

ZverevYA 26122024-165338

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

1 Задание 1

Источник колебаний с доступной мощностью -3.9 дБм и частотой 5370 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 106 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 5370.003 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 113 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 500 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -79.5 дБм
- 2) -81.2 дБм
- 3) -82.9 дБм
- 4) -84.6 дБм
- 5) -86.3 дБм
- 6) -88 дБм
- 7) -89.7 дБм
- 8) -91.4 дБм
- 9) -93.1 дБм

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 7.621 кГц меньше на 1.6 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ больше на 1.7 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 5.58$ нФ, а $R_2 = 3166$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

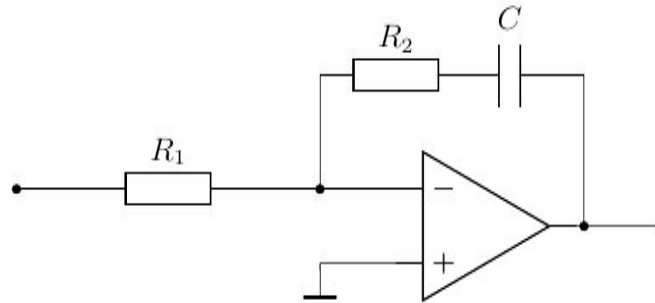


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 7170 Ом
- 2) 7866 Ом
- 3) 8562 Ом
- 4) 9258 Ом
- 5) 9954 Ом
- 6) 10650 Ом
- 7) 11346 Ом
- 8) 12042 Ом
- 9) 12738 Ом

3 Задание 3

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 1 В/рад . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 260 МГц . Частота колебаний ГУН 150 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 6.1 МГц . Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 20 дБ/декада , а фазовых шумов ГУН минус 30 дБ/декада . Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 23246 кГц на 1.1 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

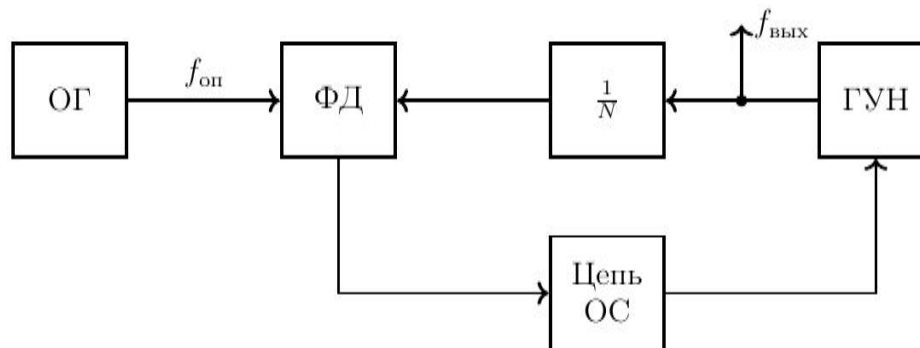


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.17 МГц/В
- 2) 0.28 МГц/В
- 3) 0.39 МГц/В
- 4) 0.50 МГц/В
- 5) 0.61 МГц/В
- 6) 0.72 МГц/В
- 7) 0.83 МГц/В
- 8) 0.94 МГц/В
- 9) 1.05 МГц/В

4 Задание 4

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 110 МГц. Частота колебаний ГУН 340 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 12.7 дБн/Гц для ОГ и плюс 53.5 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 $A_0 = 1.221$, $\tau = 11.9375\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 1.5 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 1 В/рад.

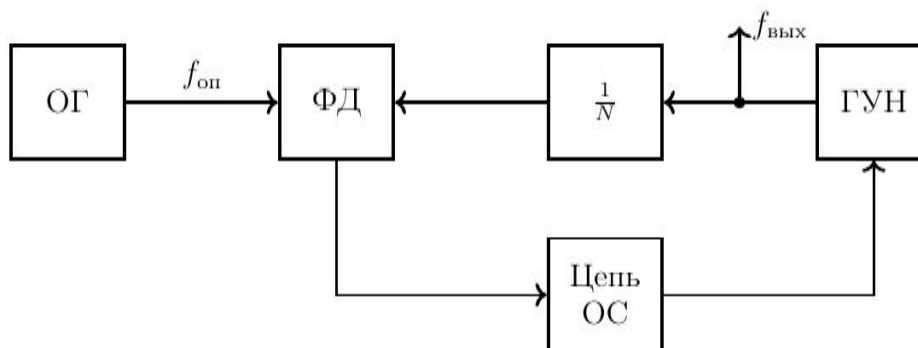


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1590 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 5.2 дБ
- 2) на плюс 4.8 дБ
- 3) на плюс 4.4 дБ
- 4) на плюс 4 дБ
- 5) на плюс 3.6 дБ
- 6) на плюс 3.2 дБ
- 7) на плюс 2.8 дБ
- 8) на плюс 2.4 дБ
- 9) на плюс 2 дБ

5 Задание 5

Источник колебаний с частотой 1850 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 169 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1686 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатора фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 3 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна -0.5 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -168.6 дБн/Гц
- 2) -169.1 дБн/Гц
- 3) -169.6 дБн/Гц
- 4) -170.1 дБн/Гц
- 5) -170.6 дБн/Гц
- 6) -171.1 дБн/Гц
- 7) -171.6 дБн/Гц
- 8) -172.1 дБн/Гц
- 9) -172.6 дБн/Гц

6 Задание 6

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 2030 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 111 дБрад²/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 107 дБн/Гц, а частота его равна 4540 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -115.2 дБн/Гц
- 2) -112.2 дБн/Гц
- 3) -111 дБн/Гц
- 4) -109.2 дБн/Гц
- 5) -109.1 дБн/Гц
- 6) -108 дБн/Гц
- 7) -106.8 дБн/Гц
- 8) -105 дБн/Гц
- 9) -103.8 дБн/Гц