

DanilovVA 20122024-155320

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

1 Задание 1

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 100 МГц. Частота колебаний ГУН 6570 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 135.4 дБн/Гц для ОГ и минус 49.1 дБн/Гц для ГУН. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 10 дБ/декада.

Коэффициент передачи цепи обратной связи равен описывается формулой $A_0(1 + (j\Omega\tau)^{-1})$, где $A_0 = 59.421$, $\tau = 78.2102$ мкс.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.2 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.5 В/рад.

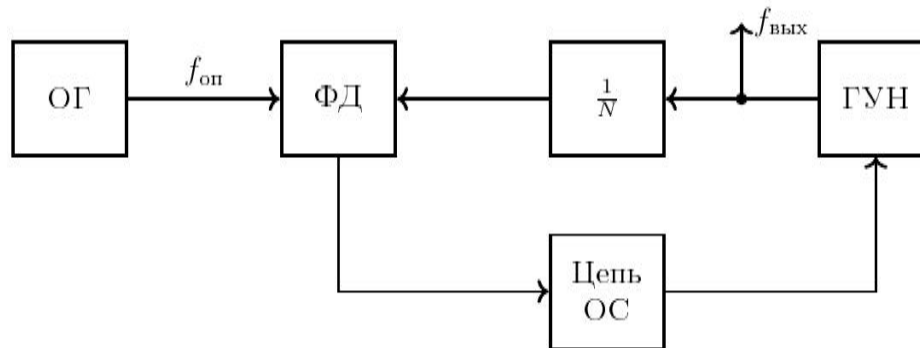


Рисунок 1 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 77 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

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

2 Задание 2

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 4.176 кГц на 5.9 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 4.5 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 4.7$ нФ, а $R_2 = 3748$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

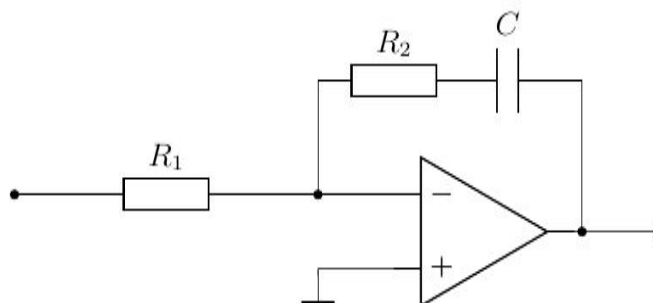


Рисунок 2 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 7473 Ом
- 2) 7496 Ом
- 3) 7519 Ом
- 4) 7542 Ом
- 5) 7565 Ом
- 6) 7588 Ом
- 7) 7611 Ом
- 8) 7634 Ом
- 9) 7657 Ом

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 нижней боковой с помощью полосового фильтра.

Один источник колебаний имеет частоту 2060 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 116 дБрад²/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 115 дБн/Гц, а частота его равна 3260 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -120.2 дБн/Гц
- 2) -117.2 дБн/Гц
- 3) -116.6 дБн/Гц
- 4) -114.2 дБн/Гц
- 5) -113.8 дБн/Гц
- 6) -113.5 дБн/Гц
- 7) -110.8 дБн/Гц
- 8) -110.5 дБн/Гц
- 9) -107.7 дБн/Гц

4 Задание 4

Источник колебаний с доступной мощностью 2.8 дБм и частотой 4970 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 87 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 4969.9994 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 88 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 200 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -58 дБм
- 2) -59.7 дБм
- 3) -61.4 дБм
- 4) -63.1 дБм
- 5) -64.8 дБм
- 6) -66.5 дБм
- 7) -68.2 дБм
- 8) -69.9 дБм
- 9) -71.6 дБм

5 Задание 5

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 2.7 МГц/В . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 310 МГц . Частота колебаний ГУН 1900 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 6.3 МГц . Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада , а фазовых шумов ГУН минус 20 дБ/декада . Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 2508 кГц на 3.5 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

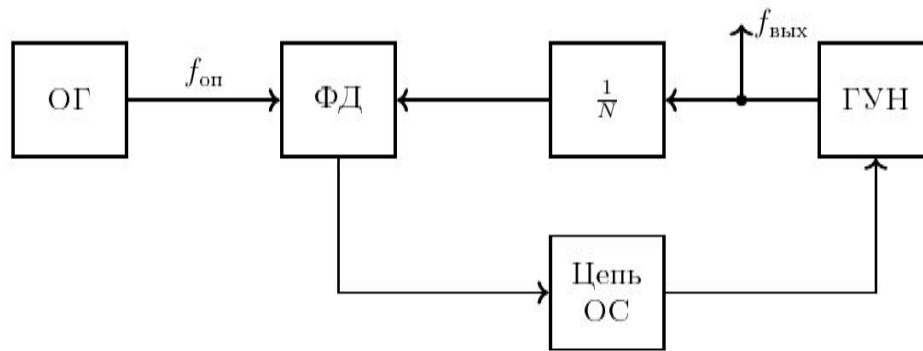


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.23 В/рад
- 2) 0.27 В/рад
- 3) 0.31 В/рад
- 4) 0.35 В/рад
- 5) 0.39 В/рад
- 6) 0.43 В/рад
- 7) 0.47 В/рад
- 8) 0.51 В/рад
- 9) 0.55 В/рад

6 Задание 6

Источник колебаний с частотой 5420 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 157 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1065 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 усилителя равна 2.6 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -154.5 дБн/Гц
- 2) -155 дБн/Гц
- 3) -155.5 дБн/Гц
- 4) -156 дБн/Гц
- 5) -156.5 дБн/Гц
- 6) -157 дБн/Гц
- 7) -157.5 дБн/Гц
- 8) -158 дБн/Гц
- 9) -158.5 дБн/Гц