

YevseevAD 20122024-155711

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 6870 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 80 дБрад²/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 78 дБн/Гц, а частота его равна 12220 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -88.2 дБн/Гц
- 2) -85.2 дБн/Гц
- 3) -82.7 дБн/Гц
- 4) -82.2 дБн/Гц
- 5) -79.8 дБн/Гц
- 6) -79.7 дБн/Гц
- 7) -77.1 дБн/Гц
- 8) -76.8 дБн/Гц
- 9) -76.6 дБн/Гц

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 управления частотой ГУН равна 2.5 МГц/В . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 280 МГц . Частота колебаний ГУН 2300 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 9.9 МГц . Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада , а фазовых шумов ГУН минус 20 дБ/декада . Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 3183 кГц на 3.3 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

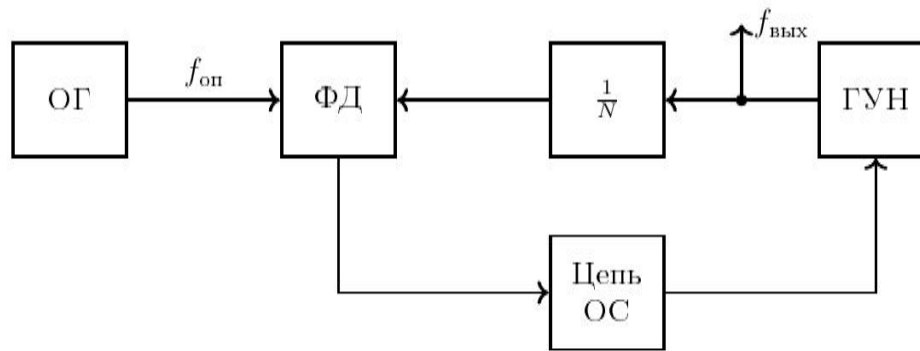


Рисунок 1 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.16 МГц/В
- 2) 0.22 МГц/В
- 3) 0.28 МГц/В
- 4) 0.34 МГц/В
- 5) 0.40 МГц/В
- 6) 0.46 МГц/В
- 7) 0.52 МГц/В
- 8) 0.58 МГц/В
- 9) 0.64 МГц/В

3 Задание 3

Если цепь на рисунке 2 используется в качестве цепи обратной связи в кольце ФАПЧ, то вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 4.141 кГц на 5.2 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 5.3 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 5.8$ нФ, а $R_1 = 7365$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

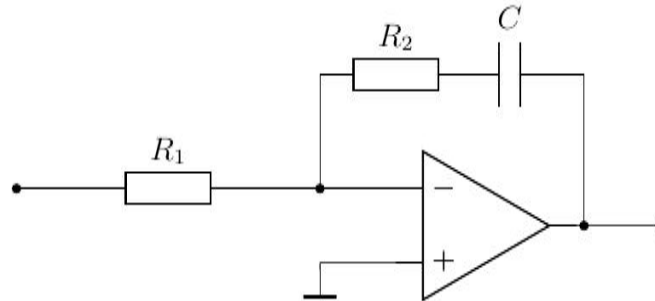


Рисунок 2 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3090 Ом
- 2) 3113 Ом
- 3) 3136 Ом
- 4) 3159 Ом
- 5) 3182 Ом
- 6) 3205 Ом
- 7) 3228 Ом
- 8) 3251 Ом
- 9) 3274 Ом

4 Задание 4

Источник колебаний с доступной мощностью 3.5 дБм и частотой 1840 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 94 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 1839.999955 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 96 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 5 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -80.7 дБм
- 2) -82.4 дБм
- 3) -84.1 дБм
- 4) -85.8 дБм
- 5) -87.5 дБм
- 6) -89.2 дБм
- 7) -90.9 дБм
- 8) -92.6 дБм
- 9) -94.3 дБм

5 Задание 5

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 70 МГц. Частота колебаний ГУН 6660 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 121.5 дБн/Гц для ОГ и плюс 95.9 дБн/Гц для ГУН. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 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 $A_0 = 374.7967$, $\tau = 5.6114\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.4 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.8 В/рад.

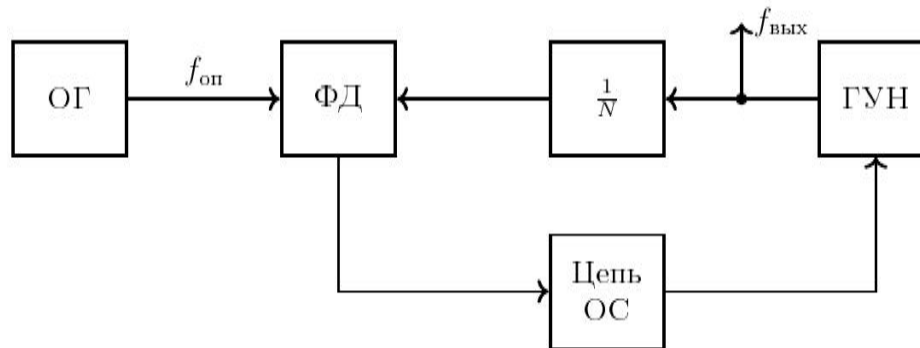


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 4762 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 12.3 дБ
- 2) на плюс 11.9 дБ
- 3) на плюс 11.5 дБ
- 4) на плюс 11.1 дБ
- 5) на плюс 10.7 дБ
- 6) на плюс 10.3 дБ
- 7) на плюс 9.9 дБ
- 8) на плюс 9.5 дБ
- 9) на плюс 9.1 дБ

6 Задание 6

Источник колебаний с частотой 3950 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 157 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1724 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 3 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна -2.8 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -154.7 дБн/Гц
- 2) -155.2 дБн/Гц
- 3) -155.7 дБн/Гц
- 4) -156.2 дБн/Гц
- 5) -156.7 дБн/Гц
- 6) -157.2 дБн/Гц
- 7) -157.7 дБн/Гц
- 8) -158.2 дБн/Гц
- 9) -158.7 дБн/Гц