

MarshalkoMV 26122024-165646

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 4300 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 116 дБн/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 113 дБн/Гц, а частота его равна 6070 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -126.7 дБн/Гц
- 2) -123.7 дБн/Гц
- 3) -120.7 дБн/Гц
- 4) -119 дБн/Гц
- 5) -116 дБн/Гц
- 6) -114.2 дБн/Гц
- 7) -113 дБн/Гц
- 8) -111.4 дБн/Гц
- 9) -111.2 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 6.55 кГц меньше на 2.8 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ меньше на 4.5 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 6.67$ нФ, а $R_2 = 3080$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

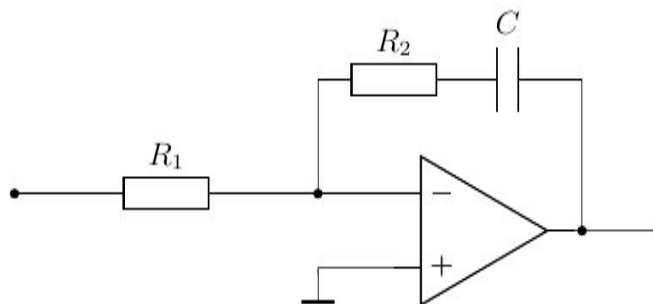


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1255 Ом
- 2) 1636 Ом
- 3) 2017 Ом
- 4) 2398 Ом
- 5) 2779 Ом
- 6) 3160 Ом
- 7) 3541 Ом
- 8) 3922 Ом
- 9) 4303 Ом

3 Задание 3

Источник колебаний и частотой 3700 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 173 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1721 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 -2.8 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -168.1 дБн/Гц
- 2) -168.6 дБн/Гц
- 3) -169.1 дБн/Гц
- 4) -169.6 дБн/Гц
- 5) -170.1 дБн/Гц
- 6) -170.6 дБн/Гц
- 7) -171.1 дБн/Гц
- 8) -171.6 дБн/Гц
- 9) -172.1 дБн/Гц

4 Задание 4

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 1.8 МГц/В. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 250 МГц. Частота колебаний ГУН 1180 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 4.4 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 280 кГц на 2.4 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

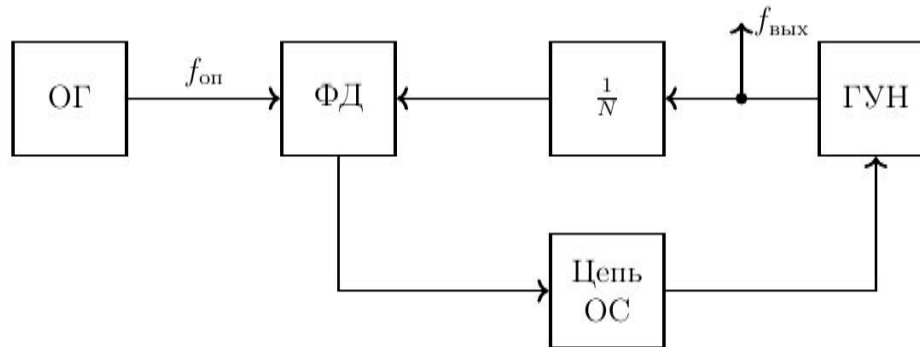


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.92 В/рад
- 2) 1.39 В/рад
- 3) 1.86 В/рад
- 4) 2.33 В/рад
- 5) 2.80 В/рад
- 6) 3.27 В/рад
- 7) 3.74 В/рад
- 8) 4.21 В/рад
- 9) 4.68 В/рад

5 Задание 5

Источник колебаний с доступной мощностью 4.4 дБм и частотой 5370 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 149 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 5369.99984 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 154 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 20 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -126 дБм
- 2) -127.7 дБм
- 3) -129.4 дБм
- 4) -131.1 дБм
- 5) -132.8 дБм
- 6) -134.5 дБм
- 7) -136.2 дБм
- 8) -137.9 дБм
- 9) -139.6 дБм

6 Задание 6

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 120 МГц. Частота колебаний ГУН 3590 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 75.3 дБн/Гц для ОГ и плюс 38.3 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 $A_0 = 0.48153$, $\tau = 392.3799\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 2.8 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 0.4 В/рад.

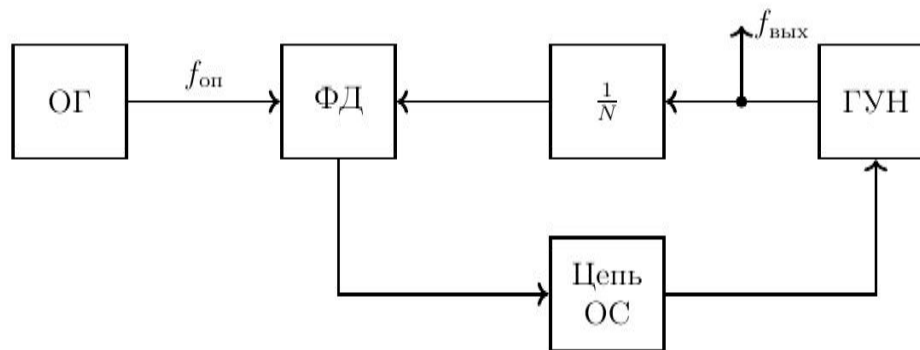


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 4 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на минус 1.3 дБ
- 2) на минус 1.7 дБ
- 3) на минус 2.1 дБ
- 4) на минус 2.5 дБ
- 5) на минус 2.9 дБ
- 6) на минус 3.3 дБ
- 7) на минус 3.7 дБ
- 8) на минус 4.1 дБ

9) на минус 4.5 дБ