

MalikovDO 20122024-155711

Если в каком-либо задании среди предлагаемых вариантов ответа нет правильного, нужно внести 0 в соответствующую строчку файла .txt.

1 Задание 1

Если цепь на рисунке 1 используется в качестве цепи обратной связи в кольце ФАПЧ, то вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 5.379 кГц на 7.8 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 1.5 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 7.8$ нФ, а $R_2 = 3716$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

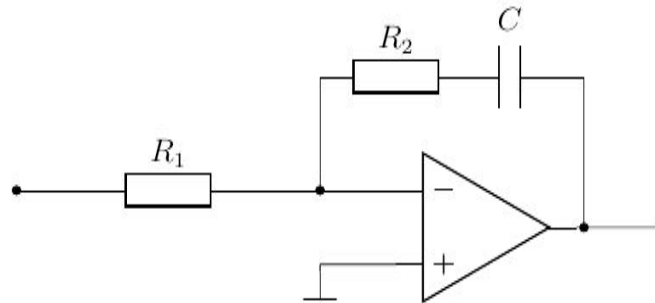


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2502 Ом
- 2) 2525 Ом
- 3) 2548 Ом
- 4) 2571 Ом
- 5) 2594 Ом
- 6) 2617 Ом
- 7) 2640 Ом
- 8) 2663 Ом
- 9) 2686 Ом

2 Задание 2

Для прямого синтеза заданной частоты использовались два источника колебаний, двойной балансный смеситель и полосовой фильтр. Нужная частота была получена преобразованием вверх с выделением верхней боковой с помощью полосового фильтра.

Один источник колебаний имеет частоту 4870 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 140 дБрад²/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 137 дБн/Гц, а частота его равна 9720 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -146 дБн/Гц
- 2) -143 дБн/Гц
- 3) -141.3 дБн/Гц
- 4) -140 дБн/Гц
- 5) -139 дБн/Гц
- 6) -138.3 дБн/Гц
- 7) -136.5 дБн/Гц
- 8) -136 дБн/Гц
- 9) -135.2 дБн/Гц

3 Задание 3

Источник колебаний и частотой 5760 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 176 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1762 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 10 Гц, если с доступная мощность на выходе источника равна -4.8 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -159.9 дБн/Гц
- 2) -160.4 дБн/Гц
- 3) -160.9 дБн/Гц
- 4) -161.4 дБн/Гц
- 5) -161.9 дБн/Гц
- 6) -162.4 дБн/Гц
- 7) -162.9 дБн/Гц
- 8) -163.4 дБн/Гц
- 9) -163.9 дБн/Гц

4 Задание 4

Источник колебаний с доступной мощностью -3.4 дБм и частотой 3610 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 139 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 3609.99995 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 151 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 10 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -121.6 дБм
- 2) -123.3 дБм
- 3) -125 дБм
- 4) -126.7 дБм
- 5) -128.4 дБм
- 6) -130.1 дБм
- 7) -131.8 дБм
- 8) -133.5 дБм
- 9) -135.2 дБм

5 Задание 5

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 60 МГц. Частота колебаний ГУН 5200 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 107.8 дБн/Гц для ОГ и плюс 19.2 дБн/Гц для ГУН. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 10 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 30 дБ/декада.

Коэффициент передачи цепи обратной связи равен описывается формулой $A_0(1 + (j\Omega\tau)^{-1})$, где $A_0 = 0.90501$, $\tau = 418.1382\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 1.8 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.9 В/рад.

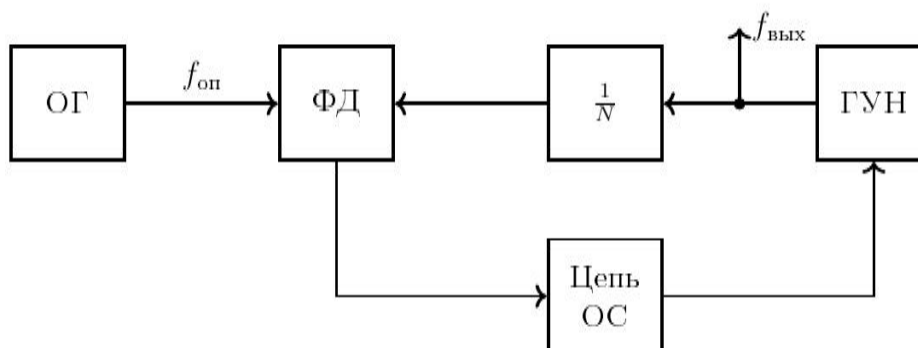


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 253 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 18.3 дБ
- 2) на плюс 17.9 дБ
- 3) на плюс 17.5 дБ
- 4) на плюс 17.1 дБ
- 5) на плюс 16.7 дБ
- 6) на плюс 16.3 дБ
- 7) на плюс 15.9 дБ
- 8) на плюс 15.5 дБ
- 9) на плюс 15.1 дБ

6 Задание 6

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Коэффициент передачи цепи обратной связи частотно независим и равен 10^1 , а крутизна характеристики фазового детектора равна 0.7 В/рад . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 250 МГц . Частота колебаний ГУН 830 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 8.3 МГц . Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 10 дБ/декада , а фазовых шумов ГУН минус 30 дБ/декада . Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 5692 кГц на 3.1 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

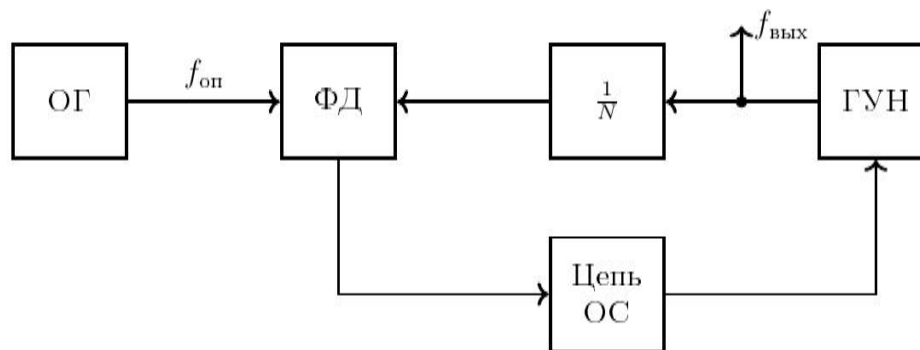


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1.35 МГц/В
- 2) 1.52 МГц/В
- 3) 1.69 МГц/В
- 4) 1.86 МГц/В
- 5) 2.03 МГц/В
- 6) 2.20 МГц/В
- 7) 2.37 МГц/В
- 8) 2.54 МГц/В
- 9) 2.71 МГц/В