

ZudinKD 25012025-105111

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 -0.7 дБм и частотой 3490 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 113 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 3490.000018 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 121 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 3 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -106.5 дБм
- 2) -108.2 дБм
- 3) -109.9 дБм
- 4) -111.6 дБм
- 5) -113.3 дБм
- 6) -115 дБм
- 7) -116.7 дБм
- 8) -118.4 дБм
- 9) -120.1 дБм

2 Задание 2

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 0.8 В/рад. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 310 МГц. Частота колебаний ГУН 1480 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 2.3 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 255 кГц на 8.9 дБ меньше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики управления частотой ГУН?

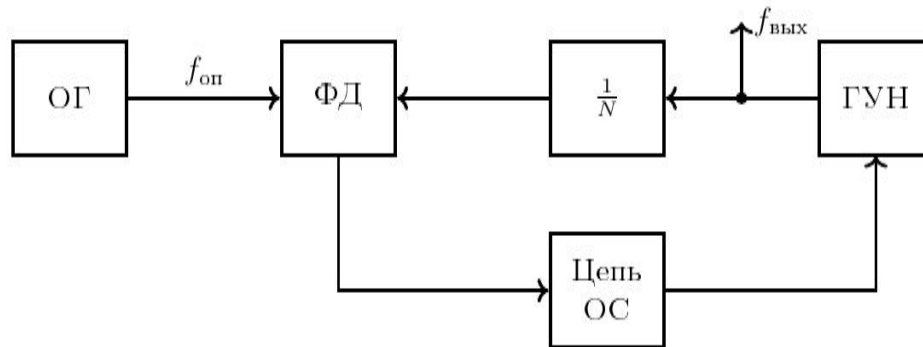


Рисунок 1 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3.10 МГц/В
- 2) 3.44 МГц/В
- 3) 3.78 МГц/В
- 4) 4.12 МГц/В
- 5) 4.46 МГц/В
- 6) 4.80 МГц/В
- 7) 5.14 МГц/В
- 8) 5.48 МГц/В
- 9) 5.82 МГц/В

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 нижней боковой с помощью полосового фильтра.

Один источник колебаний имеет частоту 5620 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 95 дБн/Гц . Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 88 дБн/Гц, а частота его равна 12580 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -96.2 дБн/Гц
- 2) -93.1 дБн/Гц
- 3) -92 дБн/Гц
- 4) -90.2 дБн/Гц
- 5) -90.1 дБн/Гц
- 6) -89 дБн/Гц
- 7) -87.8 дБн/Гц
- 8) -87.2 дБн/Гц
- 9) -86 дБн/Гц

4 Задание 4

Если цепь на рисунке 2 используется в качестве цепи обратной связи в кольце ФАПЧ, то вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 6.83 кГц меньше на 3.8 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ меньше на 2 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 7.55$ нФ, а $R_1 = 5926$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

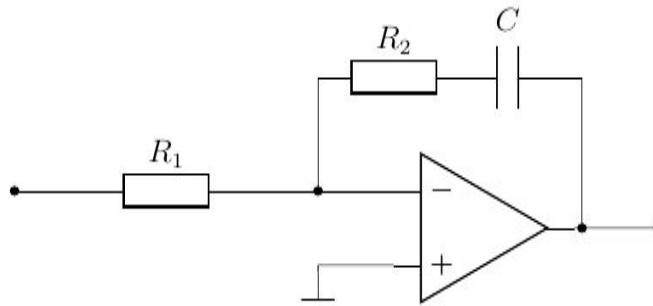


Рисунок 2 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2799 Ом
- 2) 3158 Ом
- 3) 3517 Ом
- 4) 3876 Ом
- 5) 4235 Ом
- 6) 4594 Ом
- 7) 4953 Ом
- 8) 5312 Ом
- 9) 5671 Ом

5 Задание 5

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 100 МГц. Частота колебаний ГУН 1960 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 37.2 дБн/Гц для ОГ и плюс 28.6 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 $A_0 = 0.11994$, $\tau = 481.6214\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 2.4 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 1 В/рад.

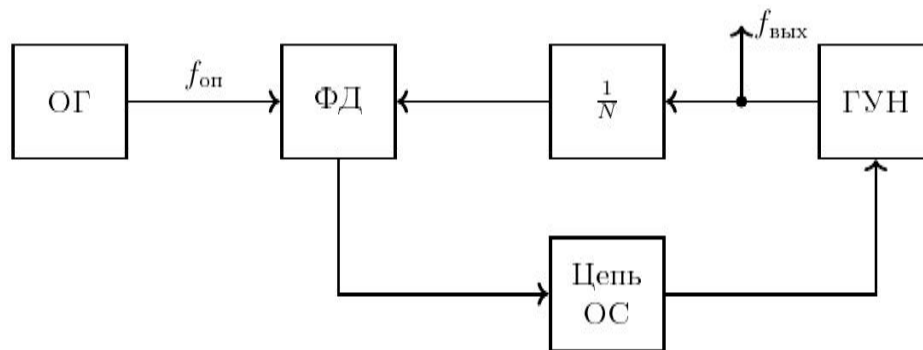


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 32 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 3.4 дБ
- 2) на плюс 3 дБ
- 3) на плюс 2.6 дБ
- 4) на плюс 2.2 дБ
- 5) на плюс 1.8 дБ
- 6) на плюс 1.4 дБ
- 7) на плюс 1 дБ
- 8) на плюс 0.6 дБ
- 9) на плюс 0.2 дБ

6 Задание 6

Источник колебаний с частотой 2040 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 161 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1575 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 1000 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна -1.9 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -157.7 дБн/Гц
- 2) -158.2 дБн/Гц
- 3) -158.7 дБн/Гц
- 4) -159.2 дБн/Гц
- 5) -159.7 дБн/Гц
- 6) -160.2 дБн/Гц
- 7) -160.7 дБн/Гц
- 8) -161.2 дБн/Гц
- 9) -161.7 дБн/Гц