

YakutinFD 26122024-165646

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 8.107 кГц больше на 2.5 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ больше на 5.3 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 5.77$ нФ, а $R_1 = 6310$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

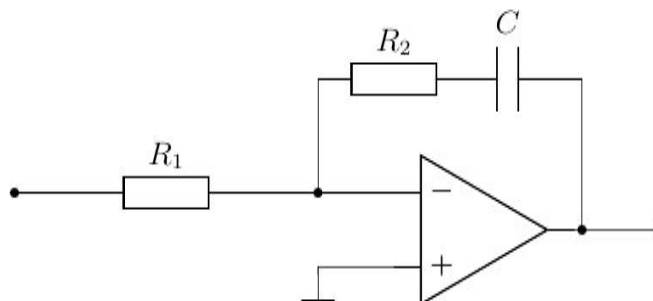


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3055 Ом
- 2) 3352 Ом
- 3) 3649 Ом
- 4) 3946 Ом
- 5) 4243 Ом
- 6) 4540 Ом
- 7) 4837 Ом
- 8) 5134 Ом
- 9) 5431 Ом

2 Задание 2

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 100 МГц. Частота колебаний ГУН 4940 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 30.5 дБн/Гц для ОГ и плюс 57.4 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 $A_0 = 11.0612$, $\tau = 41.0271$ мкс.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.7 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 1.1 В/рад.

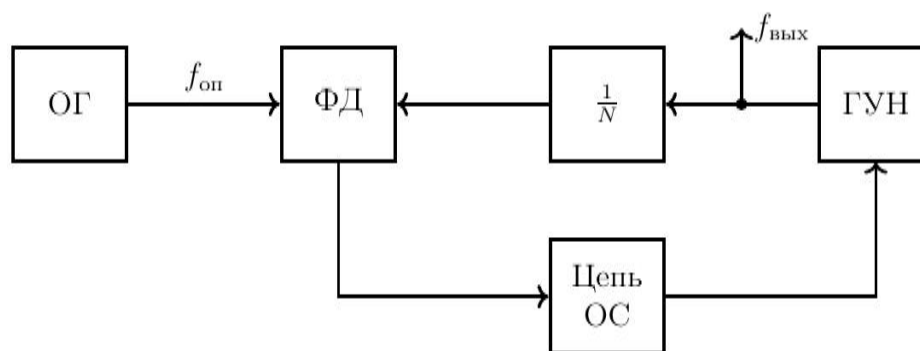


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 23 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 1.9 дБ
- 2) на плюс 1.5 дБ
- 3) на плюс 1.1 дБ
- 4) на плюс 0.7 дБ
- 5) на плюс 0.3 дБ
- 6) на минус 0.1 дБ
- 7) на минус 0.5 дБ
- 8) на минус 0.9 дБ
- 9) на минус 1.3 дБ

3 Задание 3

Источник колебаний с частотой 2440 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 155 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1346 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 20 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна 3.1 дБм? Варианты ОТВЕТА:

- 1) -154 дБн/Гц
- 2) -154.5 дБн/Гц
- 3) -155 дБн/Гц
- 4) -155.5 дБн/Гц
- 5) -156 дБн/Гц
- 6) -156.5 дБн/Гц
- 7) -157 дБн/Гц
- 8) -157.5 дБн/Гц
- 9) -158 дБн/Гц

4 Задание 4

Источник колебаний с доступной мощностью -1.2 дБм и частотой 5760 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 126 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 5759.99992 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 136 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 10 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -109.9 дБм
- 2) -111.6 дБм
- 3) -113.3 дБм
- 4) -115 дБм
- 5) -116.7 дБм
- 6) -118.4 дБм
- 7) -120.1 дБм
- 8) -121.8 дБм
- 9) -123.5 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 верхней боковой с помощью полосового фильтра.

Один источник колебаний имеет частоту 1530 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 99 дБн/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 96 дБн/Гц, а частота его равна 2160 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) -99 дБн/Гц
- 3) -97.2 дБн/Гц
- 4) -96 дБн/Гц
- 5) -94.4 дБн/Гц
- 6) -94.2 дБн/Гц
- 7) -91.2 дБн/Гц
- 8) -88.3 дБн/Гц

6 Задание 6

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 1.4 МГц/В. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 280 МГц. Частота колебаний ГУН 760 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 2.4 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 727 кГц на 1.8 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

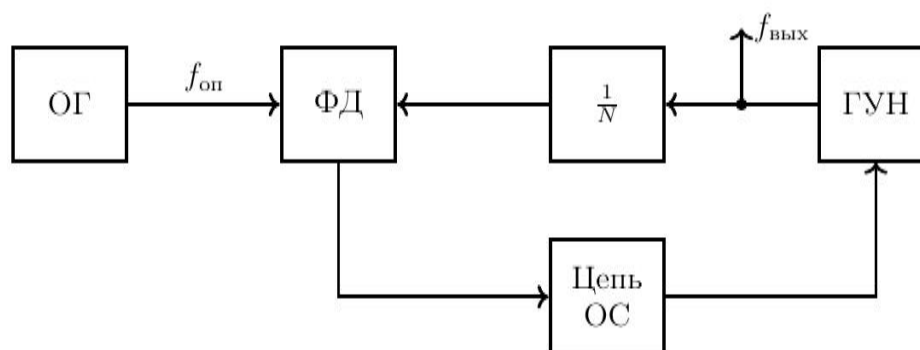


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 4.59 МГц/В
- 2) 5.36 МГц/В
- 3) 6.13 МГц/В
- 4) 6.90 МГц/В
- 5) 7.67 МГц/В
- 6) 8.44 МГц/В
- 7) 9.21 МГц/В
- 8) 9.98 МГц/В
- 9) 10.75 МГц/В