

ChumakovNV 15022025-091409

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 -2.9 дБм и частотой 6880 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 148 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 6880.00027 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 153 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 30 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -123.8 дБм
- 2) -125.5 дБм
- 3) -127.2 дБм
- 4) -128.9 дБм
- 5) -130.6 дБм
- 6) -132.3 дБм
- 7) -134 дБм
- 8) -135.7 дБм
- 9) -137.4 дБм

2 Задание 2

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 110 МГц. Частота колебаний ГУН 5980 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 131.7 дБн/Гц для ОГ и минус 51 дБн/Гц для ГУН. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 10 дБ/декада.

Коэффициент передачи цепи обратной связи равен описывается формулой $A_0(1+(j\Omega\tau)^{-1})$, где $A_0 = 1.0173$, $\tau = 143.1835\text{мкс}$.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 2.4 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 1.1 В/рад.

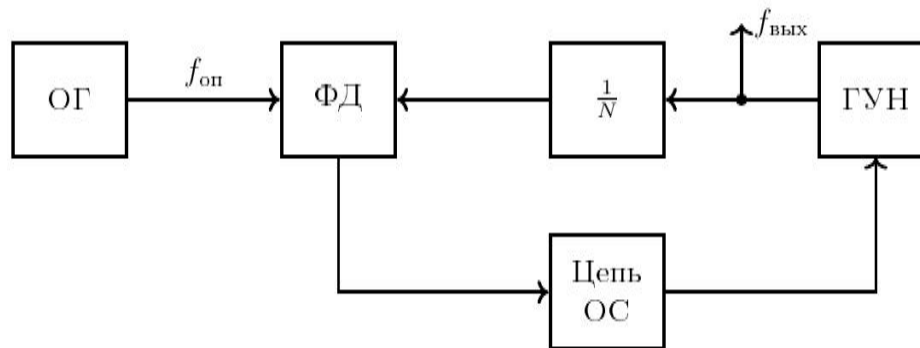


Рисунок 1 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 171 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 8.5 дБ
- 2) на плюс 8.1 дБ
- 3) на плюс 7.7 дБ
- 4) на плюс 7.3 дБ
- 5) на плюс 6.9 дБ
- 6) на плюс 6.5 дБ
- 7) на плюс 6.1 дБ
- 8) на плюс 5.7 дБ
- 9) на плюс 5.3 дБ

3 Задание 3

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 1.442 кГц меньше на 5.2 дБ, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ меньше на 5.1 дБ, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 23.03$ нФ, а $R_2 = 2908$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

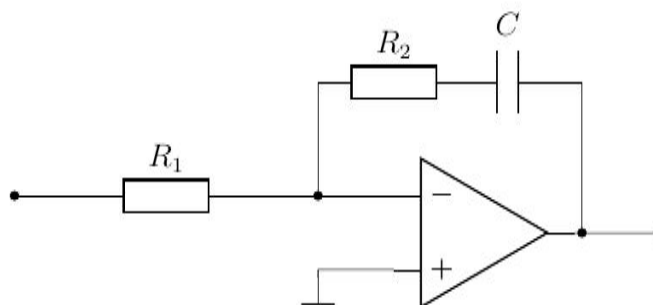


Рисунок 2 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1820 Ом
- 2) 2370 Ом
- 3) 2920 Ом
- 4) 3470 Ом
- 5) 4020 Ом
- 6) 4570 Ом
- 7) 5120 Ом
- 8) 5670 Ом
- 9) 6220 Ом

4 Задание 4

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 5550 МГц и спектральную плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц минус 150 дБн/Гц. Спектральная плотность мощности фазового шума на отстройке 100 кГц синтезированного колебания равна минус 142 дБн/Гц, а частота его равна 13940 МГц. Чему равна спектральная плотность мощности фазового шума второго колебания на отстройке 100 кГц при описанном выше некогерентном синтезе?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -149.4 дБн/Гц
- 2) -146.4 дБн/Гц
- 3) -145.8 дБн/Гц
- 4) -144.4 дБн/Гц
- 5) -143.4 дБн/Гц
- 6) -142.7 дБн/Гц
- 7) -142.1 дБн/Гц
- 8) -141.4 дБн/Гц
- 9) -139.7 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 управления частотой ГУН равна 2 МГц/В . Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 220 МГц . Частота колебаний ГУН 1590 МГц . Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 5.8 МГц . Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада , а фазовых шумов ГУН минус 30 дБ/декада . Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 4161 кГц на 3.8 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

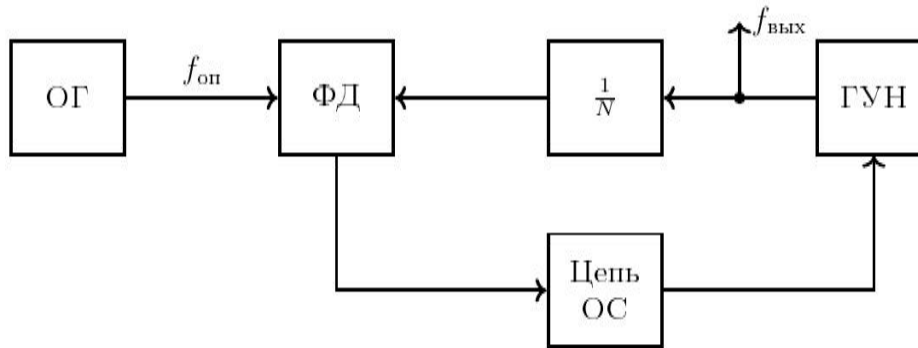


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.48 МГц/В
- 2) 0.53 МГц/В
- 3) 0.58 МГц/В
- 4) 0.63 МГц/В
- 5) 0.68 МГц/В
- 6) 0.73 МГц/В
- 7) 0.78 МГц/В
- 8) 0.83 МГц/В
- 9) 0.88 МГц/В

6 Задание 6

Источник колебаний с частотой 3290 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 162 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1180 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатор фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 100 Гц, если с доступная мощность на выходе усилителя равна 0.7 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -159 дБн/Гц
- 2) -159.5 дБн/Гц
- 3) -160 дБн/Гц
- 4) -160.5 дБн/Гц
- 5) -161 дБн/Гц
- 6) -161.5 дБн/Гц
- 7) -162 дБн/Гц
- 8) -162.5 дБн/Гц
- 9) -163 дБн/Гц