

KhaziyevMA 18012025-140928

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 5.143 кГц меньше на 4.4 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ меньше на 4.8 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 21.4$ нФ, а $R_2 = 1327$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

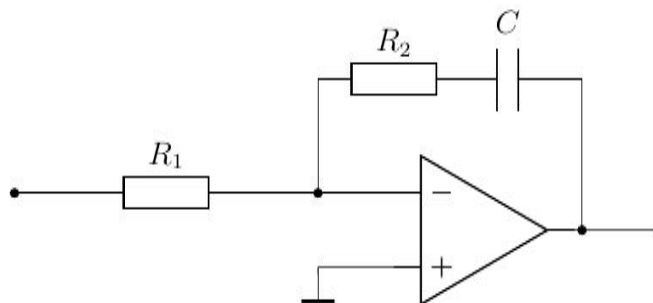


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1874 Ом
- 2) 2056 Ом
- 3) 2238 Ом
- 4) 2420 Ом
- 5) 2602 Ом
- 6) 2784 Ом
- 7) 2966 Ом
- 8) 3148 Ом
- 9) 3330 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 2.1 МГц/В. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 260 МГц. Частота колебаний ГУН 990 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 9.5 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 9232 кГц на 3.1 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

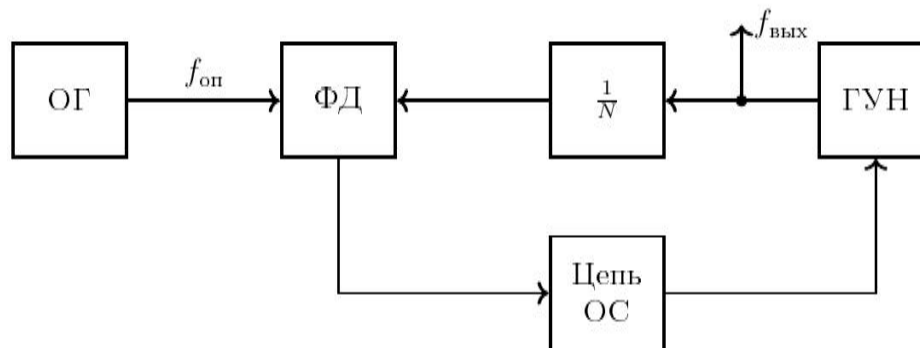


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.24 В/рад
- 2) 0.31 В/рад
- 3) 0.38 В/рад
- 4) 0.45 В/рад
- 5) 0.52 В/рад
- 6) 0.59 В/рад
- 7) 0.66 В/рад
- 8) 0.73 В/рад
- 9) 0.80 В/рад

3 Задание 3

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 60 МГц. Частота колебаний ГУН 5030 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 30.4 дБн/Гц для ОГ и плюс 59.2 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 $A_0 = 68.2357$, $\tau = 43.4523\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.4 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.5 В/рад.

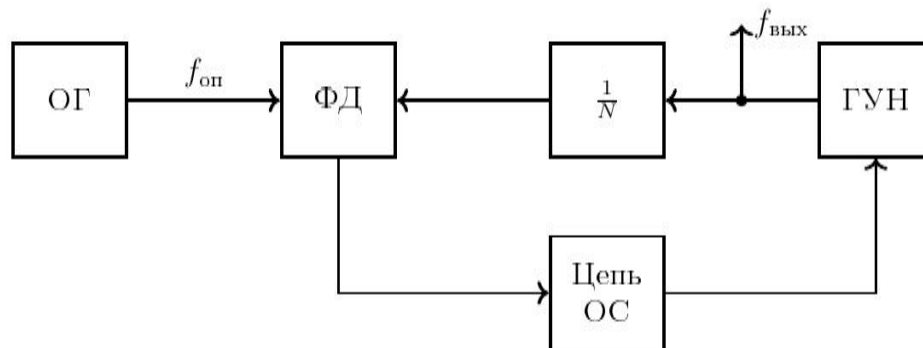


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 40 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на минус 0.7 дБ
- 2) на минус 1.1 дБ
- 3) на минус 1.5 дБ
- 4) на минус 1.9 дБ
- 5) на минус 2.3 дБ
- 6) на минус 2.7 дБ
- 7) на минус 3.1 дБ
- 8) на минус 3.5 дБ
- 9) на минус 3.9 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 нижней боковой с помощью полосового фильтра.

Один источник колебаний имеет частоту 680 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 133 дБрад²/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 130 дБн/Гц, а частота его равна 1360 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -139 дБн/Гц
- 2) -136 дБн/Гц
- 3) -134.3 дБн/Гц
- 4) -133 дБн/Гц
- 5) -132 дБн/Гц
- 6) -131.3 дБн/Гц
- 7) -129.5 дБн/Гц
- 8) -128.2 дБн/Гц
- 9) -126.5 дБн/Гц

5 Задание 5

Источник колебаний с частотой 3730 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 169 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1343 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 усилителя равна -4.4 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -160.8 дБн/Гц
- 2) -161.3 дБн/Гц
- 3) -161.8 дБн/Гц
- 4) -162.3 дБн/Гц
- 5) -162.8 дБн/Гц
- 6) -163.3 дБн/Гц
- 7) -163.8 дБн/Гц
- 8) -164.3 дБн/Гц
- 9) -164.8 дБн/Гц

6 Задание 6

Источник колебаний с доступной мощностью -3.6 дБм и частотой 4040 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 92 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 4039.99992 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 102 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 10 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -72.8 дБм
- 2) -74.5 дБм
- 3) -76.2 дБм
- 4) -77.9 дБм
- 5) -79.6 дБм
- 6) -81.3 дБм
- 7) -83 дБм
- 8) -84.7 дБм
- 9) -86.4 дБм