

ZhdanovDS 26122024-165338

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 2.805 кГц больше на 1.7 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ меньше на 3 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 20.96$ нФ, а $R_2 = 1277$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

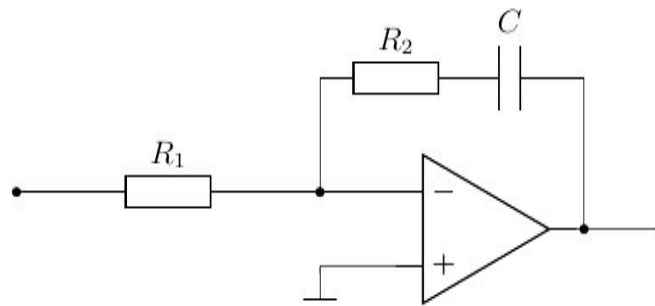


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 893 Ом
- 2) 1063 Ом
- 3) 1233 Ом
- 4) 1403 Ом
- 5) 1573 Ом
- 6) 1743 Ом
- 7) 1913 Ом
- 8) 2083 Ом
- 9) 2253 Ом

2 Задание 2

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 0.8 В/рад . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 290 МГц . Частота колебаний ГУН 520 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 4.4 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 7196 кГц на 5.2 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

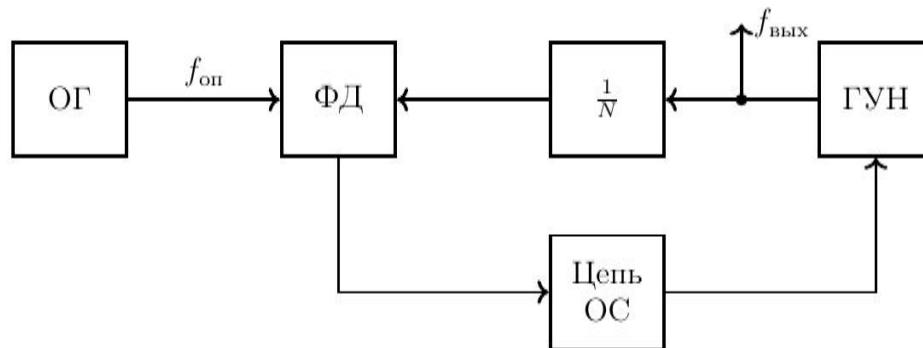


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.54 МГц/В
- 2) 0.62 МГц/В
- 3) 0.70 МГц/В
- 4) 0.78 МГц/В
- 5) 0.86 МГц/В
- 6) 0.94 МГц/В
- 7) 1.02 МГц/В
- 8) 1.10 МГц/В
- 9) 1.18 МГц/В

3 Задание 3

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 120 МГц. Частота колебаний ГУН 2930 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 146.7 дБн/Гц для ОГ и минус 77.5 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 $A_0 = 0.2704$, $\tau = 364.9842\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 2.5 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.7 В/рад.

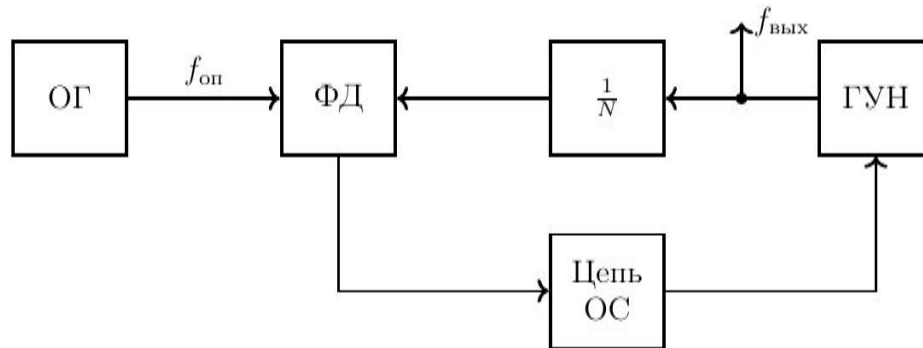


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 0.1 дБ
- 2) на минус 0.3 дБ
- 3) на минус 0.7 дБ
- 4) на минус 1.1 дБ
- 5) на минус 1.5 дБ
- 6) на минус 1.9 дБ

- 7) на минус 2.3 дБ
- 8) на минус 2.7 дБ
- 9) на минус 3.1 дБ

4 Задание 4

Источник колебаний с доступной мощностью 4.7 дБм и частотой 6530 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 114 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 6530.0007 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 114 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 100 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -88 дБм
- 2) -89.7 дБм
- 3) -91.4 дБм
- 4) -93.1 дБм
- 5) -94.8 дБм
- 6) -96.5 дБм
- 7) -98.2 дБм
- 8) -99.9 дБм
- 9) -101.6 дБм

5 Задание 5

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 1780 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 135 дБн/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 130 дБн/Гц, а частота его равна 3170 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -140.2 дБн/Гц
- 2) -137.1 дБн/Гц
- 3) -134.7 дБн/Гц
- 4) -134.1 дБн/Гц
- 5) -131.8 дБн/Гц
- 6) -131.7 дБн/Гц
- 7) -129.1 дБн/Гц
- 8) -128.8 дБн/Гц
- 9) -128.6 дБн/Гц

6 Задание 6

Источник колебаний и частотой 4810 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 152 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1765 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатора фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 5 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна -1.5 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -149.5 дБн/Гц
- 2) -150 дБн/Гц
- 3) -150.5 дБн/Гц
- 4) -151 дБн/Гц
- 5) -151.5 дБн/Гц
- 6) -152 дБн/Гц
- 7) -152.5 дБн/Гц
- 8) -153 дБн/Гц
- 9) -153.5 дБн/Гц