

Электродинамика и распространение радиоволн

Семинар 13

Русов Юрий Сергеевич

1. Изучить типовые ошибки в домашнем задании №2.
2. Решить задания контрольной работы №2.

Срок сдачи 13 неделя.

Работа над ошибками

Наиболее часто встречающиеся ошибки в домашнем задании №2

Задача 1

Отсутствуют размерности при записи выражений для плотности поверхностных токов на стенках волновода.

Необходимо указывать размерности для всех величин, полученных после подстановки численных исходных данных.

Работа над ошибками

Наиболее часто встречающиеся ошибки в домашнем задании №2

Задача 1

Размерность для поверхностного тока указана неверно, например, A/m^2 .

Здесь надо учитывать отличие плотности поверхностного тока от объемной плотности тока. Плотность поверхностного тока численно равна тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля на поверхности проводящей стенки волновода и имеет размерность такую же, как напряженность магнитного поля, т.е. **A/m** (см. лекции).

Работа над ошибками

Наиболее часто встречающиеся ошибки в домашнем задании №2

Задача 1

Для поверхностных токов указаны отдельные проекции, но нет итоговой векторной записи.

Поверхностные токи надо записать в виде векторов.

Пример правильной записи поверхностного тока для одной из стенок

$$\begin{aligned} \underline{j}_{\text{пов.в}} &= \begin{vmatrix} \underline{e}_{x1} & \underline{e}_{x2} & \underline{e}_{x3} \\ 0 & -1 & 0 \end{vmatrix} = -\dot{H}_{m3} \underline{e}_{x1} + \dot{H}_{m1} \underline{e}_{x3} \\ &= \begin{vmatrix} \dot{H}_{m1} & \dot{H}_{m2} & \dot{H}_{m3} \\ 0.0051 \times 10^6 \cos(136.59x_1) e^{-i252.295x_2} & -i0.0094 \times 10^6 \sin(136.59x_1) e^{-i252.295x_2} & 0 \end{vmatrix} \underline{e}_{x3} \quad [\text{A/M}] \end{aligned}$$

Работа над ошибками

Наиболее часто встречающиеся ошибки в домашнем задании №2

Задача 2

В некоторых работах решение не соответствует заданию.

Необходимо внимательно читать условие задачи и выполнить только то, что требуется. В этой задаче не требуется находить поверхностные токи и записывать выражения для полей.

Работа над ошибками

Наиболее часто встречающиеся ошибки в домашнем задании №2

Задача 4

В условии задачи не задан размер стенки, поэтому для получения численных значений нужно задать размер и для него проводить вычисления. Рекомендуемый размер $a=b=10$ мм.

Работа над ошибками

Наиболее часто встречающиеся ошибки в домашнем задании №2

Задача 4

При решении критическая длина волны H_{11} определена по формуле для волны этого типа в круглом волноводе.

Необходимо вычислять критическую длину волны по формуле для прямоугольного волновода, подставляя значения индексов $m=1$, $n=1$.

$$\lambda_{\text{кр}} = \frac{2\pi}{\chi} = \frac{2}{\sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2}}.$$

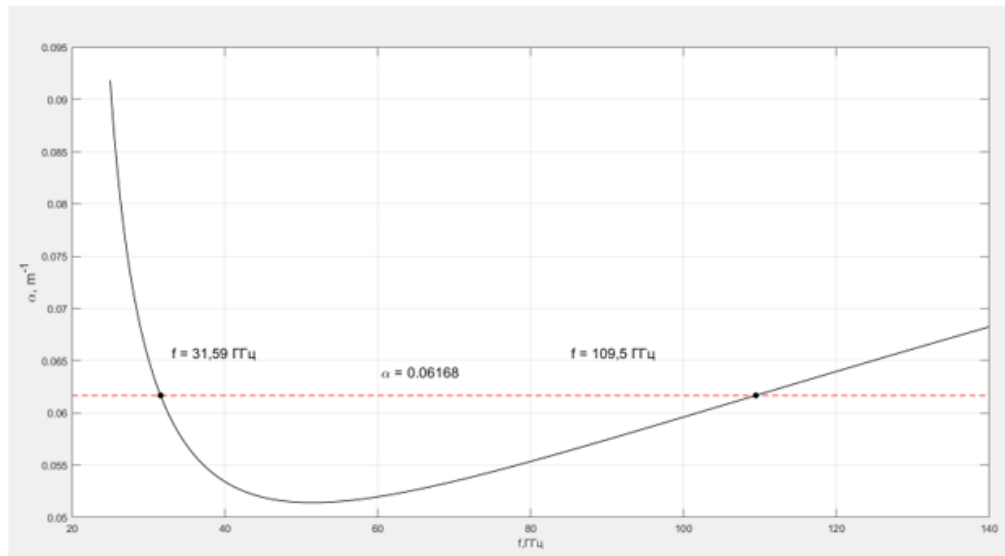
Работа над ошибками

Наиболее часто встречающиеся ошибки в домашнем задании №2

Задача 4

При решении не указан искомый диапазон частот.

Необходимо указать диапазон частот, в пределах которого значение коэффициента ослабления отличается от минимального не более чем на 20%, на графике



Задание для самостоятельного решения

Решить задачи контрольной работы №2.

Контрольная работа оформляется отдельным документом. При оформлении обязательно указать вид контрольного мероприятия (Контрольная работа №2 по дисциплине Электродинамика и распространение радиоволн), фамилию и инициалы студента, группу, вариант, исходные данные каждой задачи.

Комплект задач контрольной работы №2

Задача 1. Волновод прямоугольного поперечного сечения со сторонами $a=16$ мм и $b=8$ мм заполнен воздухом. Определить длину волны, фазовую скорость, характеристическое сопротивление и критическую длину для волны основного типа на частоте $f=(14+0,15N)$ ГГц.

Задача 2. Определить максимальную мощность, передаваемую волной основного типа в круглом волноводе, заполненном воздухом, на частоте $f=(34+0,2M)$ ГГц. Диаметр волновода $2a=(6,2+0,1N)$ мм.

Вариант задания определяется следующими параметрами: M – номер группы (1 для РЛ1-41, 2 для РЛ1-42, 3 для РЛ1-43, 4 для РЛ1-44, 5 для РЛ1-49, 6 для РЛ6-41, 7 для РЛ6-49), N – порядковый номер студента в списке группы.

Литература

Основная литература по дисциплине

1. Голубева Н.С., Митрохин В.Н. Основы радиоэлектроники сверхвысоких частот: учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. 486 с. ISBN 5-7038-2740-X. Режим доступа: <http://ebooks.bmstu.ru/catalog/205/book1163.html>
2. Кугушев А.М., Голубева Н.С., Митрохин В.Н. Основы радиоэлектроники. Электродинамика и распространение радиоволн. Учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. 368 с.

Дополнительные учебные материалы

1. Сборник задач по курсу «Электродинамика и распространение радиоволн»: учеб. пособие / Баскаков С.И., Карташев В.Г., Лобов Г.Д., Филатова Е.А., Штыков В.В.; Под ред. С.И. Баскакова. М.: Высшая школа, 1981. 208 с.
2. Баскаков С.И. Электродинамика и распространение радиоволн. М.: Высшая школа, 1992. 416 с.