1. Указания по выполнению контрольной работы

Контрольные задания составлены в 100 вариантах.  
Вариант задания определяется двумя последними цифрами пароля:  
m – предпоследняя; n – последняя.

При выполнении контрольной работы слушатель должен придерживаться следующих правил:

1. При выполнении расчета укажите его цель, приведите ссылку на источник (номер литературы по списку) и номер формулы.   
   Например: Определяем коэффициент затухания по формуле (3.26) [1].
2. Поясните вновь вводимые понятия.
3. Запишите общую формулу, подставьте в нее числовые значения известных величин, приведите результаты промежуточных вычислений и конечный результат. В конечных результатах обязательно поставьте размерности.
4. Все величины должны выражаться в стандартных единицах международной системы СИ.
5. Все расчеты должны выполняться с точностью до третьей-четвертой значащей цифры.
6. Графики должны содержать стандартный масштаб, размерности величин и расчетные точки, рисунки должны быть разборчивы.
7. Анализ результатов.
8. В конце работы привести список использованной литературы, поставив дату выполнения работы и расписаться.

2. Контрольная работа

**ЗАДАЧА 1**

Плоская электромагнитная волна с частотой f распространяется в безграничной реальной среде с диэлектрической проницаемостью C:\Users\Администратор\Desktop\сибгут 3\электромагнит поля и волны\course543\pages\images\i\Im_2.gif, магнитной проницаемостью C:\Users\Администратор\Desktop\сибгут 3\электромагнит поля и волны\course543\pages\images\i\Image_19.gif= C:\Users\Администратор\Desktop\сибгут 3\электромагнит поля и волны\course543\pages\images\i\Image_20.gif, проводимостью C:\Users\Администратор\Desktop\сибгут 3\электромагнит поля и волны\course543\pages\images\i\Im_1.gif. Амплитуда напряженности электрического поля в точке с координатой z = 0 Еm.

1. Определить к какому типу относится данная среда на заданной частоте.
2. Рассчитать фазовый набег волны на расстоянии, равном глубине проникновения ∆0.
3. Рассчитать отношение фазовой скорости в реальной среде к фазовой скорости в идеальной среде с теми же значениями диэлектрической и магнитной проницаемости.
4. Вычислить значение амплитуды напряженности магнитного поля в точке с координатой z, равной длине волны в реальной среде.
5. Вычислить значение активной составляющей вектора Пойнтинга в точке с координатой z, равной длине волны в реальной среде.
6. Вычислить рабочее ослабление волны на отрезке, равном длине волны в реальной среде.
7. Построить график зависимости амплитуды напряженности электрического поля от координаты z в интервале 0 < z < 3∆0.

Исходные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| m | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Em, В/м | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 4,5 |
|  | 2,0 | 2,5 | 3,5 | 4,0 | 80 | 5,5 | 9,0 | 1,0 | 7,0 | 2,2 |
| n | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| f, мГц | 100 | 200 | 400 | 500 | 800 | 1000 | 1200 | 1450 | 1600 | 1750 |
|  , См/м | 0,01 | 0,06 | 0,08 | 0,02 | 0,04 | 0,1 | 0,2 | 0,05 | 0,09 | 0,03 |

**ЗАДАЧА 2**

Выбрать размеры поперечного сечения прямоугольного волновода, обеспечивающего передачу сигналов в диапазоне частот от f1 до f2 на основной волне. Амплитуда продольной составляющей магнитного поля Н0. Для выбранного волновода рассчитать на центральной частоте диапазона f0:

1. Длину волны в волноводе.
2. Отношение фазовой скорости к групповой скорости в волноводе.
3. Продольную фазовую постоянную.
4. Характеристическое сопротивление.
5. Рабочее ослабление, вносимое отрезком волновода длиною L, если материал стенок волновода имеет удельную проводимость s
6. Вычислить среднюю мощность, которую можно передавать по данному волноводу.
7. Определить типы волн, которые могут существовать в этом волноводе на частоте f0.

Исходные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Исходные данные.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| m | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| f1, ГГц | 14,5 | 11,9 | 9,85 | 8,2 | 6,6 | 5,4 | 4,65 | 3,95 | 3,2 | 2,6 |
| f2, ГГц | 22,0 | 18,0 | 15,0 | 12,5 | 10,0 | 8,2 | 7,0 | 6,0 | 4,9 | 3,9 |
| n | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Н0, А/м | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| Материал стенок | Медь | Латунь | Алюминий | Серебро | Латунь | Алюминий | Медь | Серебро | Латунь | Медь |
| L, м | 5 | 7 | 9 | 10 | 8 | 13 | 6 | 20 | 15 | 12 |