

ZudinKD 26122024-165646

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 5.694 кГц меньше на 3.1 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ меньше на 1.5 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 11.9$ нФ, а $R_2 = 2594$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

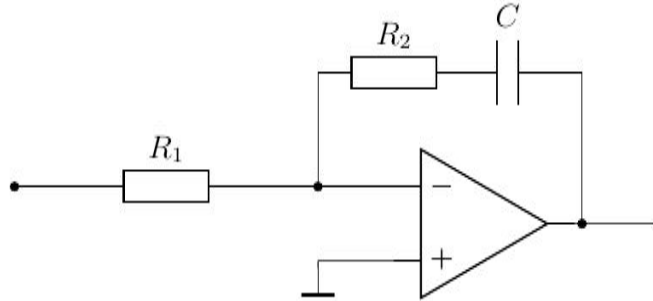


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2162 Ом
- 2) 2571 Ом
- 3) 2980 Ом
- 4) 3389 Ом
- 5) 3798 Ом
- 6) 4207 Ом
- 7) 4616 Ом
- 8) 5025 Ом
- 9) 5434 Ом

2 Задание 2

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 90 МГц. Частота колебаний ГУН 780 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 51.8 дБн/Гц для ОГ и плюс 9 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 $A_0 = 0.081443$, $\tau = 488.7825\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 2.2 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.7 В/рад.

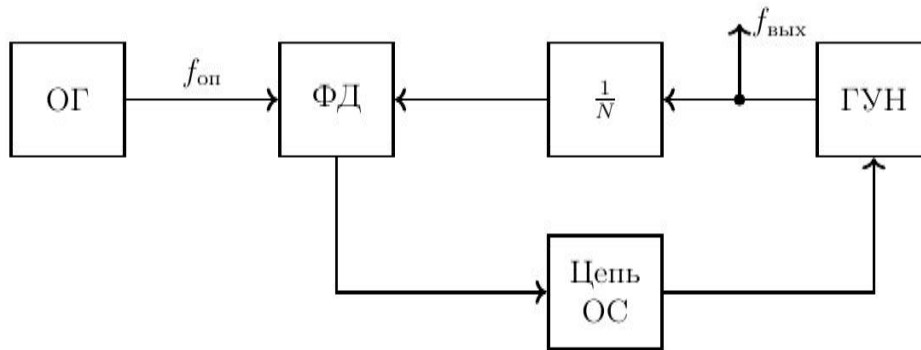


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 13 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 0.3 дБ
- 2) на минус 0.1 дБ
- 3) на минус 0.5 дБ
- 4) на минус 0.9 дБ
- 5) на минус 1.3 дБ
- 6) на минус 1.7 дБ
- 7) на минус 2.1 дБ
- 8) на минус 2.5 дБ

9) на минус 2.9 дБ

3 Задание 3

Источник колебаний с доступной мощностью 1.8 дБм и частотой 2270 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 118 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 2269.99994 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 120 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 10 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -97.9 дБм
- 2) -99.6 дБм
- 3) -101.3 дБм
- 4) -103 дБм
- 5) -104.7 дБм
- 6) -106.4 дБм
- 7) -108.1 дБм
- 8) -109.8 дБм
- 9) -111.5 дБм

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 нижней боковой с помощью полосового фильтра.

Один источник колебаний имеет частоту 1530 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 132 дБрад²/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 127 дБн/Гц, а частота его равна 3840 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -129.4 дБн/Гц
- 2) -128.4 дБн/Гц
- 3) -127.7 дБн/Гц
- 4) -127.1 дБн/Гц
- 5) -126.4 дБн/Гц
- 6) -124.7 дБн/Гц
- 7) -124.1 дБн/Гц
- 8) -123.4 дБн/Гц
- 9) -121.1 дБн/Гц

5 Задание 5

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 2.6 МГц/В. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 250 МГц. Частота колебаний ГУН 700 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 9.8 МГц. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 30 дБ/декада. Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 8663 кГц на 6.1 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

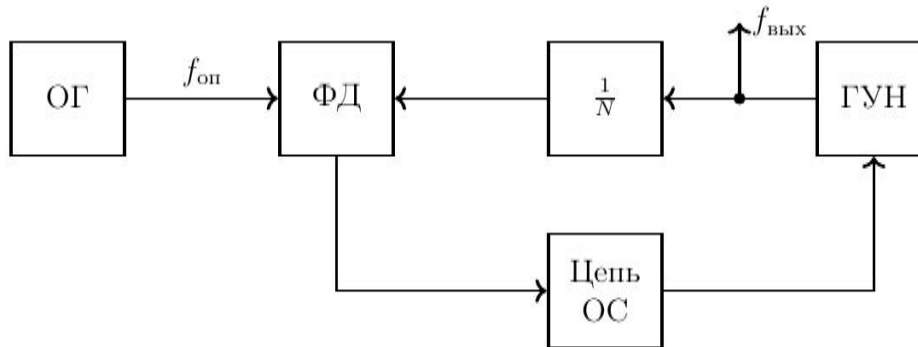


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.41 В/рад
- 2) 0.49 В/рад
- 3) 0.57 В/рад
- 4) 0.65 В/рад
- 5) 0.73 В/рад
- 6) 0.81 В/рад
- 7) 0.89 В/рад
- 8) 0.97 В/рад
- 9) 1.05 В/рад

6 Задание 6

Источник колебаний и частотой 7010 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 155 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1682 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 5 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна -2.5 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -154.9 дБн/Гц
- 2) -155.4 дБн/Гц
- 3) -155.9 дБн/Гц
- 4) -156.4 дБн/Гц
- 5) -156.9 дБн/Гц
- 6) -157.4 дБн/Гц
- 7) -157.9 дБн/Гц
- 8) -158.4 дБн/Гц
- 9) -158.9 дБн/Гц