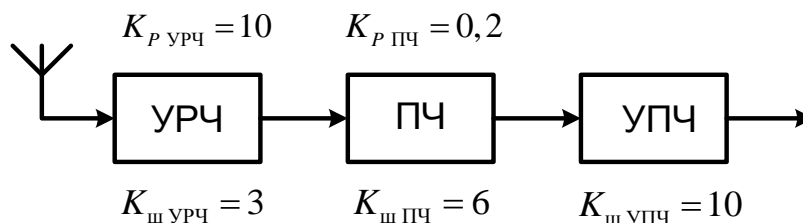


Задачи к занятию № 6

Задача 6-1

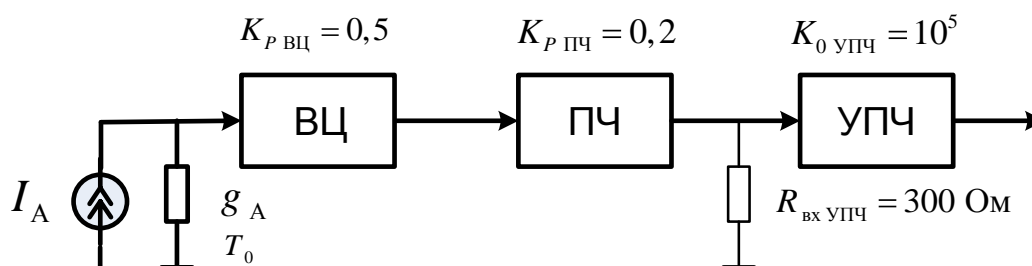
Определить шумовую температуру БВЧ приёмника, структурная схема которого приведена на рисунке. Антенна и все блоки приёмника согласованы между собой.



Ответ: Шумовая температура БВЧ приёмника 2051 К.

Задача 6-2

Эффективное напряжение шума на выходе БВЧ приёмника равно 0,15 В. Шумовая полоса 1 МГц, остальные параметры приведены на рисунке. Эквивалент антенна и все блоки приёмника согласованы между собой. Чему равен коэффициент шума БВЧ приёмника?



Ответ: Коэффициент шума БВЧ приёмника равен 18,55 (или 12,7 дБ).

Задача 6-3

Определить, как изменится коэффициент шума БВЧ из задачи № 6-2, если в его состав ввести малошумящий УРЧ с коэффициентом усиления 20 дБ и коэффициентом шума 3,4? При расчёте принять, что ВЦ находится при температуре $T_0 = 293$ К, а коэффициент шума ПЧ равен 3. Параметры остальных блоков не изменяются.

Указание: для расчёта коэффициента шума БВЧ с УРЧ нужно предварительно найти из решения задачи № 6-2 коэффициент шума УПЧ.

Ответ: При введении после ВЦ малошумящего УРЧ коэффициент шума БВЧ становится равным 7 (или 8,4 дБ), т.е. уменьшается на 4,3 дБ по сравнению с БВЧ без усилителя.

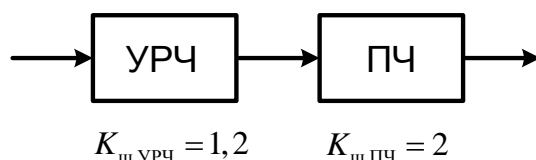
Задача 6-4

Радиоприёмник с коэффициентом шума 7 работает от антенны с шумовой температурой 1950 К. Требуется повысить чувствительность РПУ не менее чем в 2 раза. Можно ли это сделать, снизив коэффициент шума приёмника?

Ответ: Предельно достижимое увеличение чувствительности (при идеальном нешумящем приёмнике) составляет 1,9 раза, что меньше требуемой величины. Следовательно, повысить чувствительность РПУ не менее чем в 2 раза путём снижения коэффициента шума нельзя.

Задача 6-5

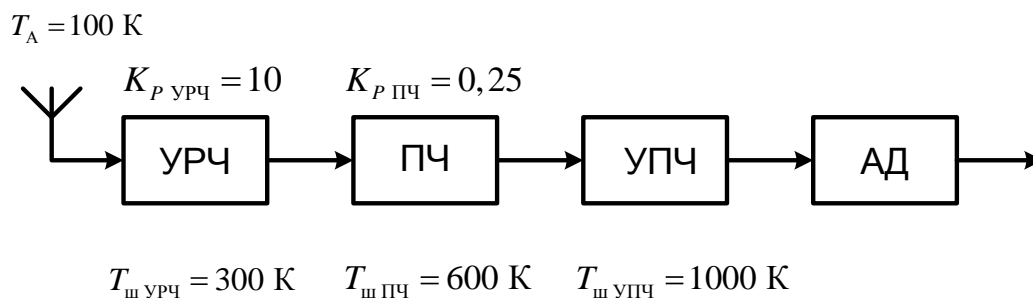
Каким должен быть коэффициент усиления мощности согласованного УРЧ, чтобы результирующая шумовая температура обоих каскадов была равна 110 К?



Ответ: коэффициент усиления мощности УРЧ должен быть равен 5,7.

Задача 6-6

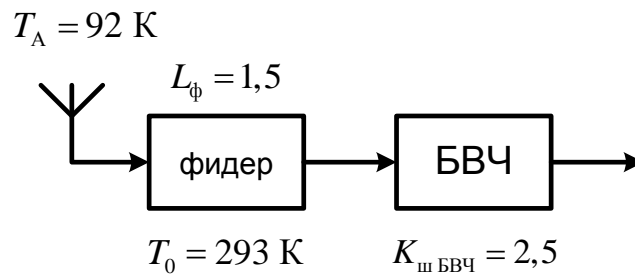
Рассчитать отношение сигнал-шум по мощности на выходе БВЧ приёмника, структурная схема и основные данные которого приведены на рисунке, при условии, что шумовая полоса БВЧ 1 МГц, а мощность сигнала на входе -100 дБм. Антенна и все блоки приёмника согласованы между собой.



Ответ: отношение сигнал-шум по мощности равно 8,43 (или 9,3 дБ).

Задача 6-7

Во сколько раз изменится чувствительность РПУ, схема которого приведена на рисунке, если шумовая температура антенны повысится вдвое?



Ответ: чувствительность уменьшится в 1,1 раза, т.е. на 10%.

Задача 6-8

БВЧ радиоприёмника с коэффициентом шума 10 дБ соединён с антенной согласованным кабелем длиной 20 м с удельным затуханием 12 дБ на 100 м. Кабель находится при температуре $+20^\circ\text{C}$. Определить коэффициент шума приёмника вместе с кабелем. Определить, как изменится коэффициент шума приёмника, если между антенной и кабелем включить согласованный малошумящий усилитель (антенный усилитель) с коэффициентом усиления 10 дБ и коэффициентом шума 3 дБ.

Ответ: коэффициент шума приёмника вместе с кабелем равен 12,4 дБ; при включении между антенной и кабелем усилителя коэффициент шума приёмника уменьшается на 6,8 дБ.