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 , 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.

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  |