

ZhdanovDS 28122024-101152

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 2.8 дБм и частотой 6820 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 121 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 6819.999965 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 121 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 5 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -109.4 дБм
- 2) -111.1 дБм
- 3) -112.8 дБм
- 4) -114.5 дБм
- 5) -116.2 дБм
- 6) -117.9 дБм
- 7) -119.6 дБм
- 8) -121.3 дБм
- 9) -123 дБм

2 Задание 2

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 1.762 кГц больше на 2.1 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ меньше на 3.2 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 38.78$ нФ, а $R_1 = 1686$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

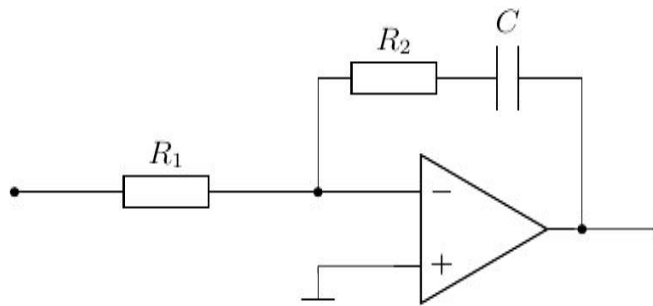


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1055 Ом
- 2) 1254 Ом
- 3) 1453 Ом
- 4) 1652 Ом
- 5) 1851 Ом
- 6) 2050 Ом
- 7) 2249 Ом
- 8) 2448 Ом
- 9) 2647 Ом

3 Задание 3

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 80 МГц. Частота колебаний ГУН 1150 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 67.3 дБн/Гц для ОГ и плюс 55.1 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 $A_0 = 2.5778$, $\tau = 146.0963\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.9 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.3 В/рад.

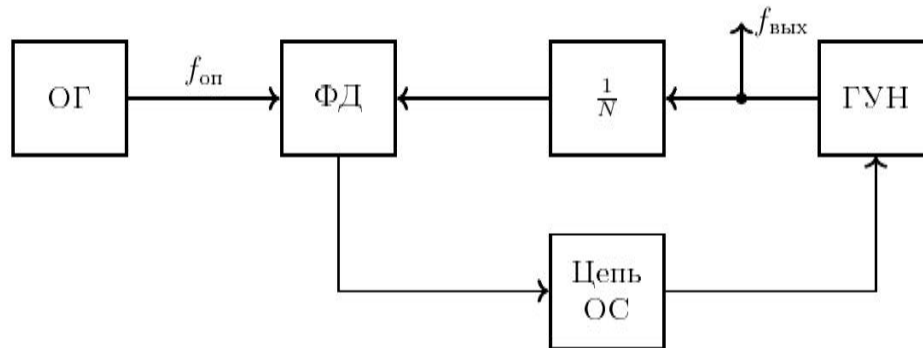


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 16 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на минус 3.9 дБ
- 2) на минус 4.3 дБ
- 3) на минус 4.7 дБ
- 4) на минус 5.1 дБ
- 5) на минус 5.5 дБ
- 6) на минус 5.9 дБ

- 7) на минус 6.3 дБ
- 8) на минус 6.7 дБ
- 9) на минус 7.1 дБ

4 Задание 4

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) 280 МГц . Частота колебаний ГУН 2800 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 8.6 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 974 кГц на 7 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

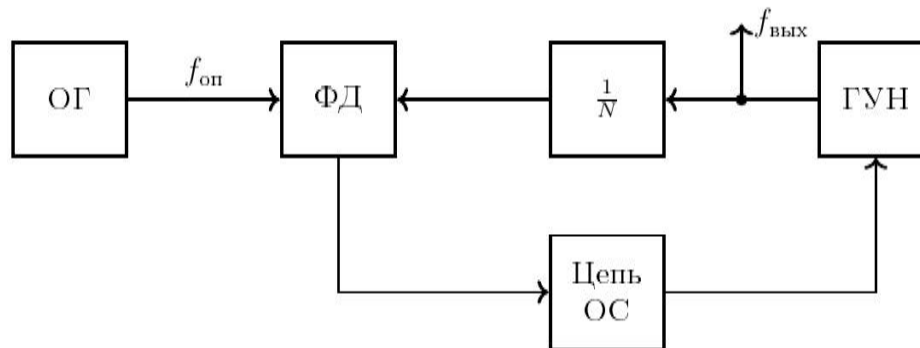


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1.07 МГц/В
- 2) 1.35 МГц/В
- 3) 1.63 МГц/В
- 4) 1.91 МГц/В
- 5) 2.19 МГц/В
- 6) 2.47 МГц/В
- 7) 2.75 МГц/В
- 8) 3.03 МГц/В
- 9) 3.31 МГц/В

5 Задание 5

Источник колебаний и частотой 4060 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 175 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1193 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 2000 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна 2.1 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -171.4 дБн/Гц
- 2) -171.9 дБн/Гц
- 3) -172.4 дБн/Гц
- 4) -172.9 дБн/Гц
- 5) -173.4 дБн/Гц
- 6) -173.9 дБн/Гц
- 7) -174.4 дБн/Гц
- 8) -174.9 дБн/Гц
- 9) -175.4 дБн/Гц

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 верхней боковой с помощью полосового фильтра.

Один источник колебаний имеет частоту 970 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 137 дБрад²/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 132 дБн/Гц, а частота его равна 2440 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -134.4 дБн/Гц
- 2) -133.4 дБн/Гц
- 3) -132.7 дБн/Гц
- 4) -132.1 дБн/Гц
- 5) -131.4 дБн/Гц
- 6) -129.7 дБн/Гц
- 7) -129.1 дБн/Гц
- 8) -128.4 дБн/Гц
- 9) -126.1 дБн/Гц