

DoroshevaSA 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 верхней боковой с помощью полосового фильтра.

Один источник колебаний имеет частоту 5200 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 110 дБн/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 103 дБн/Гц, а частота его равна 11640 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -105.2 дБн/Гц
- 2) -105.1 дБн/Гц
- 3) -104 дБн/Гц
- 4) -102.8 дБн/Гц
- 5) -102.2 дБн/Гц
- 6) -101 дБн/Гц
- 7) -99.2 дБн/Гц
- 8) -96.8 дБн/Гц

2 Задание 2

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 2.844 кГц на 2.2 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 1.8 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 34.4$ нФ, а $R_1 = 2509$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

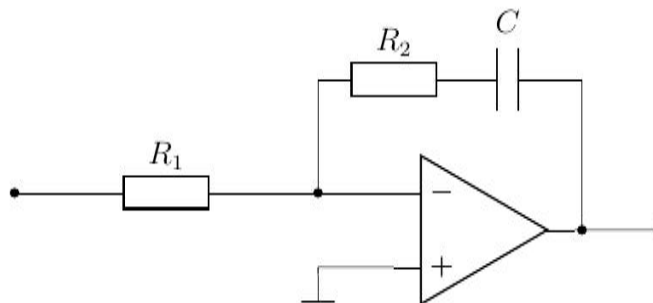


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1971 Ом
- 2) 1994 Ом
- 3) 2017 Ом
- 4) 2040 Ом
- 5) 2063 Ом
- 6) 2086 Ом
- 7) 2109 Ом
- 8) 2132 Ом
- 9) 2155 Ом

3 Задание 3

Источник колебаний и частотой 3840 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 167 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1220 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 2 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна -4 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -163.6 дБн/Гц
- 2) -164.1 дБн/Гц
- 3) -164.6 дБн/Гц
- 4) -165.1 дБн/Гц
- 5) -165.6 дБн/Гц
- 6) -166.1 дБн/Гц
- 7) -166.6 дБн/Гц
- 8) -167.1 дБн/Гц
- 9) -167.6 дБн/Гц

4 Задание 4

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 130 МГц. Частота колебаний ГУН 5850 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна плюс 3.6 дБн/Гц для ОГ и плюс 95.9 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 $A_0 = 101.8113$, $\tau = 11.5795\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.3 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.9 В/рад.

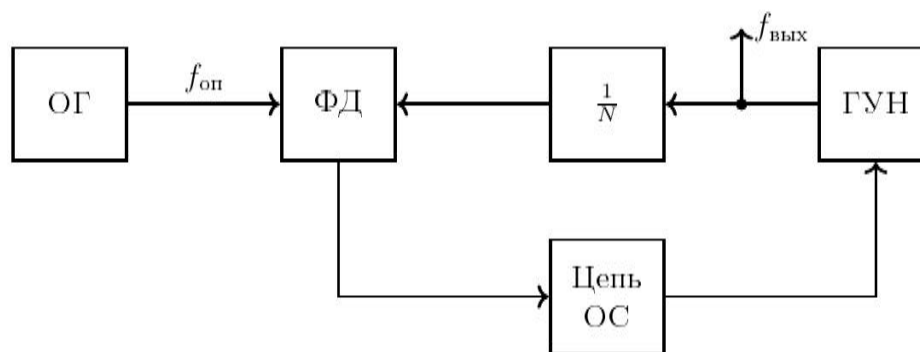


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 6870 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 8.9 дБ
- 2) на плюс 8.5 дБ
- 3) на плюс 8.1 дБ
- 4) на плюс 7.7 дБ
- 5) на плюс 7.3 дБ
- 6) на плюс 6.9 дБ
- 7) на плюс 6.5 дБ
- 8) на плюс 6.1 дБ
- 9) на плюс 5.7 дБ

5 Задание 5

Источник колебаний с доступной мощностью -4.5 дБм и частотой 2550 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 108 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 2550.006 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 113 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 2000 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -63.1 дБм
- 2) -64.8 дБм
- 3) -66.5 дБм
- 4) -68.2 дБм
- 5) -69.9 дБм
- 6) -71.6 дБм
- 7) -73.3 дБм
- 8) -75 дБм
- 9) -76.7 дБм

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 фазового детектора равна 0.8 В/рад . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 290 МГц . Частота колебаний ГУН 2410 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 4.9 МГц . Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 10 дБ/декада , а фазовых шумов ГУН минус 30 дБ/декада . Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 1438 кГц на 3.9 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

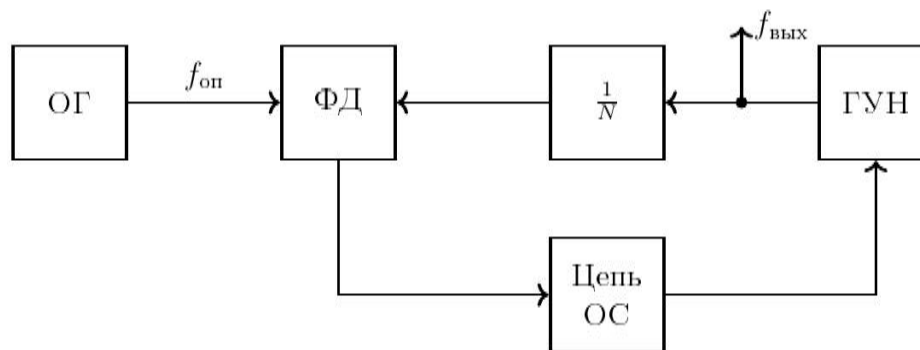


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.46 МГц/В
- 2) 0.56 МГц/В
- 3) 0.66 МГц/В
- 4) 0.76 МГц/В
- 5) 0.86 МГц/В
- 6) 0.96 МГц/В
- 7) 1.06 МГц/В
- 8) 1.16 МГц/В
- 9) 1.26 МГц/В