

MarshalkoMV 15022025-091409

Если в каком-либо задании среди предлагаемых вариантов ответа нет правильного, нужно внести 0 в соответствующую строчку файла .txt.

1 Задание 1

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 5090 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 137 дБн/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 129 дБн/Гц, а частота его равна 12790 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -136.4 дБн/Гц
- 2) -133.4 дБн/Гц
- 3) -132.8 дБн/Гц
- 4) -131.4 дБн/Гц
- 5) -130.4 дБн/Гц
- 6) -129.7 дБн/Гц
- 7) -129.1 дБн/Гц
- 8) -128.4 дБн/Гц
- 9) -126.7 дБн/Гц

2 Задание 2

Источник колебаний с частотой 2500 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 166 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1311 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 200 Гц, если с доступная мощность на выходе источника равна -3.1 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -161.6 дБн/Гц
- 2) -162.1 дБн/Гц
- 3) -162.6 дБн/Гц
- 4) -163.1 дБн/Гц
- 5) -163.6 дБн/Гц
- 6) -164.1 дБн/Гц
- 7) -164.6 дБн/Гц
- 8) -165.1 дБн/Гц
- 9) -165.6 дБн/Гц

3 Задание 3

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 3.41 кГц больше на 4.8 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ меньше на 4.3 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 24.53$ нФ, а $R_2 = 1007$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

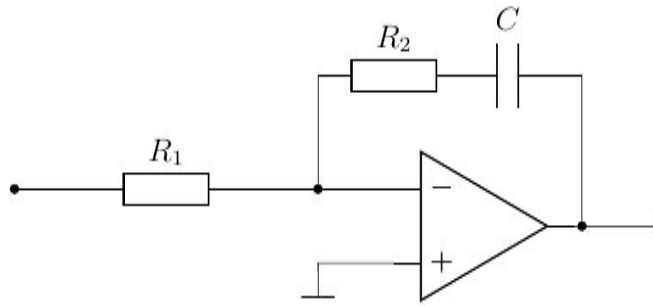


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 755 Ом
- 2) 829 Ом
- 3) 903 Ом
- 4) 977 Ом
- 5) 1051 Ом
- 6) 1125 Ом
- 7) 1199 Ом
- 8) 1273 Ом
- 9) 1347 Ом

4 Задание 4

Источник колебаний с доступной мощностью -3.7 дБм и частотой 2420 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 147 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 2419.994 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 158 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 1000 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -108.1 дБм
- 2) -109.8 дБм
- 3) -111.5 дБм
- 4) -113.2 дБм
- 5) -114.9 дБм
- 6) -116.6 дБм
- 7) -118.3 дБм
- 8) -120 дБм
- 9) -121.7 дБм

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 2.8 МГц/В. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 320 МГц. Частота колебаний ГУН 670 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 5.6 МГц. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 10 дБ/декада. Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 3484 кГц на 5.6 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

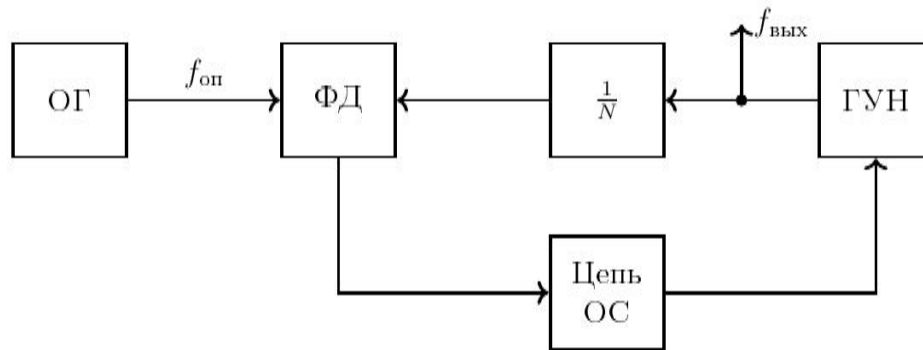


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 8.28 В/рад
- 2) 9.11 В/рад
- 3) 9.94 В/рад
- 4) 10.77 В/рад
- 5) 11.60 В/рад
- 6) 12.43 В/рад
- 7) 13.26 В/рад
- 8) 14.09 В/рад
- 9) 14.92 В/рад

6 Задание 6

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 130 МГц. Частота колебаний ГУН 6610 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 147.4 дБн/Гц для ОГ и плюс 37.1 дБн/Гц для ГУН. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 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 $A_0 = 2.2239$, $\tau = 74.5268\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 3.1 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.7 В/рад.

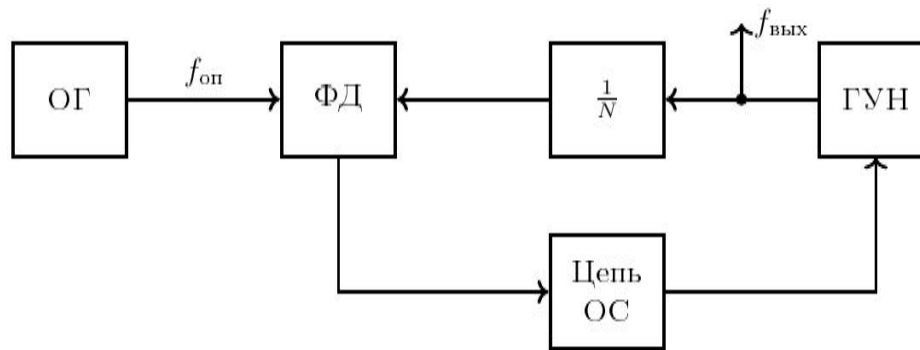


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 263 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 8.1 дБ
- 2) на плюс 7.7 дБ
- 3) на плюс 7.3 дБ
- 4) на плюс 6.9 дБ
- 5) на плюс 6.5 дБ
- 6) на плюс 6.1 дБ
- 7) на плюс 5.7 дБ
- 8) на плюс 5.3 дБ
- 9) на плюс 4.9 дБ

