Республика Казахстан

Алматинский институт Энергетики и Связи

Кафедра Радиотехники

Контрольная работа

По дисциплине: Теория передачи электромагнитных волн

Плоская электромагнитная волна

Принял: доцент Хорош А.Х.

Выполнил: ст. гр. БРЭ-07-9

Джуматаев Е. Б.

Зачетная книжка № 033496

Алматы 2009

**Задание**

Плоская электромагнитная волна, поляризованная в плоскости YoZ, распространяется вдоль оси Z в неограниченной среде с параметрами , и . Амплитудное значение вектора напряженности электрического поля в начале координат .



Необходимо:

1. Определить параметры волны: .



1. Записать комплексные и мгновенные значения векторов напряженностей электрического и магнитного полей в точке соответствующей уменьшению амплитуды поля на L дБ, а также вектора в этой точке.



1. Построить графики зависимостей мгновенных значений векторов поля и в точке от изменения времени в пределах одного периода колебаний.



1. Рассматривая рассчитанный отрезок пути как четырехполюсник, рассчитать и построить его амплитудно-частотную характеристику в диапазоне частот f – 2f.

Исходные данные для расчета:



;



=8,85\*10Ф/м;



=4=12,56\*10;



# **1. Определение параметров волны**

плоский электромагнитный волна параметр

Для определения параметров волны, необходимо выяснить, в какой среде распространяется волна.

Найдем диэлектрическую проницаемость:

(2.11) [1],



где - абсолютная диэлектрическая проницаемость,



(1.36) [1],



(пФ/м);



(рад/с);



;



(Ф/м);



,



следовательно, среда проводящая (металл) , что говорит о равенстве коэффициента затухания и коэффициента фаз:

(7.61) [3];



.



Из формулы

(3.2) [1] ,



длина волны:

.



Фазовая скорость:

.



Характеристическое сопротивление для проводящей среды равно:

(7.69) [3];



(Ом),



где модуль равен:



фаза:

;



(Ом).



# **2. Определение комплексных и мгновенных значений векторов**

Определим точку, соответствующую уменьшению амплитуды поля:

, где (Дб/м) (3.9) [1],



(Ом).



Запишем комплексные и мгновенные значения векторов напряженностей электрического и магнитного полей в точке :



(7.84) [2].



(7.73) [2].



(7.34) [2].



(3.34) [2].



Теперь найдем плотность потока мощности в однородной плоской волне по формуле:

(3.32) [1].



Вт/м.



# **3. Построение графиков зависимостей мгновенных значений**

Построим графики зависимостей мгновенных значений векторов поля и в точке от изменения времени в пределах одного периода колебаний.



Рисунок 1 - График зависимости мгновенного значения вектор E в точке Z0 от изменения времени в пределах одного периода



Рисунок 2 - График зависимости мгновенного значения вектор H в точке Z0 от изменения времени в пределах одного периода

# **4. Построение амплитудно-частотной характеристики**

Рассматривая рассчитанный отрезок пути как четырехполюсник, рассчитаем и построим его амплитудно-частотную характеристику в диапазоне частот f – 2f.



Рисунок 3 - Амплитудно-частотная характеристика

# **Вывод**

В ходе расчетно-графической работы, были определены параметры плоской электромагнитной волны для проводящей среды:

Найдены комплексные и мгновенные значения векторов напряженностей электрического и магнитных полей в точке z=z0, соответствующей уменьшению амплитуды поля на L дБ, а также вектора в этой точке. По полученным данным были построены графики зависимостей мгновенных значений векторов поля в точке z0 от изменения времени в пределах одного периода колебаний, а также амплитудно-частотная характеристика в диапазоне частот f-2f..



# **Список литературы**

1. Баскаков С.И. Электродинамика и распространение радиоволн. – М.: Высшая школа, 1992. – 416 с.
2. Федоров Н.Н. Основы электродинамики. – М.: Высшая школа, 1980. – 400 с.
3. Сборник задач по курсу «Электродинамика и распространение радиоволн» / Под ред. С.И. Баскаков. – М.: Высшая школа, 1981. – 208 с.
4. Работы учебные. Фирменный стандарт ФС РК 10352-1910-У-е-001-2002. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию. – Алматы, АИЭС, 2002. – 31 с.