delta f = 441 \text{ kHz}$ ):

	$\eta(f_0 + \Delta f)$	$\eta(f_0 - \Delta f)$
Чебышева 3 dB	-73 dB	-76 dB
Чебышева 0.5 dB	-63 dB	-66.5 dB
Баттерворта	-41 dB	-44 dB

2) Перекалибруем реализованные фильтры для высокочастотного диапазона:

$R_0 = 50, \quad f_0 = 465 \text{ MHz}$

Вычислим эталонные значения:

$C_0 = 6.8454 p, \quad L_0 = 17.113 n$