

KozliayevYA 20122024-155803

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 4250 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 177 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1137 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 источника равна 2.5 дБм? Варианты ОТВЕТА:

- 1) -169.2 дБн/Гц
- 2) -169.7 дБн/Гц
- 3) -170.2 дБн/Гц
- 4) -170.7 дБн/Гц
- 5) -171.2 дБн/Гц
- 6) -171.7 дБн/Гц
- 7) -172.2 дБн/Гц
- 8) -172.7 дБн/Гц
- 9) -173.2 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 1.52 кГц на 5.3 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 3.8 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 20.7$ нФ, а $R_1 = 4947$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

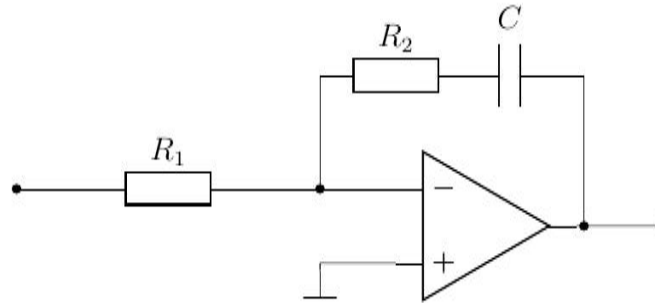


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2843 Ом
- 2) 2866 Ом
- 3) 2889 Ом
- 4) 2912 Ом
- 5) 2935 Ом
- 6) 2958 Ом
- 7) 2981 Ом
- 8) 3004 Ом
- 9) 3027 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 управления частотой ГУН равна 0.3 МГц/В . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 250 МГц . Частота колебаний ГУН 2030 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 2 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 593 кГц на 4.1 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

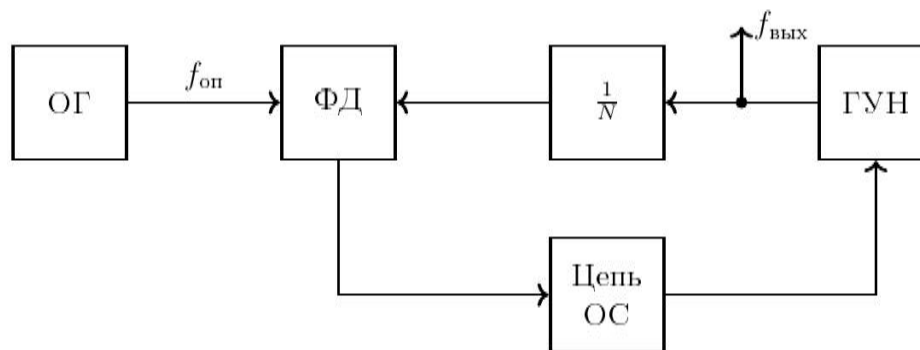


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.52 В/рад
- 2) 0.63 В/рад
- 3) 0.74 В/рад
- 4) 0.85 В/рад
- 5) 0.96 В/рад
- 6) 1.07 В/рад
- 7) 1.18 В/рад
- 8) 1.29 В/рад
- 9) 1.40 В/рад

4 Задание 4

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 120 МГц. Частота колебаний ГУН 1960 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 68.7 дБн/Гц для ОГ и плюс 53.1 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 $A_0 = 0.59623$, $\tau = 121.1092$ мкс.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 2 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.8 В/рад.

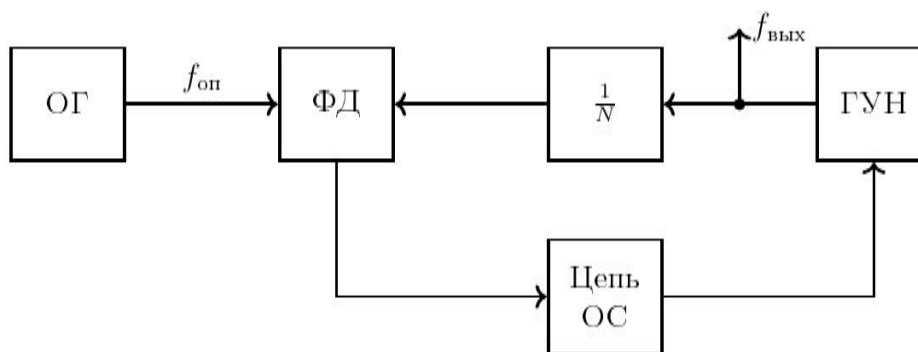


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 284 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 10.9 дБ
- 2) на плюс 10.5 дБ
- 3) на плюс 10.1 дБ
- 4) на плюс 9.7 дБ
- 5) на плюс 9.3 дБ
- 6) на плюс 8.9 дБ
- 7) на плюс 8.5 дБ
- 8) на плюс 8.1 дБ
- 9) на плюс 7.7 дБ

5 Задание 5

Источник колебаний с доступной мощностью -0.2 дБм и частотой 3450 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 102 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 3450.000018 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 108 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 2 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -89.7 дБм
- 2) -91.4 дБм
- 3) -93.1 дБм
- 4) -94.8 дБм
- 5) -96.5 дБм
- 6) -98.2 дБм
- 7) -99.9 дБм
- 8) -101.6 дБм
- 9) -103.3 дБм

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 240 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 129 дБн/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 122 дБн/Гц, а частота его равна 540 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -130.1 дБн/Гц
- 2) -127.1 дБн/Гц
- 3) -126 дБн/Гц
- 4) -124.2 дБн/Гц
- 5) -124.1 дБн/Гц
- 6) -123 дБн/Гц
- 7) -121.8 дБн/Гц
- 8) -121.2 дБн/Гц
- 9) -120 дБн/Гц