

KhabachirovAA 20122024-155320

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

1 Задание 1

Источник колебаний с доступной мощностью -1.2 дБм и частотой 5020 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 100 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 5020.000018 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 102 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 3 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -92.1 дБм
- 2) -93.8 дБм
- 3) -95.5 дБм
- 4) -97.2 дБм
- 5) -98.9 дБм
- 6) -100.6 дБм
- 7) -102.3 дБм
- 8) -104 дБм
- 9) -105.7 дБм

2 Задание 2

Источник колебаний и частотой 2570 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 168 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1503 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 1000 Гц, если с доступная мощность на выходе источника равна -1.7 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -161.6 дБн/Гц
- 2) -162.1 дБн/Гц
- 3) -162.6 дБн/Гц
- 4) -163.1 дБн/Гц
- 5) -163.6 дБн/Гц
- 6) -164.1 дБн/Гц
- 7) -164.6 дБн/Гц
- 8) -165.1 дБн/Гц
- 9) -165.6 дБн/Гц

3 Задание 3

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 5530 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 106 дБрад²/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 102 дБн/Гц, а частота его равна 12380 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -110.2 дБн/Гц
- 2) -107.1 дБн/Гц
- 3) -106 дБн/Гц
- 4) -104.2 дБн/Гц
- 5) -104.1 дБн/Гц
- 6) -103 дБн/Гц
- 7) -101.8 дБн/Гц
- 8) -101.2 дБн/Гц
- 9) -100 дБн/Гц

4 Задание 4

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 2). Коэффициент передачи цепи обратной связи частотно независим и равен 10^{-1} , а крутизна характеристики фазового детектора равна 1 В/рад. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 270 МГц. Частота колебаний ГУН 2160 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 8.9 МГц. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 10 дБ/декада. Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 142 кГц на 4.8 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

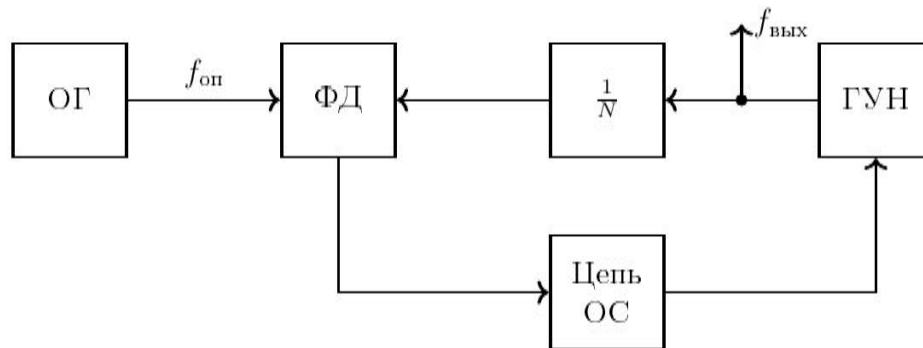


Рисунок 1 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3.87 В/рад
- 2) 4.52 В/рад
- 3) 5.17 В/рад
- 4) 5.82 В/рад
- 5) 6.47 В/рад
- 6) 7.12 В/рад
- 7) 7.77 В/рад
- 8) 8.42 В/рад
- 9) 9.07 В/рад

5 Задание 5

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 2). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 110 МГц. Частота колебаний ГУН 3880 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 9.7 дБн/Гц для ОГ и плюс 76.6 дБн/Гц для ГУН. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 20 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 $A_0 = 99.3409$, $\tau = 13.9533$ мкс.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.2 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.9 В/рад.

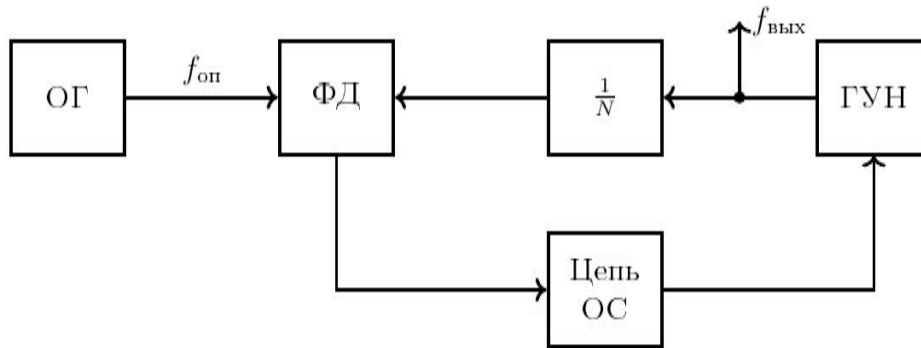


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 123 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 0.6 дБ
- 2) на плюс 0.2 дБ
- 3) на минус 0.2 дБ
- 4) на минус 0.6 дБ
- 5) на минус 1 дБ
- 6) на минус 1.4 дБ
- 7) на минус 1.8 дБ
- 8) на минус 2.2 дБ
- 9) на минус 2.6 дБ

6 Задание 6

Если цепь на рисунке 3 используется в качестве цепи обратной связи в кольце ФАПЧ, то вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 4.069 кГц на 4 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 5.5 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 6.8$ нФ, а $R_1 = 7632$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

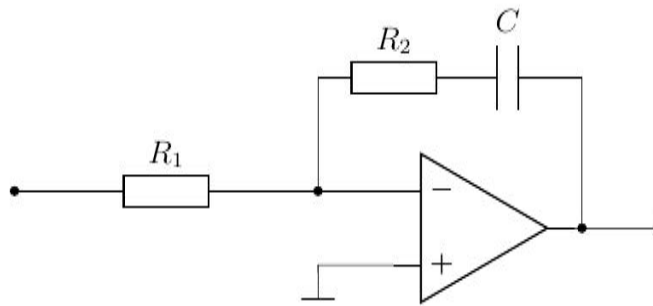


Рисунок 3 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2771 Ом
- 2) 2794 Ом
- 3) 2817 Ом
- 4) 2840 Ом
- 5) 2863 Ом
- 6) 2886 Ом
- 7) 2909 Ом
- 8) 2932 Ом
- 9) 2955 Ом