

«Радиосвязь и радиодоступ»

№ 1.

Рассчитать период обращения спутника вокруг Земли, если высота его орбиты 418,2 км. Радиус Земли составляет 6378км, гравитационная постоянная $G = 6,67428(67) \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{с}^{-2} \cdot \text{кг}^{-1}$.

№ 2.

Оценить (использовать инженерный подход) мощность интермодуляционной помехи 3 порядка для приемо-передающего устройства, если мощность мешающего сигнала 56 дБм. Постоянная интермодуляции –20 дБ, а коэффициент пропорциональности 0,25.

№ 3.

В квартире установлен вайфай роутер, который при уровне сигнала -55 дБм обеспечивает скорость передачи 15 Мбит/с на планшет пользователя, расположившегося на удобном диване. Данный роутер работает на канале 3, двухдиапазонный, скорость подключения к оператору Ethernet 100 Мбит/с. При исследовании было обнаружено, что существует еще три роутера у соседей. Роутер 1 в точке приема обеспечивает -65 дБм на канале 1. Роутер 2 работает на канале 2 и обеспечивает -57 дБм. Роутер 3 работает на канале 40, мощность в точке исследования -62 дБм. Предложите метод увеличения скорости передачи, чтобы пользователь мог смотреть фильмы на любимом диване.

№4

Тракт для приема сигнала спутника содержит следующие элементы (рисунок 1):

- антенна;
- линия передачи длиной 1 м (радиочастотный кабель типа РК-50-11-21);
- малошумящий усилитель;
- гетеродин;
- приемное устройство.

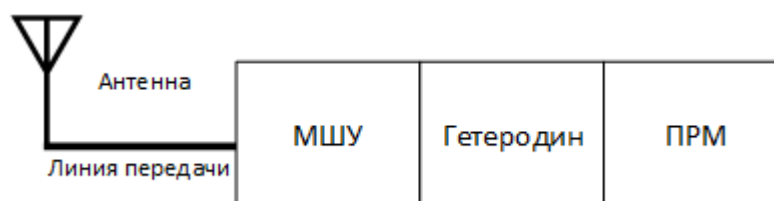


Рисунок 1 – Схема антенного тракта

По техническим причинам необходимо увеличить длину линии передачи до 4 м. Насколько увеличится эквивалентная шумовая температура приемного тракта $\Delta T_{\text{э}}$ при следующих начальных условиях:

- частота сигнала спутника – 1,6 ГГц;
- коэффициент потерь по мощности в кабеле K_1 :
 - на частоте 0,2 ГГц – 0,1 дБ/м;
 - на частоте 3 ГГц – 0,7 дБ/м;
- коэффициент усиления по напряжению МШУ K_2 – 20 дБ;
- коэффициент усиления по напряжению гетеродина K_3 – 40 дБ;
- температура шума антенны T_a – 40 К;
- температура шума кабеля T_1 – 10 К;
- температура шума МШУ T_2 – 130 К;
- температура шума гетеродина T_3 – 200 К;
- температура шума приемника T_4 – 300 К.

Точность вычислений итогового результата – до двух знаков.

Выражение для расчета эквивалентной шумовой температуры приемного тракта имеет вид:

$$T_{\text{э}} = T_a + T_1 + T_2/K_1 + T_3/(K_1 K_2) + T_4/(K_1 K_2 K_3). \quad (1)$$

Зависимость коэффициента потерь в линии передачи от частоты считать линейной.

Для решения задачи необходим калькулятор с инженерными функциями.