

# ЗАНЯТИЕ №2

---

Характеристики шума на выходе БВЧ-2

# ЗАДАЧА №2

---

При подключении согласованной антенны с эквивалентной шумовой температурой 150 К эффективное напряжение шума на сопротивлении нагрузки БВЧ 1 кОм равно 10 мВ. Определить коэффициент шума БВЧ, если его шумовая полоса равна 5 МГц, а коэффициент усиления по мощности 63 дБ.

# ЗАДАЧА №3

---

Коэффициент шума приёмника равен 5, шумовая полоса 1 МГц, шумовая температура антенны 1200 К. Каково эффективное напряжение приведённого шума на входе приёмника, если его входное сопротивление 330 Ом?

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ БВЧ НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ РПУ

**А)** Подобрать такое значение коэффициента передачи преселектора, при котором спектральная плотность мощности приведённого шума уменьшается в 2 раза по сравнению со значением, полученным при заданных по умолчанию параметрах.

**Сделать вывод** о влиянии изменения коэффициента передачи преселектора на чувствительность РПУ.

**Б)** Восстановить первоначальное значение коэффициента передачи преселектора и подобрать такое значение коэффициента шума ПЧ, при котором спектральная плотность мощности приведённого шума уменьшается в 2 раза по сравнению со значением, полученным при заданных по умолчанию параметрах.

**Сделать вывод** о влиянии коэффициента шума ПЧ на чувствительность РПУ.

**В) оценить** возможное повышение чувствительности за счёт снижения потерь в фидере. Для этого сравнить значения спектральной плотности мощности приведённого шума при заданной величине  $L_{\phi} = 1$  дБ и в случае идеального фидера без потерь  $L_{\phi} = 1$  дБ

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА:

## РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ШУМА В РАЗЛИЧНЫХ ТОЧКАХ ПРИЕМНОГО ТРАКТА

Рассчитать характеристики шума в различных точках приёмного тракта:

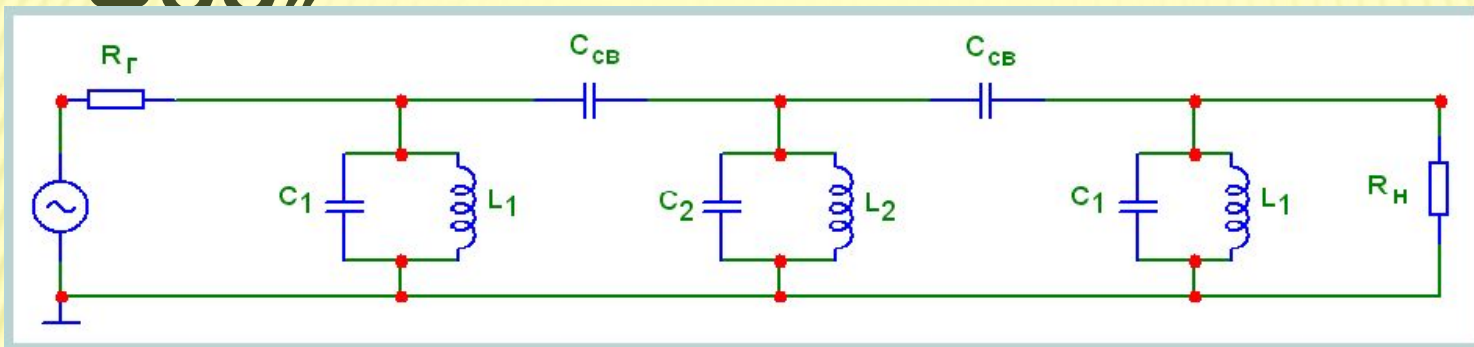
- максимальное значение спектральной плотности шума на выходе преселектора:  $G_{\text{ш. прес. max}}$
- мощность шума на выходе преселектора:  $P_{\text{ш. прес.}}$
- максимальное значение спектральной плотности дисперсии шума на выходе УПЧ:  $G_{U_{\text{ш. УПЧ max}}^2}$
- эффективное напряжение шума на выходе УПЧ:  $U_{\text{ш. УПЧ}}$

Измерить на модели рассчитанные характеристики шума.

Сохранить графики спектра и эпюры шума.

По графику спектра шума на выходе преселектора измерить ширину спектра по уровню 0,5 и сопоставить её с заданной полосой пропускания преселектора.

# п.2 «Характеристики шума на выходе ФСС»



$f_{\Pi} = 10 \text{ Гц}$   
 $\rho = 10 \text{ Ом}$   
 $\Pi_{\text{ФСС}} = 0,5 \text{ Гц}$   
 $R_{\Gamma} = R_{\text{H}} = \rho$

**Рассчитать:** номиналы элементов для 3-звенного ФСС для заданного варианта (L и C).

$$C_{\text{св}} = \frac{1}{2\pi f_{\Pi} \rho} \quad C_{2\text{св}} = \frac{1}{\pi \Pi_{\text{ФСС}} \rho} - 2C \quad L_2 = \frac{\Pi_{\text{ФСС}} \rho}{4\pi f_{\Pi}^2} \quad C_1 = C_2/2 \quad L_1 = 2L_2$$

**Внимание:** рассчитанные номиналы элементов должны быть заданы в модели с точностью не менее 3-х знаков после запятой; иначе может быть искажение АЧХ.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8
$\rho$ , кОм	2,0	1,5	1,5	1,0	2,5	1,8	2,0	2,8
$\Pi_{\text{УПЧ}}$ , МГц	0,75	1,0	0,8	1,0	0,7	0,9	0,6	0,55
$G_{\text{Уш}}^2$ , В <sup>2</sup> /Гц	$2 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$1 \cdot 10^{-11}$	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$1 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	$3 \cdot 10^{-11}$

# п.2 «Характеристики шума на выходе ФСС»

**Проверить:** правильность проведенных расчетов:

- симметричность АЧХ
- плоская вершина АЧХ
- центральная частота 10 МГц
- заданная полоса пропускания

**Выполнить моделирование** шума на выходе синтезированного ФСС. Заданное по умолчанию значение спектральной плотности дисперсии шума на входе ФСС равно определенному в п. 1 максимальному значению спектральной плотности

**Определить:** эффективное напряжение шума на выходе ФСС  $U_{шФСС}$

**Оценить:**

- по гистограмме вид распределения вероятностей мгновенных значений напряжения шума, На сохранённом графике гистограммы отметить границы  $\pm 3U_{шФСС}$ ;
- вид спектра шума, сопоставить его с формой АЧХ ФСС;
- вид АКФ шума;

$$\tau = 0$$

**Сопоставить:** максимальное значение АКФ (при ) и дисперсию шума.

**Определить:** по графику центральной части АКФ частоту заполнения АКФ и сопоставить её с центральной частотой спектра шума, которая определяется центральной частотой АЧХ ФСС.

**Рассчитать:** приближённое значение эффективного ФСС, считая АЧХ ФСС прямоугольной

$$U_{ш. ФСС} \approx \sqrt{G_{U_{ш}} \Pi_{ФСС}}$$

ыходе