

BondarevPA 20122024-155711

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 4.6 дБм и частотой 340 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 114 дБн/Гц. Этот источник подключён к согласованному входу анализатора спектра. Какую мощность измерит анализатор спектра на частоте 340.01 МГц, если спектральная плотность мощности его собственных шумов равна минус 110 дБм/Гц, а полоса пропускания ПЧ установлена в положение 1000 Гц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -69.9 дБм
- 2) -71.6 дБм
- 3) -73.3 дБм
- 4) -75 дБм
- 5) -76.7 дБм
- 6) -78.4 дБм
- 7) -80.1 дБм
- 8) -81.8 дБм
- 9) -83.5 дБм

2 Задание 2

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 2140 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 4790 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

3 Задание 3

Источник колебаний с частотой 7060 МГц имеет равномерную спектральную плотность мощности фазового шума равную минус 177 дБн/Гц. Он был подключён к согласованному линейному усилителю с шумовой температурой плюс 1562 К. Выход усилителя подключён ко входу анализатора фазовых шумов. Какую спектральную плотность мощности измерит анализатор фазовых шумов на частоте отстройки 30 Гц, если с доступная мощность на выходе источника равна 0.6 дБм?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -166.5 дБн/Гц
- 2) -167 дБн/Гц
- 3) -167.5 дБн/Гц
- 4) -168 дБн/Гц
- 5) -168.5 дБн/Гц
- 6) -169 дБн/Гц
- 7) -169.5 дБн/Гц
- 8) -170 дБн/Гц
- 9) -170.5 дБн/Гц

4 Задание 4

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 8.183 кГц на 4.2 дБ больше, чем вклад ГУН. Если исключить эту цепь и замкнуть кольцо, то на той же частоте отстройки вклад ОГ на 5.9 дБ больше, чем вклад ГУН. Известно, что $C = 9.8$ нФ, а $R_2 = 2147$ Ом. Чему равно сопротивление другого резистора цепи обратной связи?

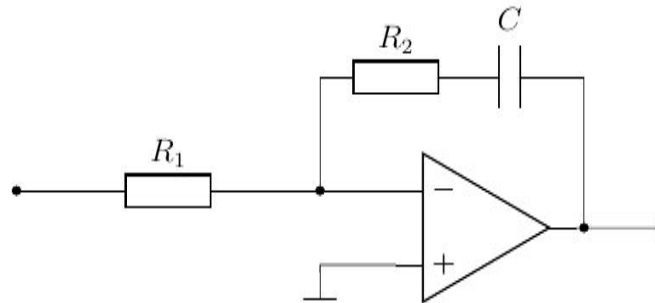


Рисунок 1 – Электрическая схема цепи обратной связи

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3494 Ом
- 2) 3517 Ом
- 3) 3540 Ом
- 4) 3563 Ом
- 5) 3586 Ом
- 6) 3609 Ом
- 7) 3632 Ом
- 8) 3655 Ом
- 9) 3678 Ом

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 1.2 МГц/В. Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 300 МГц. Частота колебаний ГУН 520 МГц. Известно, что неприведённые спектральные плотности мощности фазовых шумов двух генераторов равны на частоте отстройки 1.8 МГц. Наклон спектральной плотности мощности фазовых шумов ОГ равен минус 0 дБ/декада, а фазовых шумов ГУН минус 20 дБ/декада. Также известно, что вклад ОГ в фазовые шумы выходного синтезированного колебания на частоте отстройки 2060 кГц на 7.6 дБ больше, чем вклад ГУН. Чему равна крутизна характеристики фазового детектора?

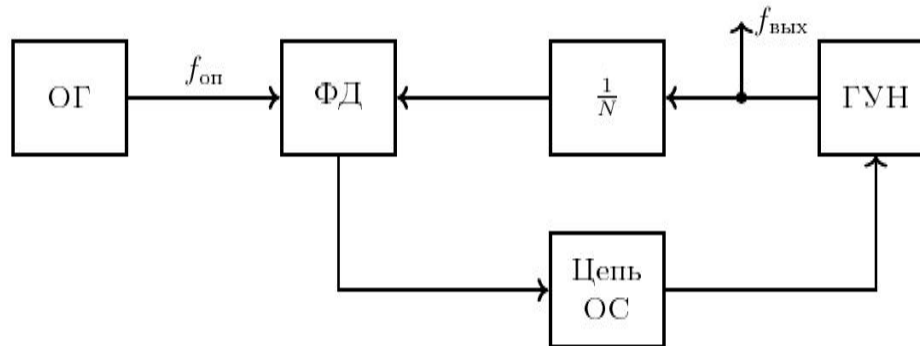


Рисунок 2 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N необязательно целое число

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.16 В/рад
- 2) 0.20 В/рад
- 3) 0.24 В/рад
- 4) 0.28 В/рад
- 5) 0.32 В/рад
- 6) 0.36 В/рад
- 7) 0.40 В/рад
- 8) 0.44 В/рад
- 9) 0.48 В/рад

6 Задание 6

Колебание синтезировано с помощью кольца ФАПЧ (Рисунок 3). Частота колебаний опорного генератора (ОГ) 120 МГц. Частота колебаний ГУН 5460 МГц. Известно, что спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 1 Гц равна минус 146.6 дБн/Гц для ОГ и минус 57.6 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 $A_0 = 41.2697$, $\tau = 12.9977$ мкс.

Крутизна характеристики управления частотой ГУН равна 0.5 МГц/В. Крутизна характеристики фазового детектора 1.2 В/рад.

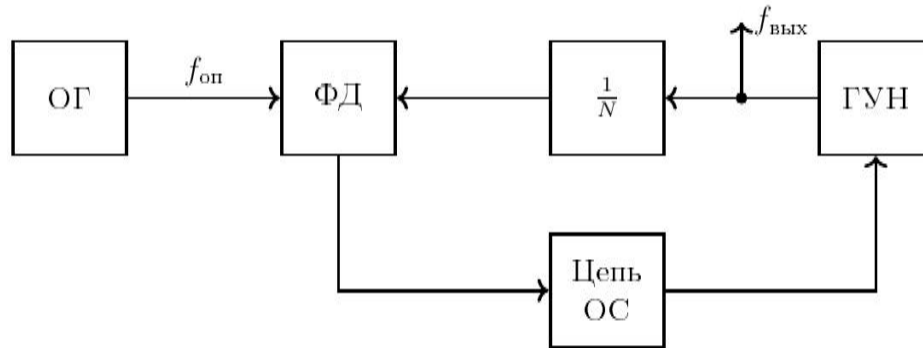


Рисунок 3 – Синтезатор с кольцом ФАПЧ: ОГ - опорный генератор, ГУН - генератор управляемый напряжением, ФД - фазовый детектор, Цепь ОС - цепь обратной связи, $\frac{1}{N}$ - делитель частоты на N , причём N обязательно целое число

На сколько дБ отличается спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте отстройки 652 кГц колебания той же выходной частоты, но полученного из опорного путём прямого синтеза?
Варианты ОТВЕТА:

- 1) на плюс 1.5 дБ
- 2) на плюс 1.1 дБ
- 3) на плюс 0.7 дБ
- 4) на плюс 0.3 дБ
- 5) на минус 0.1 дБ
- 6) на минус 0.5 дБ
- 7) на минус 0.9 дБ
- 8) на минус 1.3 дБ
- 9) на минус 1.7 дБ