

NavayevaAD 25012025-105111

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 нижней боковой с помощью полосового фильтра.

Один источник колебаний имеет частоту 7030 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 137 дБн/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 134 дБн/Гц, а частота его равна 9930 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -147.7 дБн/Гц
- 2) -144.7 дБн/Гц
- 3) -141.7 дБн/Гц
- 4) -140 дБн/Гц
- 5) -137 дБн/Гц
- 6) -135.2 дБн/Гц
- 7) -134 дБн/Гц
- 8) -132.4 дБн/Гц
- 9) -132.2 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 7.859 кГц больше на 3 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ меньше на 5.2 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 11.72$ нФ, а $R_2 = 1259$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

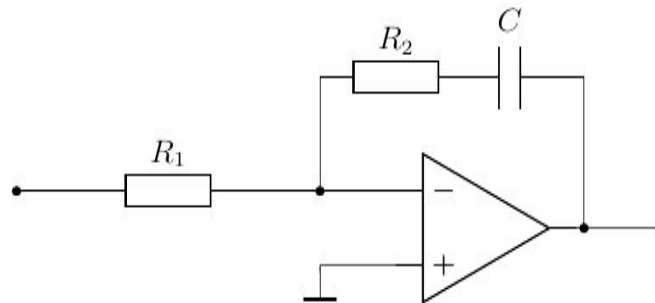


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 832 Ом
- 2) 913 Ом
- 3) 994 Ом
- 4) 1075 Ом
- 5) 1156 Ом
- 6) 1237 Ом
- 7) 1318 Ом
- 8) 1399 Ом
- 9) 1480 Ом

3 Задание 3

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 30 МГц. Частота колебаний ГУН 830 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 17.3 дБн/Гц для ОГ и плюс 69.4 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 $A_0 = 93.1635$, $\tau = 11.6701\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.3 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.6 В/рад.

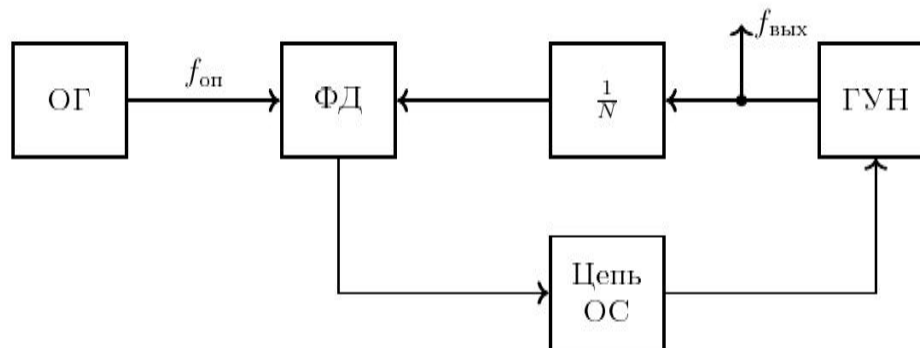


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 97 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 0.9 дБ
- 2) на плюс 0.5 дБ
- 3) на плюс 0.1 дБ
- 4) на минус 0.3 дБ
- 5) на минус 0.7 дБ
- 6) на минус 1.1 дБ
- 7) на минус 1.5 дБ
- 8) на минус 1.9 дБ
- 9) на минус 2.3 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 управления частотой ГУН равна 2 МГц/В. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 310 МГц. Частота колебаний ГУН 920 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 2.1 МГц. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 10 дБ/декада. Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 273 кГц на 1.4 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

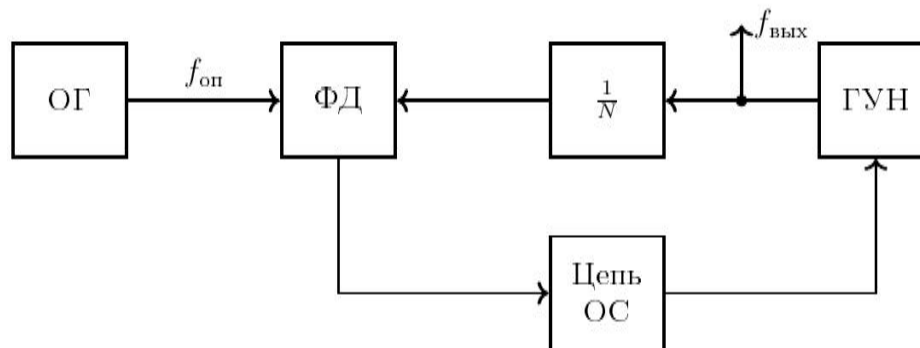


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1.94 МГц/В
- 2) 2.26 МГц/В
- 3) 2.58 МГц/В
- 4) 2.90 МГц/В
- 5) 3.22 МГц/В
- 6) 3.54 МГц/В
- 7) 3.86 МГц/В
- 8) 4.18 МГц/В
- 9) 4.50 МГц/В

5 Задание 5

Источник колебаний с частотой 5040 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 168 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1232 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна -1.1 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -167 дБн/Гц
- 2) -167.5 дБн/Гц
- 3) -168 дБн/Гц
- 4) -168.5 дБн/Гц
- 5) -169 дБн/Гц
- 6) -169.5 дБн/Гц
- 7) -170 дБн/Гц
- 8) -170.5 дБн/Гц
- 9) -171 дБн/Гц

6 Задание 6

Источник колебаний с доступной мощностью 0.8 дБм и частотой 3040 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 125 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 3039.996 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 134 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 1000 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -88.7 дБм
- 2) -90.4 дБм
- 3) -92.1 дБм
- 4) -93.8 дБм
- 5) -95.5 дБм
- 6) -97.2 дБм
- 7) -98.9 дБм
- 8) -100.6 дБм
- 9) -102.3 дБм