

MarchenkoSA 26122024-165338

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 1.4 дБм и частотой 610 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 111 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 609.999996 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 114 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 1 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -96.4 дБм
- 2) -98.1 дБм
- 3) -99.8 дБм
- 4) -101.5 дБм
- 5) -103.2 дБм
- 6) -104.9 дБм
- 7) -106.6 дБм
- 8) -108.3 дБм
- 9) -110 дБм

2 Задание 2

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 4.783 кГц меньше на 3.8 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ больше на 3.2 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 44.8$ нФ, а $R_2 = 842$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

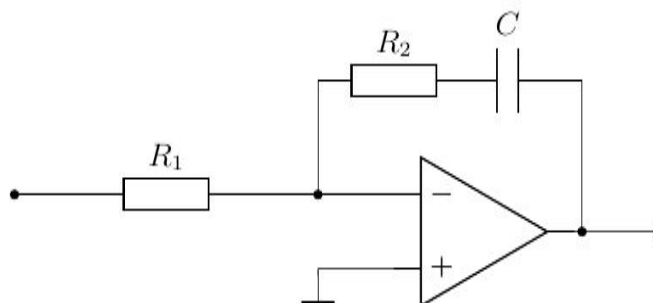


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1294 Ом
- 2) 1538 Ом
- 3) 1782 Ом
- 4) 2026 Ом
- 5) 2270 Ом
- 6) 2514 Ом
- 7) 2758 Ом
- 8) 3002 Ом
- 9) 3246 Ом

3 Задание 3

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 5690 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 150 дБн/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц второго колебания равна минус 144 дБн/Гц, а частота его равна 11350 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума синтезированного колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -153.1 дБн/Гц
- 2) -150 дБн/Гц
- 3) -148.3 дБн/Гц
- 4) -147 дБн/Гц
- 5) -146 дБн/Гц
- 6) -145.3 дБн/Гц
- 7) -143.5 дБн/Гц
- 8) -143 дБн/Гц
- 9) -142.2 дБн/Гц

4 Задание 4

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 40 МГц. Частота колебаний ГУН 1280 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 39.3 дБн/Гц для ОГ и плюс 38.2 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 $A_0 = 2.0899$, $\tau = 112.8213\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 1.2 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.8 В/рад.

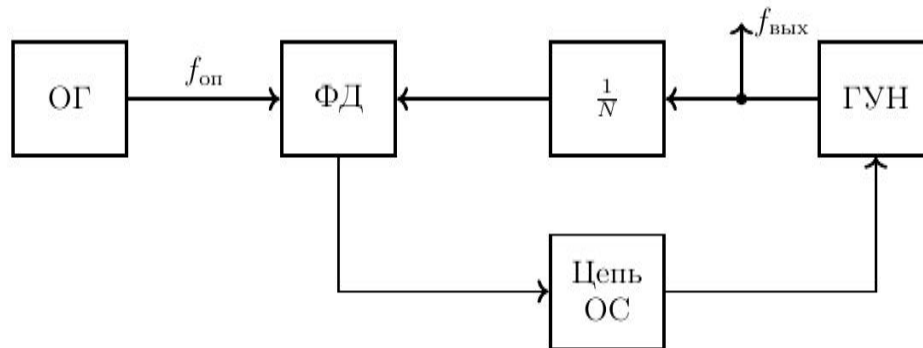


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 480 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 10.9 дБ
- 2) на плюс 10.5 дБ
- 3) на плюс 10.1 дБ
- 4) на плюс 9.7 дБ
- 5) на плюс 9.3 дБ
- 6) на плюс 8.9 дБ
- 7) на плюс 8.5 дБ
- 8) на плюс 8.1 дБ
- 9) на плюс 7.7 дБ

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 2.2 МГц/В . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 280 МГц . Частота колебаний ГУН 700 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 2.4 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 1006 кГц на 3.8 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

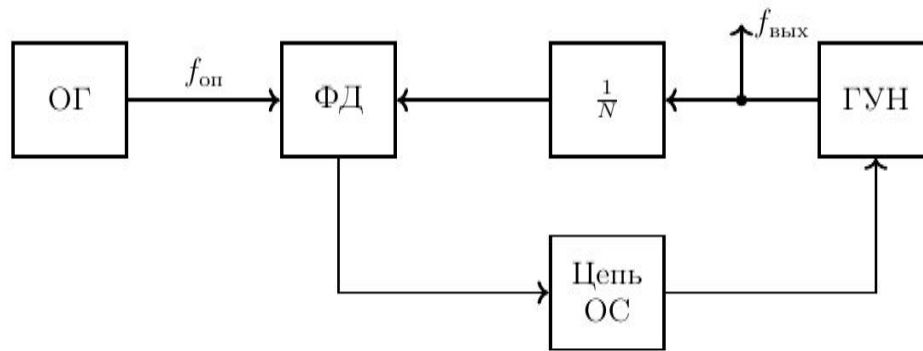


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1.80 МГц/В
- 2) 2.26 МГц/В
- 3) 2.72 МГц/В
- 4) 3.18 МГц/В
- 5) 3.64 МГц/В
- 6) 4.10 МГц/В
- 7) 4.56 МГц/В
- 8) 5.02 МГц/В
- 9) 5.48 МГц/В

6 Задание 6

Источник колебаний с частотой 4740 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 167 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1451 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатора фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц, если доступная мощность на выходе усилителя равна -3.5 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -166.6 дБн/Гц
- 2) -167.1 дБн/Гц
- 3) -167.6 дБн/Гц
- 4) -168.1 дБн/Гц
- 5) -168.6 дБн/Гц
- 6) -169.1 дБн/Гц
- 7) -169.6 дБн/Гц
- 8) -170.1 дБн/Гц
- 9) -170.6 дБн/Гц