

ZverevYA 20122024-155320

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 2.947 кГц на 6.1 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 4 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 18.9$ нФ, а $R_2 = 2858$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

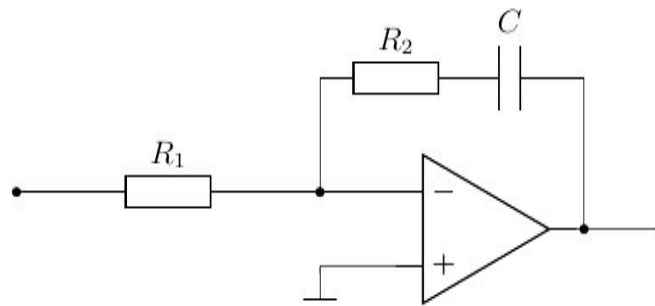


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3101 Ом
- 2) 3124 Ом
- 3) 3147 Ом
- 4) 3170 Ом
- 5) 3193 Ом
- 6) 3216 Ом
- 7) 3239 Ом
- 8) 3262 Ом
- 9) 3285 Ом

2 Задание 2

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 90 МГц. Частота колебаний ГУН 4020 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 114.7 дБн/Гц для ОГ и минус 33.4 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 $A_0 = 6.9257$, $\tau = 81.4652$ мкс.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.8 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.7 В/рад.

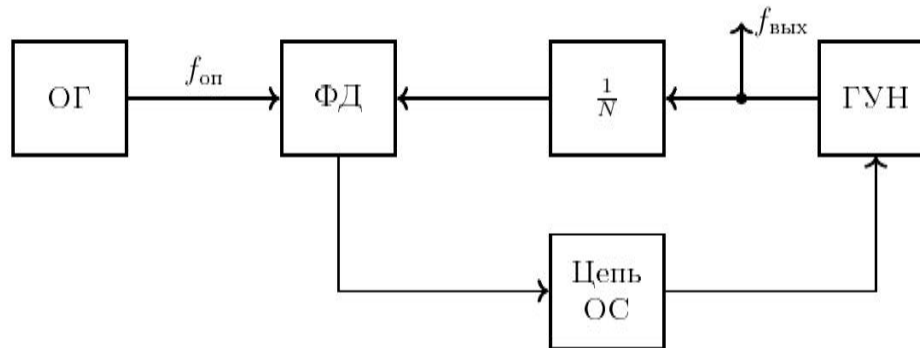


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 457 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 7.9 дБ
- 2) на плюс 7.5 дБ
- 3) на плюс 7.1 дБ
- 4) на плюс 6.7 дБ
- 5) на плюс 6.3 дБ
- 6) на плюс 5.9 дБ

- 7) на плюс 5.5 дБ
- 8) на плюс 5.1 дБ
- 9) на плюс 4.7 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) 320 МГц . Частота колебаний ГУН 2740 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 6.6 МГц . Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 10 дБ/декада , а фазовых шумов ГУН минус 30 дБ/декада . Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 1137 кГц на 4.1 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

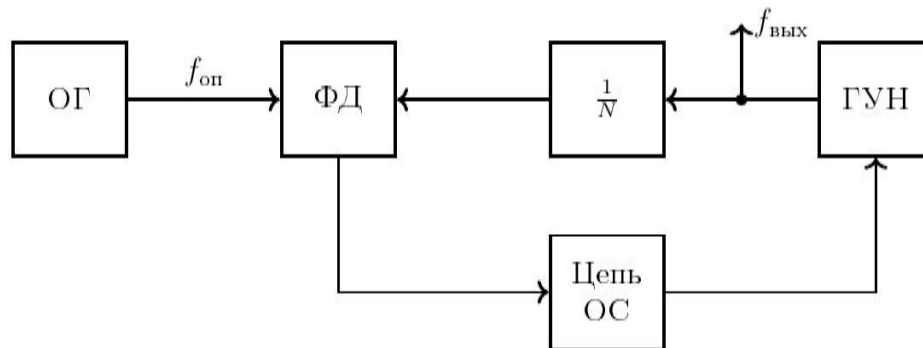


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1.06 В/рад
- 2) 1.18 В/рад
- 3) 1.30 В/рад
- 4) 1.42 В/рад
- 5) 1.54 В/рад
- 6) 1.66 В/рад
- 7) 1.78 В/рад
- 8) 1.90 В/рад
- 9) 2.02 В/рад

4 Задание 4

Источник колебаний и частотой 1970 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 166 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1053 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатора фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна -0.7 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -161.9 дБн/Гц
- 2) -162.4 дБн/Гц
- 3) -162.9 дБн/Гц
- 4) -163.4 дБн/Гц
- 5) -163.9 дБн/Гц
- 6) -164.4 дБн/Гц
- 7) -164.9 дБн/Гц
- 8) -165.4 дБн/Гц
- 9) -165.9 дБн/Гц

5 Задание 5

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 1260 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 129 дБн/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 127 дБн/Гц, а частота его равна 1590 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -143.6 дБн/Гц
- 2) -140.6 дБн/Гц
- 3) -137.6 дБн/Гц
- 4) -134.3 дБн/Гц
- 5) -128.3 дБн/Гц
- 6) -127.9 дБн/Гц
- 7) -124.9 дБн/Гц
- 8) -121.9 дБн/Гц
- 9) -118.9 дБн/Гц

6 Задание 6

Источник колебаний с доступной мощностью 4.9 дБм и частотой 6770 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 122 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 6769.9997 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 122 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 50 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -88.7 дБм
- 2) -90.4 дБм
- 3) -92.1 дБм
- 4) -93.8 дБм
- 5) -95.5 дБм
- 6) -97.2 дБм
- 7) -98.9 дБм
- 8) -100.6 дБм
- 9) -102.3 дБм