

LimanskayaYY 20122024-155210

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

1 Задание 1

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 3700 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 101 дБрад²/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 97 дБн/Гц, а частота его равна 8280 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -105.2 дБн/Гц
- 2) -102.1 дБн/Гц
- 3) -101 дБн/Гц
- 4) -99.2 дБн/Гц
- 5) -99.1 дБн/Гц
- 6) -98 дБн/Гц
- 7) -96.8 дБн/Гц
- 8) -96.2 дБн/Гц
- 9) -95 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 4.186 кГц на 7 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 1.8 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 17.1$ нФ, а $R_2 = 1917$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

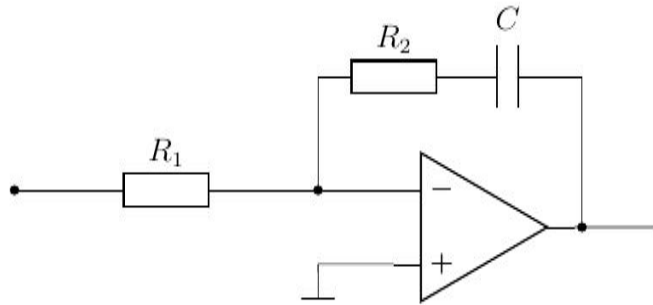


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1498 Ом
- 2) 1521 Ом
- 3) 1544 Ом
- 4) 1567 Ом
- 5) 1590 Ом
- 6) 1613 Ом
- 7) 1636 Ом
- 8) 1659 Ом
- 9) 1682 Ом

3 Задание 3

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 130 МГц. Частота колебаний ГУН 4160 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 120.5 дБн/Гц для ОГ и минус 43.2 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 $A_0 = 1.3427$, $\tau = 146.5944\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 2.3 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.5 В/рад.

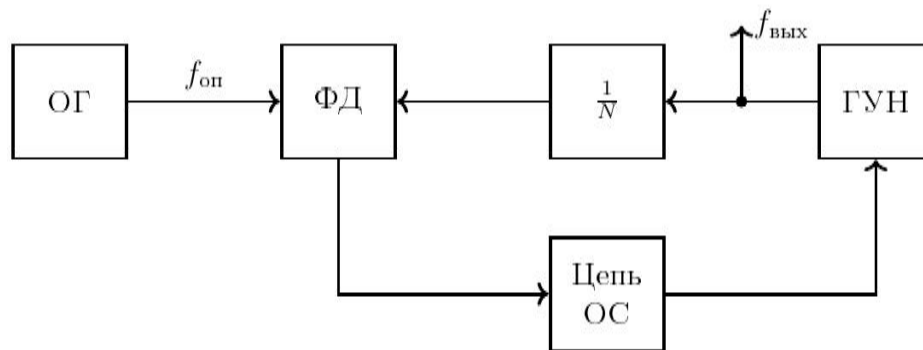


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 101 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 2.5 дБ
- 2) на плюс 2.1 дБ
- 3) на плюс 1.7 дБ
- 4) на плюс 1.3 дБ
- 5) на плюс 0.9 дБ
- 6) на плюс 0.5 дБ
- 7) на плюс 0.1 дБ
- 8) на минус 0.3 дБ
- 9) на минус 0.7 дБ

4 Задание 4

Источник колебаний с частотой 940 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 161 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1106 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатора фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 200 Гц, если доступная мощность на выходе усилителя равна -1.8 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -160 дБн/Гц
- 2) -160.5 дБн/Гц
- 3) -161 дБн/Гц
- 4) -161.5 дБн/Гц
- 5) -162 дБн/Гц
- 6) -162.5 дБн/Гц
- 7) -163 дБн/Гц
- 8) -163.5 дБн/Гц
- 9) -164 дБн/Гц

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 фазового детектора равна 0.9 В/рад . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 220 МГц . Частота колебаний ГУН 2380 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 5 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 914 кГц на 1 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

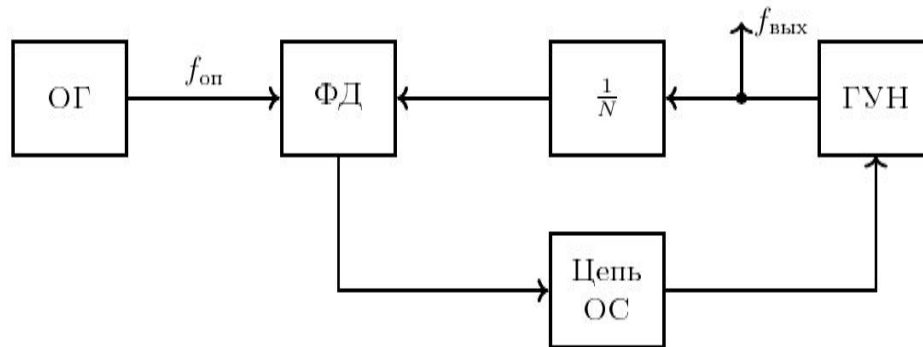


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.26 МГц/В
- 2) 0.32 МГц/В
- 3) 0.38 МГц/В
- 4) 0.44 МГц/В
- 5) 0.50 МГц/В
- 6) 0.56 МГц/В
- 7) 0.62 МГц/В
- 8) 0.68 МГц/В
- 9) 0.74 МГц/В

6 Задание 6

Источник колебаний с доступной мощностью -0.8 дБм и частотой 6510 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 89 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 6509.9998 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 91 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 50 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -65.3 дБм
- 2) -67 дБм
- 3) -68.7 дБм
- 4) -70.4 дБм
- 5) -72.1 дБм
- 6) -73.8 дБм
- 7) -75.5 дБм
- 8) -77.2 дБм
- 9) -78.9 дБм