

RomanovII 20122024-155803

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) 130 МГц. Частота колебаний ГУН 1570 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 130.6 дБн/Гц для ОГ и минус 58.7 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 $A_0 = 1.9333$, $\tau = 105.2072$ мкс.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 1.4 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.3 В/рад.

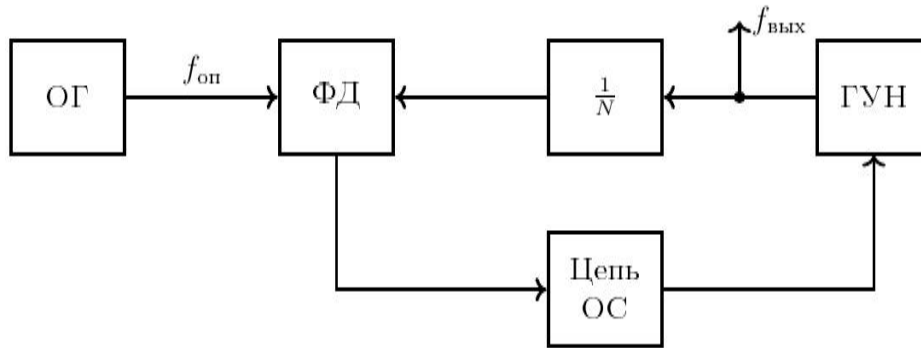


Рисунок 1 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 59 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

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

2 Задание 2

Источник колебаний с доступной мощностью 1.5 дБм и частотой 6970 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 131 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 6970.000008 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 137 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 2 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -115.6 дБм
- 2) -117.3 дБм
- 3) -119 дБм
- 4) -120.7 дБм
- 5) -122.4 дБм
- 6) -124.1 дБм
- 7) -125.8 дБм
- 8) -127.5 дБм
- 9) -129.2 дБм

3 Задание 3

Источник колебаний и частотой 5330 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 169 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1321 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 50 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна 2.1 дБм? Варианты ОТВЕТА:

- 1) -164.6 дБн/Гц
- 2) -165.1 дБн/Гц
- 3) -165.6 дБн/Гц
- 4) -166.1 дБн/Гц
- 5) -166.6 дБн/Гц
- 6) -167.1 дБн/Гц
- 7) -167.6 дБн/Гц
- 8) -168.1 дБн/Гц
- 9) -168.6 дБн/Гц

4 Задание 4

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 1210 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 104 дБрад²/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 104 дБн/Гц, а частота его равна 1710 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -117.7 дБн/Гц
- 2) -114.7 дБн/Гц
- 3) -111.7 дБн/Гц
- 4) -110 дБн/Гц
- 5) -107 дБн/Гц
- 6) -105.2 дБн/Гц
- 7) -104 дБн/Гц
- 8) -102.4 дБн/Гц
- 9) -102.2 дБн/Гц

5 Задание 5

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 8.654 кГц на 9.4 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 2.1 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 5.7$ нФ, а $R_2 = 1670$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

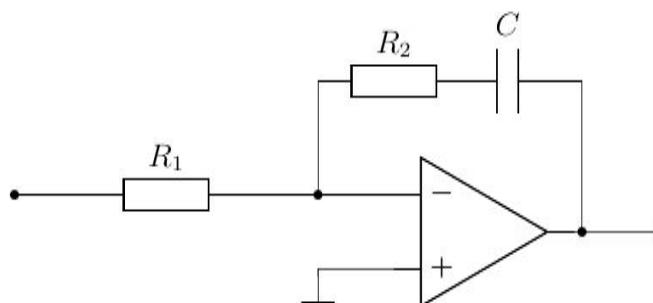


Рисунок 2 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1439 Ом
- 2) 1462 Ом
- 3) 1485 Ом
- 4) 1508 Ом
- 5) 1531 Ом
- 6) 1554 Ом
- 7) 1577 Ом
- 8) 1600 Ом
- 9) 1623 Ом

6 Задание 6

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 0.6 В/рад . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 230 МГц . Частота колебаний ГУН 1460 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 3 МГц . Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада , а фазовых шумов ГУН минус 30 дБ/декада . Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 2431 кГц на 4.2 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

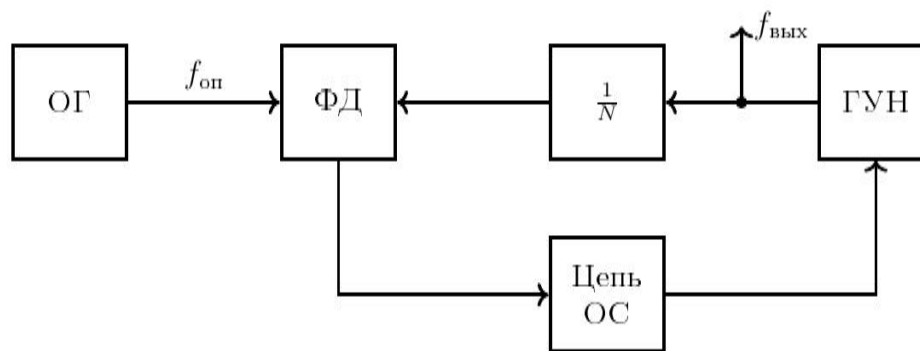


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.18 В/рад
- 2) 0.27 В/рад
- 3) 0.36 В/рад
- 4) 0.45 В/рад
- 5) 0.54 В/рад
- 6) 0.63 В/рад
- 7) 0.72 В/рад
- 8) 0.81 В/рад
- 9) 0.90 В/рад