

MedvedskyPV 15022025-091409

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 5.524 кГц меньше на 5 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ больше на 2.7 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 5.95$ нФ, а $R_2 = 2806$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

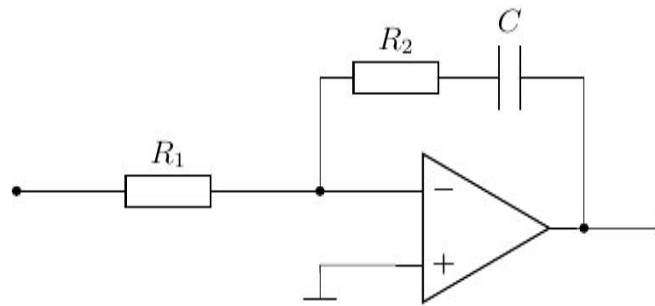


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 12268 Ом
- 2) 13586 Ом
- 3) 14904 Ом
- 4) 16222 Ом
- 5) 17540 Ом
- 6) 18858 Ом
- 7) 20176 Ом
- 8) 21494 Ом
- 9) 22812 Ом

2 Задание 2

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 110 МГц. Частота колебаний ГУН 2750 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 135.4 дБн/Гц для ОГ и минус 63 дБн/Гц для ГУН. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 10 дБ/декада.

Коэффициент передачи цепи обратной связи равен описывается формулой $A_0(1 + (j\Omega\tau)^{-1})$, где $A_0 = 0.994$, $\tau = 171.0631\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 1.3 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.8 В/рад.

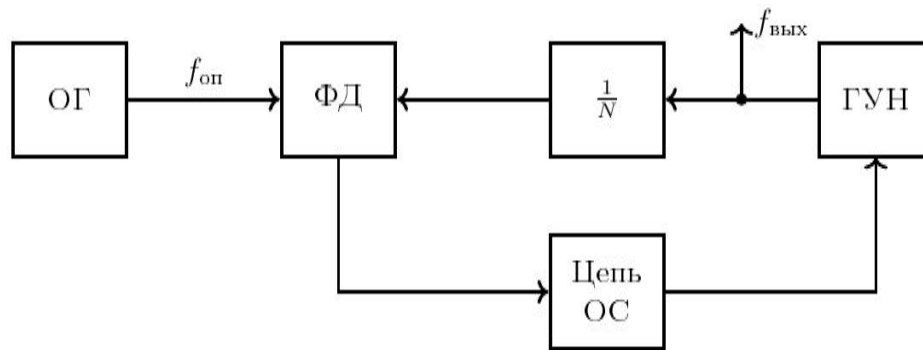


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 16 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 2.2 дБ
- 2) на плюс 1.8 дБ
- 3) на плюс 1.4 дБ
- 4) на плюс 1 дБ
- 5) на плюс 0.6 дБ
- 6) на плюс 0.2 дБ
- 7) на минус 0.2 дБ
- 8) на минус 0.6 дБ
- 9) на минус 1 дБ

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 0.9 МГц/В. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 300 МГц. Частота колебаний ГУН 2940 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 8.9 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 108 кГц на 5.6 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

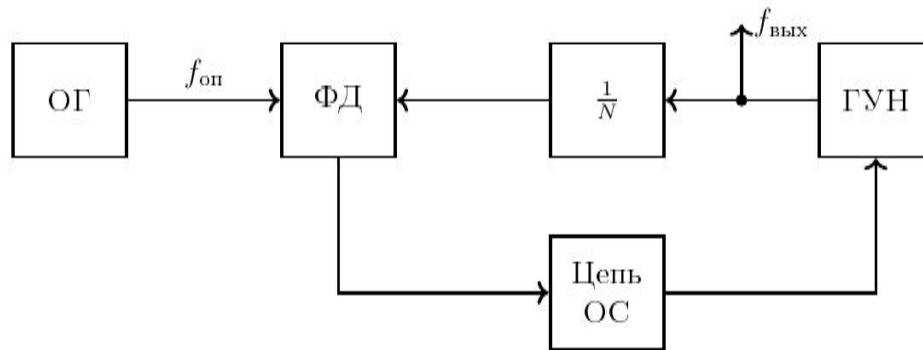


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2.30 В/рад
- 2) 2.87 В/рад
- 3) 3.44 В/рад
- 4) 4.01 В/рад
- 5) 4.58 В/рад
- 6) 5.15 В/рад
- 7) 5.72 В/рад
- 8) 6.29 В/рад
- 9) 6.86 В/рад

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 4710 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 137 дБн/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 131 дБн/Гц, а частота его равна 9400 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -140 дБн/Гц
- 2) -137 дБн/Гц
- 3) -135.3 дБн/Гц
- 4) -134 дБн/Гц
- 5) -133 дБн/Гц
- 6) -132.3 дБн/Гц
- 7) -130.5 дБн/Гц
- 8) -130 дБн/Гц
- 9) -129.2 дБн/Гц

5 Задание 5

Источник колебаний с частотой 5650 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 175 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1405 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц, если с доступная мощность на выходе источника равна 1 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

6 Задание 6

Источник колебаний с доступной мощностью -2.1 дБм и частотой 710 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 133 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 710.00001 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 136 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 2 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -129.5 дБм
- 2) -131.2 дБм
- 3) -132.9 дБм
- 4) -134.6 дБм
- 5) -136.3 дБм
- 6) -138 дБм
- 7) -139.7 дБм
- 8) -141.4 дБм
- 9) -143.1 дБм