

KonukhinaOV 26122024-165338

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

1 Задание 1

Источник колебаний и частотой 5980 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 164 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1750 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 500 Гц, если с доступная мощность на выходе источника равна -3.5 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -159.3 дБн/Гц
- 2) -159.8 дБн/Гц
- 3) -160.3 дБн/Гц
- 4) -160.8 дБн/Гц
- 5) -161.3 дБн/Гц
- 6) -161.8 дБн/Гц
- 7) -162.3 дБн/Гц
- 8) -162.8 дБн/Гц
- 9) -163.3 дБн/Гц

2 Задание 2

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Коэффициент передачи цепи обратной связи частотно независим и равен 10^{-1} , а крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.6 МГц/В. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 220 МГц. Частота колебаний ГУН 870 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 1.3 МГц. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 20 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 30 дБ/декада. Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 161 кГц на 1.1 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

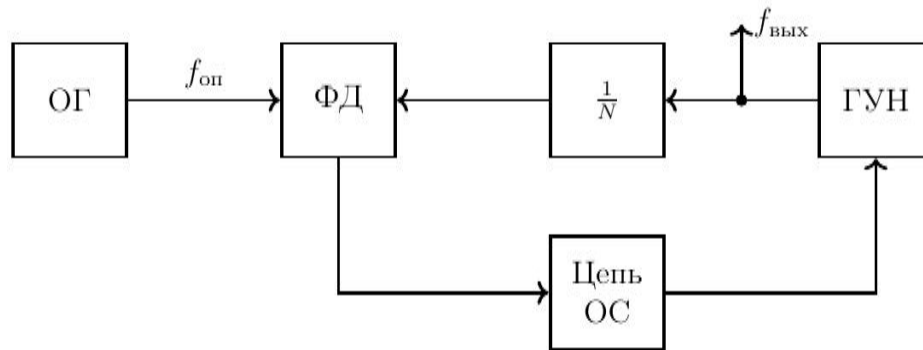


Рисунок 1 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2.03 В/рад
- 2) 2.70 В/рад
- 3) 3.37 В/рад
- 4) 4.04 В/рад
- 5) 4.71 В/рад
- 6) 5.38 В/рад
- 7) 6.05 В/рад
- 8) 6.72 В/рад
- 9) 7.39 В/рад

3 Задание 3

Если цепь на рисунке 2 используется в качестве цепи обратной связи в кольце ФАПЧ, то вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 2.124 кГц больше на 3.2 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ меньше на 1 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 20.4$ нФ, а $R_2 = 3370$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

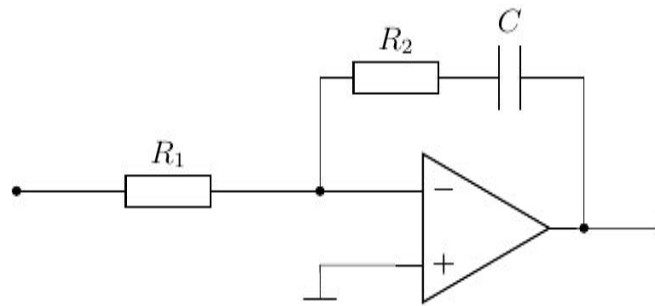


Рисунок 2 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1578 Ом
- 2) 1877 Ом
- 3) 2176 Ом
- 4) 2475 Ом
- 5) 2774 Ом
- 6) 3073 Ом
- 7) 3372 Ом
- 8) 3671 Ом
- 9) 3970 Ом

4 Задание 4

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 20 МГц. Частота колебаний ГУН 1010 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 143.1 дБн/Гц для ОГ и минус 13.3 дБн/Гц для ГУН. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 20 дБ/декада.

Коэффициент передачи цепи обратной связи равен описывается формулой $A_0(1 + (j\Omega\tau)^{-1})$, где $A_0 = 10.7045$, $\tau = 79.4536$ мкс.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.6 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.7 В/рад.

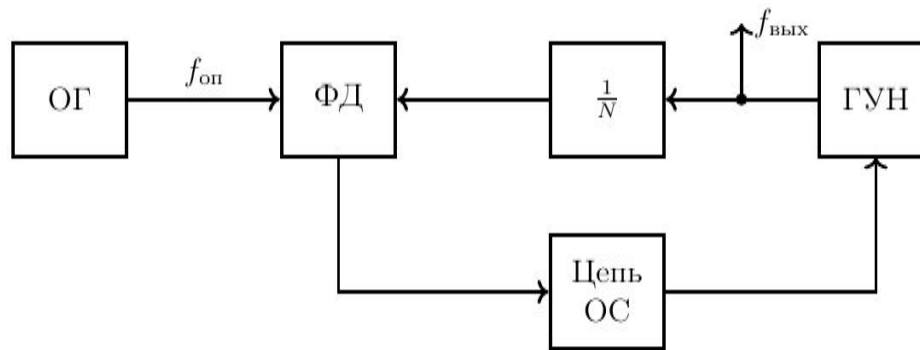


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 35 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 0.4 дБ
- 2) на минус 0 дБ
- 3) на минус 0.4 дБ
- 4) на минус 0.8 дБ
- 5) на минус 1.2 дБ
- 6) на минус 1.6 дБ
- 7) на минус 2 дБ
- 8) на минус 2.4 дБ
- 9) на минус 2.8 дБ

5 Задание 5

Источник колебаний с доступной мощностью 2.4 дБм и частотой 4590 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 123 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 4589.995 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 129 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 1000 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -84.7 дБм
- 2) -86.4 дБм
- 3) -88.1 дБм
- 4) -89.8 дБм
- 5) -91.5 дБм
- 6) -93.2 дБм
- 7) -94.9 дБм
- 8) -96.6 дБм
- 9) -98.3 дБм

6 Задание 6

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

Один источник колебаний имеет частоту 6490 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 128 дБн/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 124 дБн/Гц, а частота его равна 10290 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -135.7 дБн/Гц
- 2) -132.6 дБн/Гц
- 3) -129.6 дБн/Гц
- 4) -129.2 дБн/Гц
- 5) -126.2 дБн/Гц
- 6) -125.6 дБн/Гц
- 7) -123.2 дБн/Гц
- 8) -122.8 дБн/Гц
- 9) -122.5 дБн/Гц