

GorshkovaYekS 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 5180 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 101 дБн/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 94 дБн/Гц, а частота его равна 11600 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -102.1 дБн/Гц
- 2) -99.1 дБн/Гц
- 3) -98 дБн/Гц
- 4) -96.2 дБн/Гц
- 5) -96.1 дБн/Гц
- 6) -95 дБн/Гц
- 7) -93.8 дБн/Гц
- 8) -93.2 дБн/Гц
- 9) -92 дБн/Гц

2 Задание 2

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Коэффициент передачи цепи обратной связи частотно независим и равен 10^0 , а крутизна характеристики фазового детектора равна 0.8 В/рад. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 290 МГц. Частота колебаний ГУН 810 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 5.8 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 1865 кГц на 6.1 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

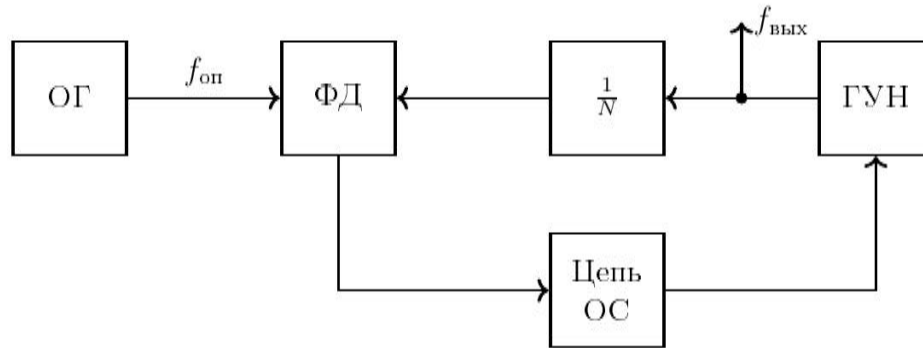


Рисунок 1 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1.24 В/рад
- 2) 1.44 В/рад
- 3) 1.64 В/рад
- 4) 1.84 В/рад
- 5) 2.04 В/рад
- 6) 2.24 В/рад
- 7) 2.44 В/рад
- 8) 2.64 В/рад
- 9) 2.84 В/рад

3 Задание 3

Источник колебаний и частотой 1130 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 153 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1222 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 50 Гц, если с доступная мощность на выходе источника равна 4.7 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -152 дБн/Гц
- 2) -152.5 дБн/Гц
- 3) -153 дБн/Гц
- 4) -153.5 дБн/Гц
- 5) -154 дБн/Гц
- 6) -154.5 дБн/Гц
- 7) -155 дБн/Гц
- 8) -155.5 дБн/Гц
- 9) -156 дБн/Гц

4 Задание 4

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 5.833 кГц на 4.5 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 5.7 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 5.1$ нФ, а $R_1 = 7022$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

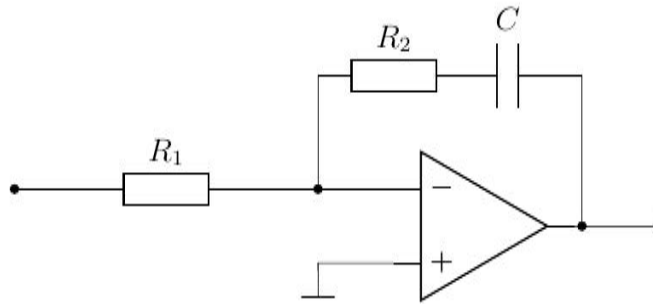


Рисунок 2 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3007 Ом
- 2) 3030 Ом
- 3) 3053 Ом
- 4) 3076 Ом
- 5) 3099 Ом
- 6) 3122 Ом
- 7) 3145 Ом
- 8) 3168 Ом
- 9) 3191 Ом

5 Задание 5

Источник колебаний с доступной мощностью 0.8 дБм и частотой 3080 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 127 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 3080.00012 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 134 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 30 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -107.4 дБм
- 2) -109.1 дБм
- 3) -110.8 дБм
- 4) -112.5 дБм
- 5) -114.2 дБм
- 6) -115.9 дБм
- 7) -117.6 дБм
- 8) -119.3 дБм
- 9) -121 дБм

6 Задание 6

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 60 МГц. Частота колебаний ГУН 4730 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 129.2 дБн/Гц для ОГ и минус 5.7 дБн/Гц для ГУН. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 20 дБ/декада.

Коэффициент передачи цепи обратной связи равен описывается формулой $A_0(1 + (j\Omega\tau)^{-1})$, где $A_0 = 2.5161$, $\tau = 273.6092$ мкс.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 2.7 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.3 В/рад.

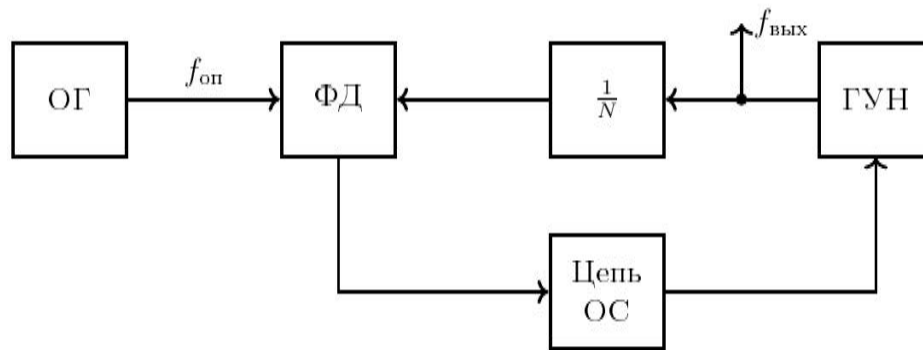


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 69 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 7.6 дБ
- 2) на плюс 7.2 дБ
- 3) на плюс 6.8 дБ
- 4) на плюс 6.4 дБ
- 5) на плюс 6 дБ
- 6) на плюс 5.6 дБ
- 7) на плюс 5.2 дБ
- 8) на плюс 4.8 дБ
- 9) на плюс 4.4 дБ

