

KotsubinskyaYV 20122024-155803

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 4.804 кГц на 9.1 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 3.8 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 6.1$ нФ, а $R_1 = 3445$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

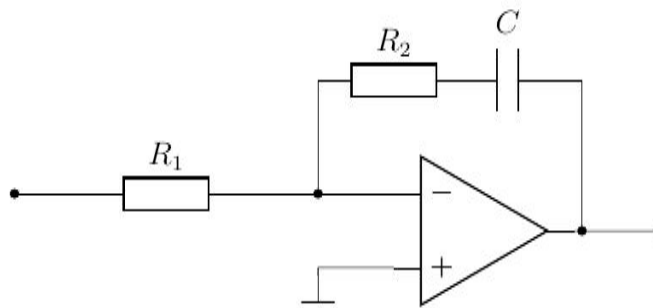


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3106 Ом
- 2) 3129 Ом
- 3) 3152 Ом
- 4) 3175 Ом
- 5) 3198 Ом
- 6) 3221 Ом
- 7) 3244 Ом
- 8) 3267 Ом
- 9) 3290 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 5660 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 105 дБн/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 99 дБн/Гц, а частота его равна 11290 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -102 дБн/Гц
- 2) -101 дБн/Гц
- 3) -100.3 дБн/Гц
- 4) -98.5 дБн/Гц
- 5) -98 дБн/Гц
- 6) -97.2 дБн/Гц
- 7) -95.5 дБн/Гц
- 8) -95 дБн/Гц
- 9) -92.5 дБн/Гц

3 Задание 3

Источник колебаний и частотой 5250 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 164 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1402 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 3.9 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -160.9 дБн/Гц
- 2) -161.4 дБн/Гц
- 3) -161.9 дБн/Гц
- 4) -162.4 дБн/Гц
- 5) -162.9 дБн/Гц
- 6) -163.4 дБн/Гц
- 7) -163.9 дБн/Гц
- 8) -164.4 дБн/Гц
- 9) -164.9 дБн/Гц

4 Задание 4

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 140 МГц. Частота колебаний ГУН 6440 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 113.3 дБн/Гц для ОГ и минус 35.5 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 $A_0 = 1.5258$, $\tau = 222.1392$ мкс.

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

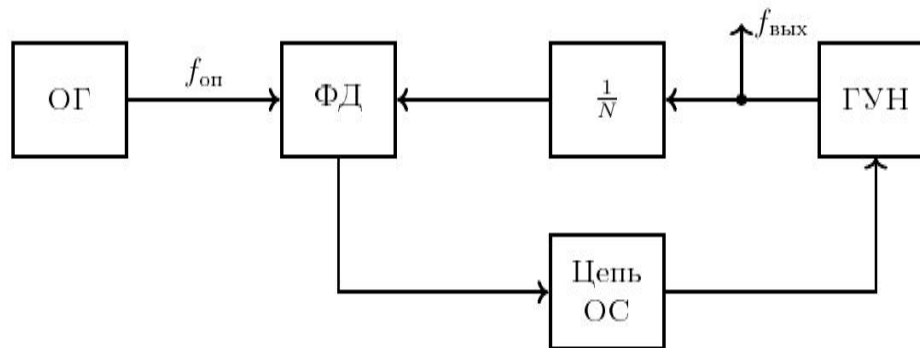


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 9 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на минус 0.8 дБ
- 2) на минус 1.2 дБ
- 3) на минус 1.6 дБ
- 4) на минус 2 дБ
- 5) на минус 2.4 дБ
- 6) на минус 2.8 дБ
- 7) на минус 3.2 дБ
- 8) на минус 3.6 дБ
- 9) на минус 4 дБ

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 0.7 В/рад . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 270 МГц . Частота колебаний ГУН 3000 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 5.5 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 47 кГц на 3.7 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

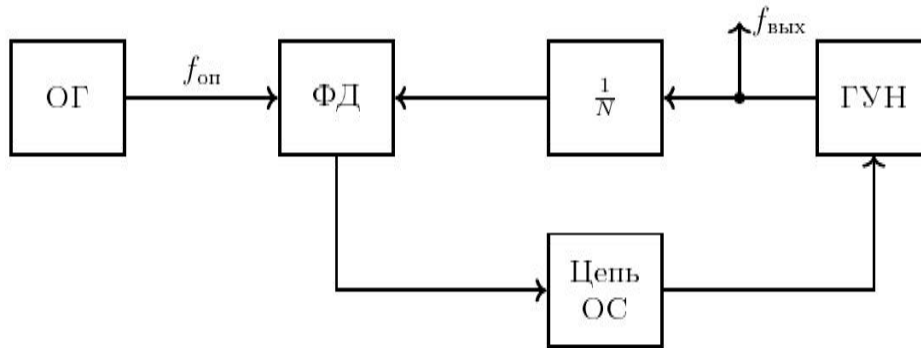


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3.80 МГц/В
- 2) 4.27 МГц/В
- 3) 4.74 МГц/В
- 4) 5.21 МГц/В
- 5) 5.68 МГц/В
- 6) 6.15 МГц/В
- 7) 6.62 МГц/В
- 8) 7.09 МГц/В
- 9) 7.56 МГц/В

6 Задание 6

Источник колебаний с доступной мощностью 1.3 дБм и частотой 1990 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 136 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 1989.993 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 138 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 1000 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -103 дБм
- 2) -104.7 дБм
- 3) -106.4 дБм
- 4) -108.1 дБм
- 5) -109.8 дБм
- 6) -111.5 дБм
- 7) -113.2 дБм
- 8) -114.9 дБм
- 9) -116.6 дБм