

VolkovValA 11012025-105454

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 1200 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 156 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1455 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 2 Гц, если с доступная мощность на выходе источника равна -4.6 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -153.5 дБн/Гц
- 2) -154 дБн/Гц
- 3) -154.5 дБн/Гц
- 4) -155 дБн/Гц
- 5) -155.5 дБн/Гц
- 6) -156 дБн/Гц
- 7) -156.5 дБн/Гц
- 8) -157 дБн/Гц
- 9) -157.5 дБн/Гц

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 1.917 кГц больше на 5 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ больше на 1.6 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 26.81$ нФ, а $R_2 = 2967$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

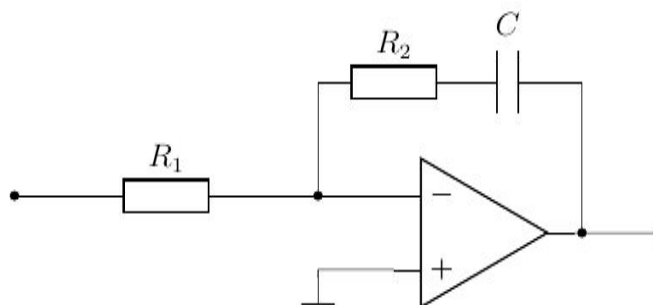


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1207 Ом
- 2) 1489 Ом
- 3) 1771 Ом
- 4) 2053 Ом
- 5) 2335 Ом
- 6) 2617 Ом
- 7) 2899 Ом
- 8) 3181 Ом
- 9) 3463 Ом

3 Задание 3

Источник колебаний с доступной мощностью -1.3 дБм и частотой 3520 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 142 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 3519.99991 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 153 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 30 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -117.9 дБм
- 2) -119.6 дБм
- 3) -121.3 дБм
- 4) -123 дБм
- 5) -124.7 дБм
- 6) -126.4 дБм
- 7) -128.1 дБм
- 8) -129.8 дБм
- 9) -131.5 дБм

4 Задание 4

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Коэффициент передачи цепи обратной связи частотно независим и равен 10^0 , а крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 3.1 МГц/В. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 260 МГц. Частота колебаний ГУН 2540 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 2.4 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 645 кГц на 5.8 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

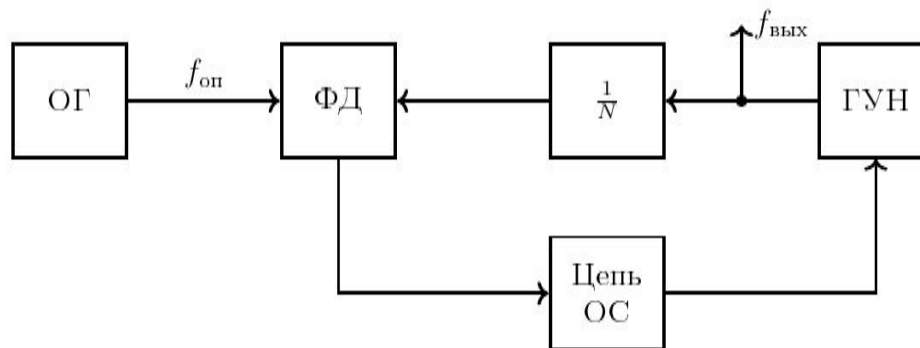


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.76 В/рад
- 2) 0.91 В/рад
- 3) 1.06 В/рад
- 4) 1.21 В/рад
- 5) 1.36 В/рад
- 6) 1.51 В/рад
- 7) 1.66 В/рад
- 8) 1.81 В/рад
- 9) 1.96 В/рад

5 Задание 5

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 7060 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 94 дБрад²/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 91 дБн/Гц, а частота его равна 14090 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -100 дБн/Гц
- 2) -97 дБн/Гц
- 3) -95.3 дБн/Гц
- 4) -94 дБн/Гц
- 5) -93 дБн/Гц
- 6) -92.3 дБн/Гц
- 7) -90.5 дБн/Гц
- 8) -90 дБн/Гц
- 9) -89.2 дБн/Гц

6 Задание 6

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 40 МГц. Частота колебаний ГУН 6370 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 63.9 дБн/Гц для ОГ и плюс 21.9 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 $A_0 = 3.2175$, $\tau = 353.6404\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 1.1 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.9 В/рад.

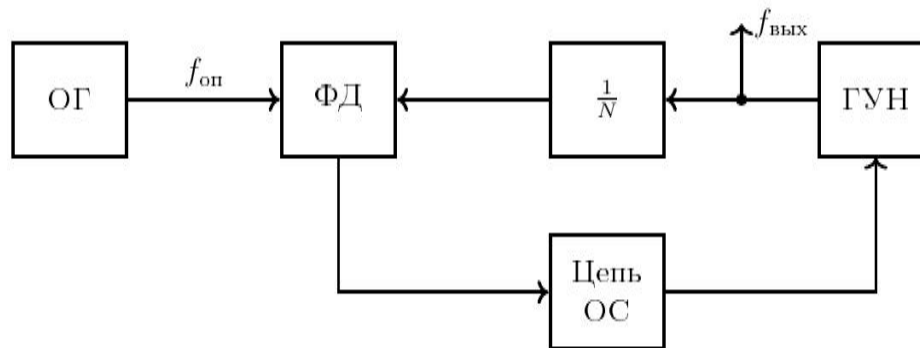


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 144 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 11.2 дБ
- 2) на плюс 10.8 дБ
- 3) на плюс 10.4 дБ
- 4) на плюс 10 дБ
- 5) на плюс 9.6 дБ
- 6) на плюс 9.2 дБ
- 7) на плюс 8.8 дБ
- 8) на плюс 8.4 дБ
- 9) на плюс 8 дБ