

BeliakovKA 20122024-155320

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 4.304 кГц на 1.5 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 3.5 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 7.9$ нФ, а $R_1 = 7300$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

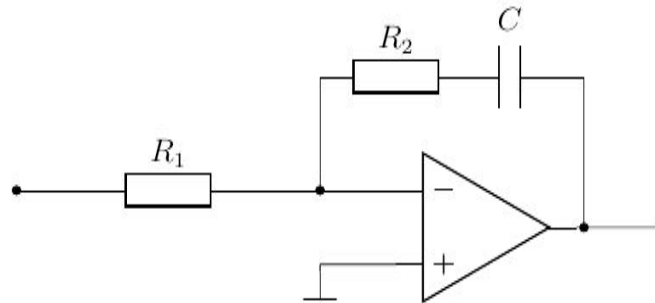


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3408 Ом
- 2) 3431 Ом
- 3) 3454 Ом
- 4) 3477 Ом
- 5) 3500 Ом
- 6) 3523 Ом
- 7) 3546 Ом
- 8) 3569 Ом
- 9) 3592 Ом

2 Задание 2

Источник колебаний с доступной мощностью -2.6 дБм и частотой 2100 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 85 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 2099.99997 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 94 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 10 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

3 Задание 3

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 70 МГц. Частота колебаний ГУН 1390 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 72 дБн/Гц для ОГ и плюс 52.4 дБн/Гц для ГУН. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 10 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 $A_0 = 0.53601$, $\tau = 109.1863\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 2 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 1.2 В/рад.

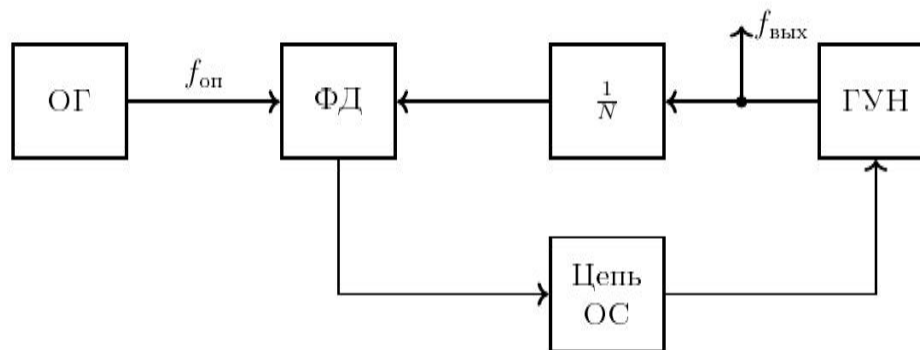


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 56 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на минус 0.3 дБ
- 2) на минус 0.7 дБ
- 3) на минус 1.1 дБ
- 4) на минус 1.5 дБ
- 5) на минус 1.9 дБ
- 6) на минус 2.3 дБ
- 7) на минус 2.7 дБ
- 8) на минус 3.1 дБ
- 9) на минус 3.5 дБ

4 Задание 4

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 4850 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 106 дБрад²/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 106 дБн/Гц, а частота его равна 6850 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -119.7 дБн/Гц
- 2) -116.7 дБн/Гц
- 3) -113.7 дБн/Гц
- 4) -112 дБн/Гц
- 5) -109 дБн/Гц
- 6) -107.2 дБн/Гц
- 7) -106 дБн/Гц
- 8) -104.4 дБн/Гц
- 9) -104.2 дБн/Гц

5 Задание 5

Источник колебаний и частотой 4760 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 177 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1464 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 2000 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна -3.6 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -169.5 дБн/Гц
- 2) -170 дБн/Гц
- 3) -170.5 дБн/Гц
- 4) -171 дБн/Гц
- 5) -171.5 дБн/Гц
- 6) -172 дБн/Гц
- 7) -172.5 дБн/Гц
- 8) -173 дБн/Гц
- 9) -173.5 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 2.9 МГц/В. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 230 МГц. Частота колебаний ГУН 2640 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 4.5 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 52 кГц на 3.5 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

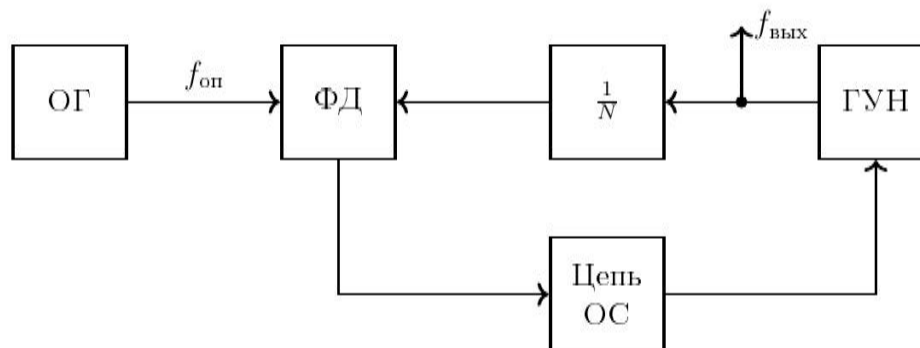


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.78 В/рад
- 2) 0.89 В/рад
- 3) 1.00 В/рад
- 4) 1.11 В/рад
- 5) 1.22 В/рад
- 6) 1.33 В/рад
- 7) 1.44 В/рад
- 8) 1.55 В/рад
- 9) 1.66 В/рад