

ShipinskyKS 26122024-165646

Если в каком-либо задании среди предлагаемых вариантов ответа нет правильного, нужно внести 0 в соответствующую строчку файла .txt.

1 Задание 1

Источник колебаний и частотой 5750 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 164 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1771 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц, если с доступная мощность на выходе источника равна -3.2 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -161.9 дБн/Гц
- 2) -162.4 дБн/Гц
- 3) -162.9 дБн/Гц
- 4) -163.4 дБн/Гц
- 5) -163.9 дБн/Гц
- 6) -164.4 дБн/Гц
- 7) -164.9 дБн/Гц
- 8) -165.4 дБн/Гц
- 9) -165.9 дБн/Гц

2 Задание 2

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 2). Коэффициент передачи цепи обратной связи частотно независим и равен 10^0 , а крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.7 МГц/В . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 220 МГц . Частота колебаний ГУН 230 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 1.3 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 2349 кГц на 5.3 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

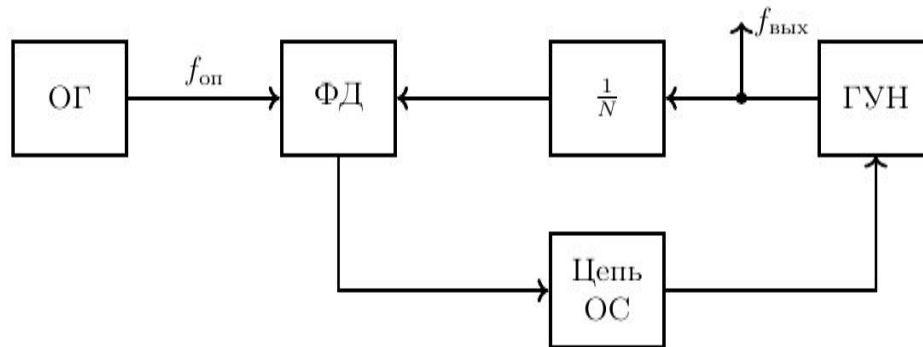


Рисунок 1 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1.08 В/рад
- 2) 1.22 В/рад
- 3) 1.36 В/рад
- 4) 1.50 В/рад
- 5) 1.64 В/рад
- 6) 1.78 В/рад
- 7) 1.92 В/рад
- 8) 2.06 В/рад
- 9) 2.20 В/рад

3 Задание 3

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 2). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 30 МГц. Частота колебаний ГУН 5810 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 139.9 дБн/Гц для ОГ и минус 52.7 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 $A_0 = 2.2715$, $\tau = 453.4513\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 1.9 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.7 В/рад.

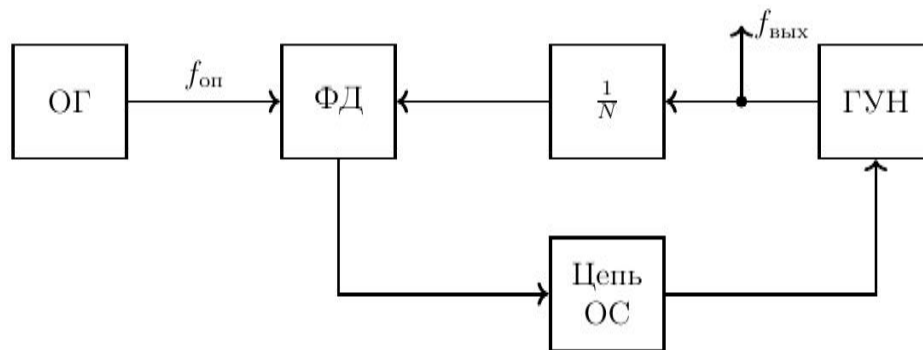


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 5 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 1.5 дБ
- 2) на плюс 1.1 дБ
- 3) на плюс 0.7 дБ
- 4) на плюс 0.3 дБ
- 5) на минус 0.1 дБ
- 6) на минус 0.5 дБ
- 7) на минус 0.9 дБ
- 8) на минус 1.3 дБ
- 9) на минус 1.7 дБ

4 Задание 4

Если цепь на рисунке 3 используется в качестве цепи обратной связи в кольце ФАПЧ, то вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 8.419 кГц больше на 5.8 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ меньше на 1.8 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 13.26$ нФ, а $R_1 = 886$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

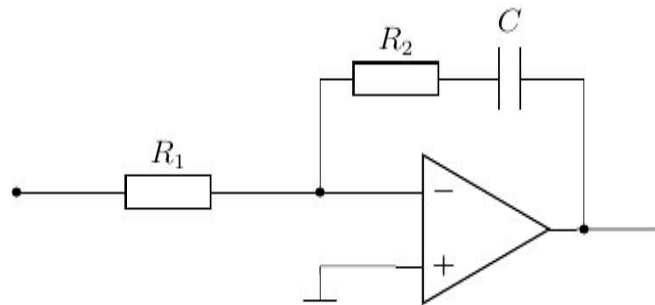


Рисунок 3 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 504 Ом
- 2) 657 Ом
- 3) 810 Ом
- 4) 963 Ом
- 5) 1116 Ом
- 6) 1269 Ом
- 7) 1422 Ом
- 8) 1575 Ом
- 9) 1728 Ом

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 5070 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 88 дБн/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 82 дБн/Гц, а частота его равна 10120 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -91 дБн/Гц
- 2) -88 дБн/Гц
- 3) -86.3 дБн/Гц
- 4) -85 дБн/Гц
- 5) -84 дБн/Гц
- 6) -83.3 дБн/Гц
- 7) -81.5 дБн/Гц
- 8) -81 дБн/Гц
- 9) -80.2 дБн/Гц

6 Задание 6

Источник колебаний с доступной мощностью 0.3 дБм и частотой 220 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 220.00001 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 130 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 2 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -113.5 дБм
- 2) -115.2 дБм
- 3) -116.9 дБм
- 4) -118.6 дБм
- 5) -120.3 дБм
- 6) -122 дБм
- 7) -123.7 дБм
- 8) -125.4 дБм
- 9) -127.1 дБм