**Контрольная работа по предмету Электромагнитные поля и волны**

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.

**Вариант – 03**

ЗАДАЧА 1

Плоская электромагнитная волна с частотой f распространяется в безграничной реальной среде с диэлектрической проницаемостью , магнитной проницаемостью  = , проводимостью  . 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.](file:///I:\%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B0\%D0%9F%D0%A0%D0%95%D0%94%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%AB\4%20%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80\%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%8B\course543\course543\other\tab2.htm)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |