

VolkovValA 26122024-165646

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 1950 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 152 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1798 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 усилителя равна 3.3 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -151 дБн/Гц
- 2) -151.5 дБн/Гц
- 3) -152 дБн/Гц
- 4) -152.5 дБн/Гц
- 5) -153 дБн/Гц
- 6) -153.5 дБн/Гц
- 7) -154 дБн/Гц
- 8) -154.5 дБн/Гц
- 9) -155 дБн/Гц

2 Задание 2

Источник колебаний с доступной мощностью -0 дБм и частотой 5920 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 110 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 5920.000025 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 112 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 5 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -89 дБм
- 2) -90.7 дБм
- 3) -92.4 дБм
- 4) -94.1 дБм
- 5) -95.8 дБм
- 6) -97.5 дБм
- 7) -99.2 дБм
- 8) -100.9 дБм
- 9) -102.6 дБм

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 5500 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 123 дБн/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 116 дБн/Гц, а частота его равна 12310 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -124.2 дБн/Гц
- 2) -121.1 дБн/Гц
- 3) -120 дБн/Гц
- 4) -118.2 дБн/Гц
- 5) -118.1 дБн/Гц
- 6) -117 дБн/Гц
- 7) -115.8 дБн/Гц
- 8) -115.2 дБн/Гц
- 9) -114 дБн/Гц

4 Задание 4

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 2). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 140 МГц. Частота колебаний ГУН 2010 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 14.5 дБн/Гц для ОГ и плюс 56.3 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 $A_0 = 0.21237$, $\tau = 128.5491\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 3.1 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 1.2 В/рад.

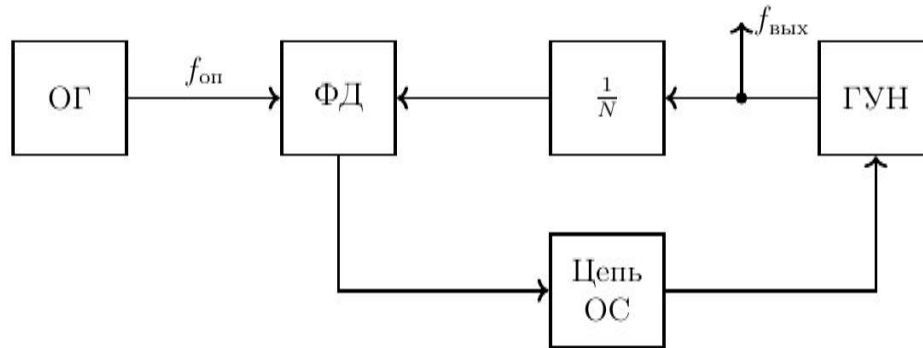


Рисунок 1 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 19 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

5 Задание 5

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 2). 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) 210 МГц . Частота колебаний ГУН 660 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 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 4539 кГц на 2.1 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

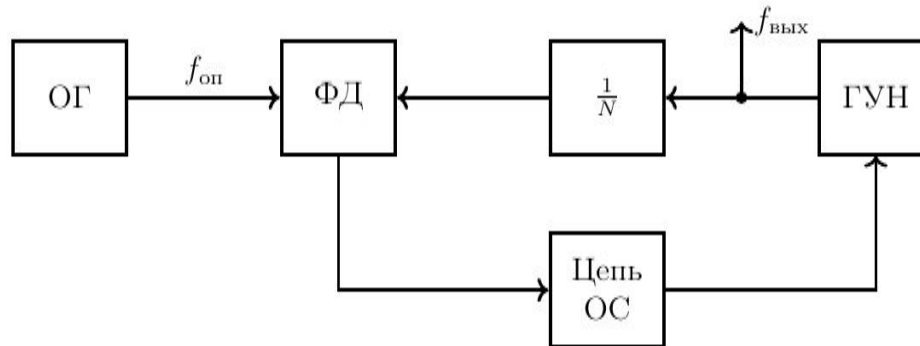


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.30 В/рад
- 2) 0.43 В/рад
- 3) 0.56 В/рад
- 4) 0.69 В/рад
- 5) 0.82 В/рад
- 6) 0.95 В/рад
- 7) 1.08 В/рад
- 8) 1.21 В/рад
- 9) 1.34 В/рад

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 8.955 кГц меньше на 1.5 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ больше на 5.5 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 8.24$ нФ, а $R_1 = 5701$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

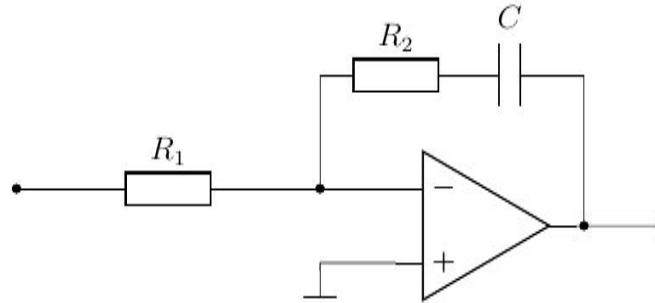


Рисунок 3 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1352 Ом
- 2) 1484 Ом
- 3) 1616 Ом
- 4) 1748 Ом
- 5) 1880 Ом
- 6) 2012 Ом
- 7) 2144 Ом
- 8) 2276 Ом
- 9) 2408 Ом