

DanilovVA 26122024-165338

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 3750 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 143 дБрад²/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 140 дБн/Гц, а частота его равна 7480 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -149.1 дБн/Гц
- 2) -146 дБн/Гц
- 3) -144.3 дБн/Гц
- 4) -143 дБн/Гц
- 5) -142 дБн/Гц
- 6) -141.3 дБн/Гц
- 7) -139.5 дБн/Гц
- 8) -139 дБн/Гц
- 9) -138.2 дБн/Гц

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 2.66 кГц меньше на 1.6 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ больше на 2 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 17.04$ нФ, а $R_1 = 7811$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

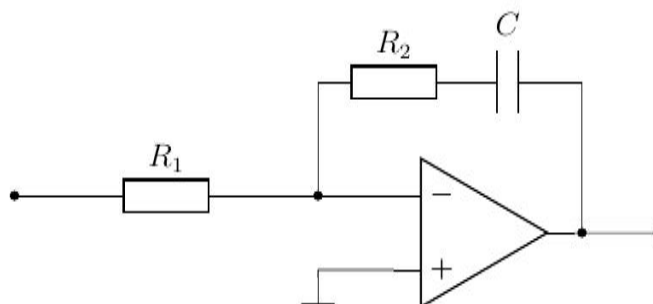


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1213 Ом
- 2) 1580 Ом
- 3) 1947 Ом
- 4) 2314 Ом
- 5) 2681 Ом
- 6) 3048 Ом
- 7) 3415 Ом
- 8) 3782 Ом
- 9) 4149 Ом

3 Задание 3

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 60 МГц. Частота колебаний ГУН 350 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 63.2 дБн/Гц для ОГ и минус 4.7 дБн/Гц для ГУН. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 10 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 20 дБ/декада.

Коэффициент передачи цепи обратной связи равен описывается формулой $A_0(1 + (j\Omega\tau)^{-1})$, где $A_0 = 0.054913$, $\tau = 521.8153\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 1.8 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.8 В/рад.

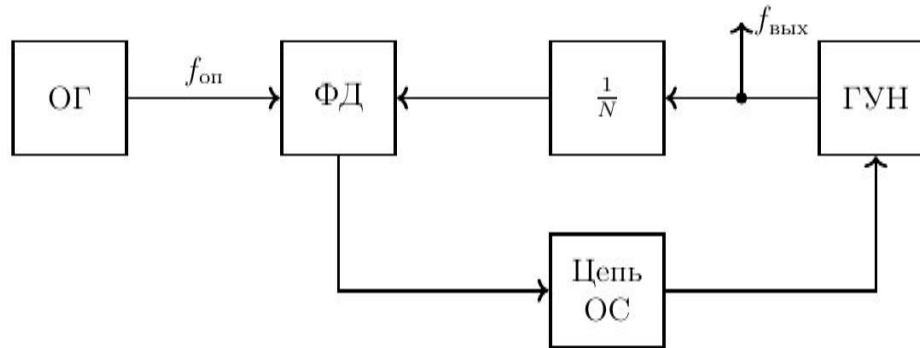


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 125 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?
Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 7.5 дБ
- 2) на плюс 7.1 дБ
- 3) на плюс 6.7 дБ
- 4) на плюс 6.3 дБ
- 5) на плюс 5.9 дБ
- 6) на плюс 5.5 дБ
- 7) на плюс 5.1 дБ
- 8) на плюс 4.7 дБ
- 9) на плюс 4.3 дБ

4 Задание 4

Источник колебаний с частотой 5530 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 151 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1126 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатора фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 50 Гц, если доступная мощность на выходе усилителя равна 0.3 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -148 дБн/Гц
- 2) -148.5 дБн/Гц
- 3) -149 дБн/Гц
- 4) -149.5 дБн/Гц
- 5) -150 дБн/Гц
- 6) -150.5 дБн/Гц
- 7) -151 дБн/Гц
- 8) -151.5 дБн/Гц
- 9) -152 дБн/Гц

5 Задание 5

Источник колебаний с доступной мощностью 2.1 дБм и частотой 6290 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 6289.99975 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 147 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 50 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -124.1 дБм
- 2) -125.8 дБм
- 3) -127.5 дБм
- 4) -129.2 дБм
- 5) -130.9 дБм
- 6) -132.6 дБм
- 7) -134.3 дБм
- 8) -136 дБм
- 9) -137.7 дБм

6 Задание 6

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Коэффициент передачи цепи обратной связи частотно независим и равен 10^0 , а крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 1.2 МГц/В. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 290 МГц. Частота колебаний ГУН 830 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 8 МГц. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 10 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 20 дБ/декада. Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 1279 кГц на 3.6 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

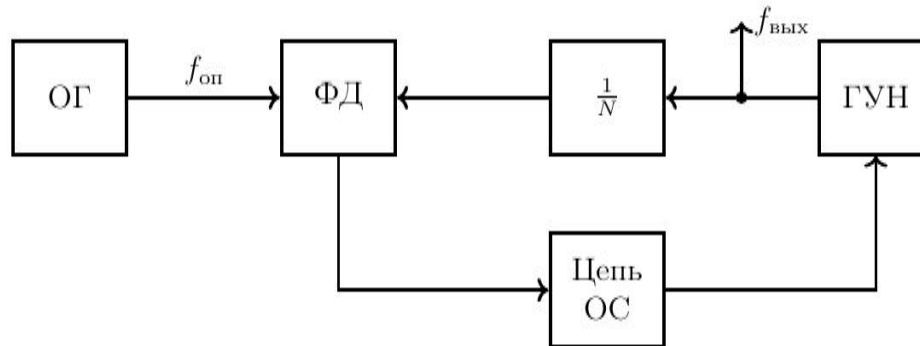


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1.22 В/рад
- 2) 1.40 В/рад
- 3) 1.58 В/рад
- 4) 1.76 В/рад
- 5) 1.94 В/рад
- 6) 2.12 В/рад
- 7) 2.30 В/рад
- 8) 2.48 В/рад
- 9) 2.66 В/рад