

StepovAS 20122024-155210

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

1 Задание 1

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 5.617 кГц на 6.7 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 4.7 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 8.5$ нФ, а $R_1 = 3012$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

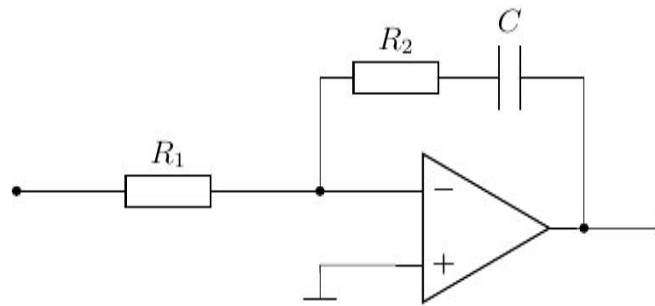


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1677 Ом
- 2) 1700 Ом
- 3) 1723 Ом
- 4) 1746 Ом
- 5) 1769 Ом
- 6) 1792 Ом
- 7) 1815 Ом
- 8) 1838 Ом
- 9) 1861 Ом

2 Задание 2

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 830 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 90 дБрад²/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 87 дБн/Гц, а частота его равна 1660 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -96 дБн/Гц
- 2) -93 дБн/Гц
- 3) -91.3 дБн/Гц
- 4) -90 дБн/Гц
- 5) -89 дБн/Гц
- 6) -88.3 дБн/Гц
- 7) -86.5 дБн/Гц
- 8) -86 дБн/Гц
- 9) -85.2 дБн/Гц

3 Задание 3

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 0.3 В/рад . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 300 МГц . Частота колебаний ГУН 250 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 5.6 МГц . Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 10 дБ/декада , а фазовых шумов ГУН минус 20 дБ/декада . Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 17701 кГц на 3.9 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

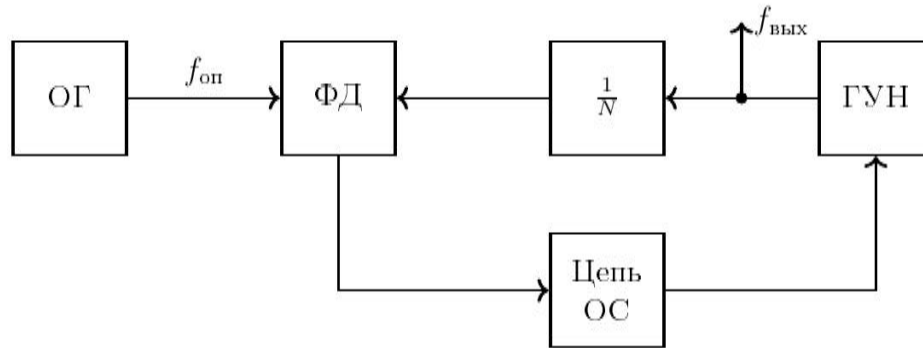


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1.91 МГц/В
- 2) 2.12 МГц/В
- 3) 2.33 МГц/В
- 4) 2.54 МГц/В
- 5) 2.75 МГц/В
- 6) 2.96 МГц/В
- 7) 3.17 МГц/В
- 8) 3.38 МГц/В
- 9) 3.59 МГц/В

4 Задание 4

Источник колебаний с доступной мощностью 1.3 дБм и частотой 2570 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 135 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 2569.996 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 142 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 1000 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -94.6 дБм
- 2) -96.3 дБм
- 3) -98 дБм
- 4) -99.7 дБм
- 5) -101.4 дБм
- 6) -103.1 дБм
- 7) -104.8 дБм
- 8) -106.5 дБм
- 9) -108.2 дБм

5 Задание 5

Источник колебаний и частотой 3590 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 168 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1043 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 1000 Гц, если с доступная мощность на выходе источника равна -3.4 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -163.5 дБн/Гц
- 2) -164 дБн/Гц
- 3) -164.5 дБн/Гц
- 4) -165 дБн/Гц
- 5) -165.5 дБн/Гц
- 6) -166 дБн/Гц
- 7) -166.5 дБн/Гц
- 8) -167 дБн/Гц
- 9) -167.5 дБн/Гц

6 Задание 6

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 50 МГц. Частота колебаний ГУН 3730 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 67 дБн/Гц для ОГ и плюс 10.9 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 $A_0 = 0.91753$, $\tau = 599.0795\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 1.6 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.6 В/рад.

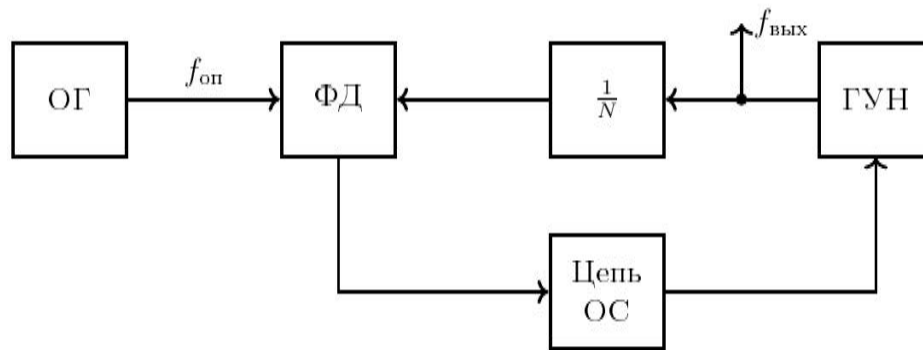


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 32 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 6.1 дБ
- 2) на плюс 5.7 дБ
- 3) на плюс 5.3 дБ
- 4) на плюс 4.9 дБ
- 5) на плюс 4.5 дБ
- 6) на плюс 4.1 дБ
- 7) на плюс 3.7 дБ
- 8) на плюс 3.3 дБ
- 9) на плюс 2.9 дБ

