

IvanovMG 20122024-155210

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 1.045 кГц на 1.3 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 5.1 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 52.9$ нФ, а $R_1 = 5289$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

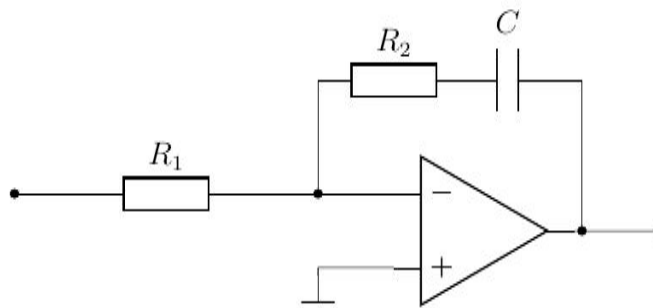


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1650 Ом
- 2) 1673 Ом
- 3) 1696 Ом
- 4) 1719 Ом
- 5) 1742 Ом
- 6) 1765 Ом
- 7) 1788 Ом
- 8) 1811 Ом
- 9) 1834 Ом

2 Задание 2

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 1.7 МГц/В . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 300 МГц . Частота колебаний ГУН 730 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 2.4 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 901 кГц на 1.5 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

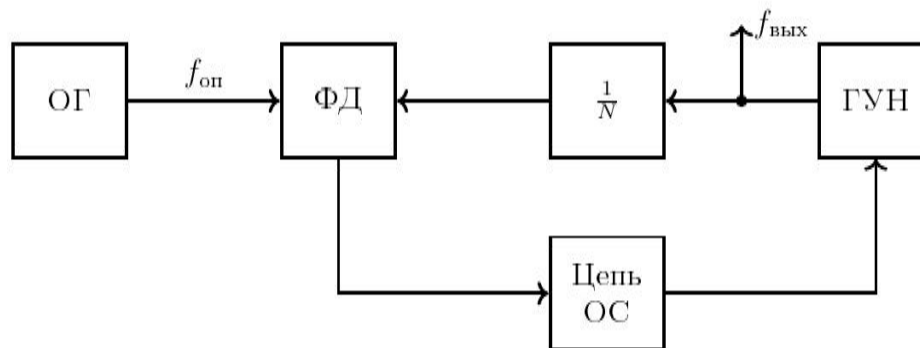


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3.63 В/рад
- 2) 4.36 В/рад
- 3) 5.09 В/рад
- 4) 5.82 В/рад
- 5) 6.55 В/рад
- 6) 7.28 В/рад
- 7) 8.01 В/рад
- 8) 8.74 В/рад
- 9) 9.47 В/рад

3 Задание 3

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 60 МГц. Частота колебаний ГУН 2520 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 121.5 дБн/Гц для ОГ и минус 2.1 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 $A_0 = 1.1949$, $\tau = 497.2725\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 1 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.5 В/рад.

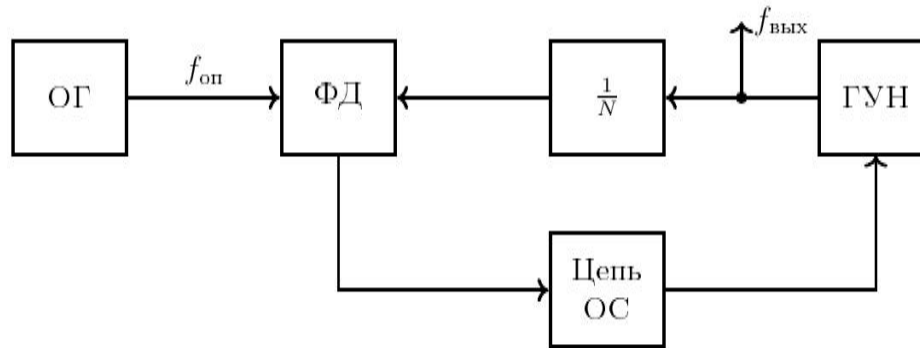


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 117 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 13.4 дБ
- 2) на плюс 13 дБ
- 3) на плюс 12.6 дБ
- 4) на плюс 12.2 дБ
- 5) на плюс 11.8 дБ
- 6) на плюс 11.4 дБ
- 7) на плюс 11 дБ
- 8) на плюс 10.6 дБ
- 9) на плюс 10.2 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 1270 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 127 дБрад²/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 125 дБн/Гц, а частота его равна 2260 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -135.2 дБн/Гц
- 2) -132.2 дБн/Гц
- 3) -129.7 дБн/Гц
- 4) -129.2 дБн/Гц
- 5) -126.8 дБн/Гц
- 6) -126.7 дБн/Гц
- 7) -124.1 дБн/Гц
- 8) -123.8 дБн/Гц
- 9) -123.6 дБн/Гц

5 Задание 5

Источник колебаний с доступной мощностью 1.9 дБм и частотой 5200 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 131 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 5200.00024 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 131 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 30 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -105.4 дБм
- 2) -107.1 дБм
- 3) -108.8 дБм
- 4) -110.5 дБм
- 5) -112.2 дБм
- 6) -113.9 дБм
- 7) -115.6 дБм
- 8) -117.3 дБм
- 9) -119 дБм

6 Задание 6

Источник колебаний и частотой 1010 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 178 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1499 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 500 Гц, если с доступная мощность на выходе источника равна 3.9 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -171.9 дБн/Гц
- 2) -172.4 дБн/Гц
- 3) -172.9 дБн/Гц
- 4) -173.4 дБн/Гц
- 5) -173.9 дБн/Гц
- 6) -174.4 дБн/Гц
- 7) -174.9 дБн/Гц
- 8) -175.4 дБн/Гц
- 9) -175.9 дБн/Гц