

AgaogluC 23122024-170918

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

1 Задание 1

Источник колебаний с доступной мощностью 3.9 дБм и частотой 3840 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 131 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 3839.999995 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 135 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 1 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -123 дБм
- 2) -124.7 дБм
- 3) -126.4 дБм
- 4) -128.1 дБм
- 5) -129.8 дБм
- 6) -131.5 дБм
- 7) -133.2 дБм
- 8) -134.9 дБм
- 9) -136.6 дБм

2 Задание 2

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 2850 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 137 дБрад²/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 132 дБн/Гц, а частота его равна 7160 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше когерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -139.4 дБн/Гц
- 2) -136.4 дБн/Гц
- 3) -135.8 дБн/Гц
- 4) -134.4 дБн/Гц
- 5) -133.4 дБн/Гц
- 6) -132.7 дБн/Гц
- 7) -132.1 дБн/Гц
- 8) -131.4 дБн/Гц
- 9) -129.7 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 8.783 кГц на 5.7 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 3.3 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 7.9$ нФ, а $R_1 = 2093$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

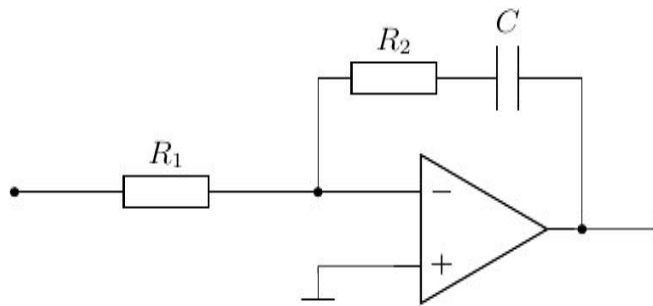


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1396 Ом
- 2) 1419 Ом
- 3) 1442 Ом
- 4) 1465 Ом
- 5) 1488 Ом
- 6) 1511 Ом
- 7) 1534 Ом
- 8) 1557 Ом
- 9) 1580 Ом

4 Задание 4

Источник колебаний и частотой 5950 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 152 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1738 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 усилителя равна 2.4 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -151.5 дБн/Гц
- 2) -152 дБн/Гц
- 3) -152.5 дБн/Гц
- 4) -153 дБн/Гц
- 5) -153.5 дБн/Гц
- 6) -154 дБн/Гц
- 7) -154.5 дБн/Гц
- 8) -155 дБн/Гц
- 9) -155.5 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 фазового детектора равна 1.1 В/рад. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 220 МГц. Частота колебаний ГУН 3000 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 3.7 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 27 кГц на 6.6 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

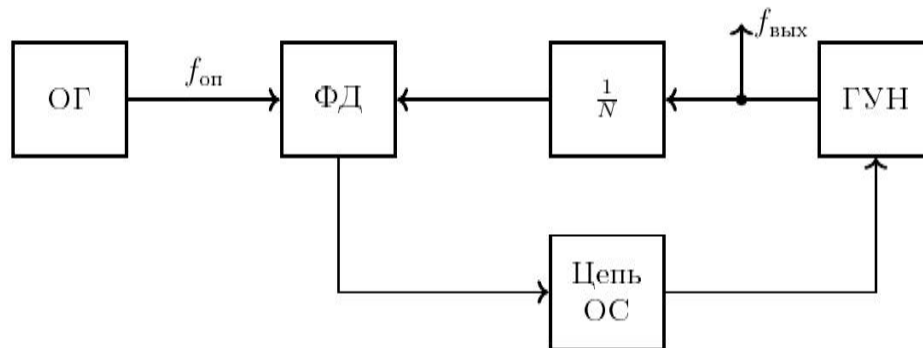


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1.21 МГц/В
- 2) 1.34 МГц/В
- 3) 1.47 МГц/В
- 4) 1.60 МГц/В
- 5) 1.73 МГц/В
- 6) 1.86 МГц/В
- 7) 1.99 МГц/В
- 8) 2.12 МГц/В
- 9) 2.25 МГц/В

6 Задание 6

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 40 МГц. Частота колебаний ГУН 1090 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 103.3 дБн/Гц для ОГ и плюс 16 дБн/Гц для ГУН. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 10 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 $A_0 = 1.1336$, $\tau = 173.5102$ мкс.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 1.4 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.7 В/рад.

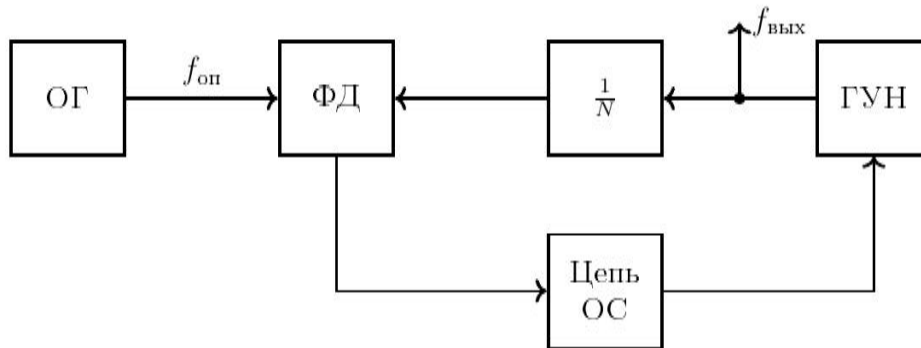


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 20 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на минус 0.3 дБ
- 2) на минус 0.7 дБ
- 3) на минус 1.1 дБ
- 4) на минус 1.5 дБ
- 5) на минус 1.9 дБ
- 6) на минус 2.3 дБ

- 7) на минус 2.7 дБ
- 8) на минус 3.1 дБ
- 9) на минус 3.5 дБ