МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут»

Факультет радіоелектроніки, комп’ютерних систем та інфокомунікацій

Кафедра аерокосмічних радіоелектронних систем

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4**

з Теорія електричних кіл

(назва дисципліни)

на тему: «Дослідження процесів у хвилеводі за допомогою атенюатора»

Виконав: студент 2 курсу групи № \_\_\_\_

напряму підготовки (спеціальності)

172 «Телекомунікації та радіотехніка»

(шифр і назва напряму підготовки (спеціальності))

Іван ІВАНОВ

(ім’я та прізвище)

Прийняв: асистент каф. 501,

(посада, науковий ступінь, ім’я та прізвище)

Даниїл КОВАЛЬЧУК

Національна шкала:

Кількість балів:

Оцінка: ECTS

Харків – 2024

Лабораторна робота № 4

1 Теоретичний матеріал.

Для характеристики процесів у пристроях із розподіленими параметрами зручно використовувати так званий коефіцієнт хвилі, що біжить (КБХ). У режимі стоячих хвиль , у режимі хвиль що біжать , у режимі змішаних хвиль .

Іноді замість коефіцієнта хвилі, що біжить, використовують зворотну величину – коефіцієнт стоячої хвилі (КСХ), який лежить у межах 

У цій лабораторній роботі для вимірювання КБХ і КСХ використовують вимірювальну лінію, структурна схема вимірювальної установки показана на рис. 1.

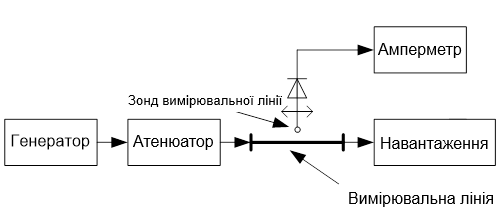


Рис. 1

Схема містить такі елементи:

– генератор на діоді Ганна;

– атенюатор із внесеним загасанням до 100 дБ;

– навантаження (короткозамкнений поршень);

– амперметр;

– зонд вимірювальної лінії;

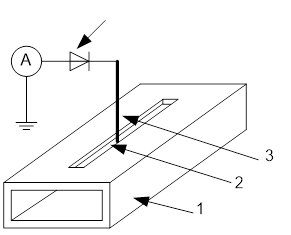


Рис. 2

Лінія складається з відрізка прямокутного хвилеводу 1 з поздовжньою щілиною 2, в яку введена невелика приймальна антена у вигляді прямолінійного провідника 3, званого зондом. Зонд через детектор 4 з'єднаний з амперметром 5.

Амплітуда високочастотного струму в зонді, що наводиться полем хвилеводу, пропорційна напруженості електричного поля в тому перерізі лінії, де стоїть зонд. Оскільки вольт-амперна характеристика детектора квадратична, показання амперметра пропорційні квадрату амплітуди електричного поля у хвилеводі. Переміщаючи зонд уздовж осі лінії, можна виміряти залежність амплітуди електричного поля у хвилеводі від координати z і за шкалою, пов'язаною з положенням зонда, можна визначити положення сусідніх перерізів  і довжину хвилі у хвилеводі.

Коефіцієнт хвилі, що біжить, дорівнює  так як  то для наступних розрахунків має бути застосована формула .;

2. Хід роботи.

2.1 Відкрити програмний код у середовищі MATLAB котрий моделює роботу лабораторної установки.

2.2 Ввести вхідні дані хвильового опору та імпедансу навантаження відповідно до варіанту з таблиці 1. Провести п’ять окремих досліджень впливу різних значень атенюатора на величину КСХ та форму результуючої хвилі після інтерференції хвилі що біжить та хвилі відбитої у зворотньому напрямку.

Таблиця 1 – Значення варіантів згідно номеру по списку

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Z0 (Ом) | ZL (Ом) | Атенюатор №1 | Атенюатор №2 | Атенюатор №3 | Атенюатор №4 | Атенюатор №5 |
| 1 | 50 | 75 | 5 | 6 | 10 | 13 | 15 |
| 2 | 60 | 85 | 2 | 4 | 6 | 10 | 15 |
| 3 | 70 | 100 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| 4 | 80 | 105 | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 5 | 50 | 80 | 4 | 7 | 10 | 13 | 16 |
| 6 | 75 | 100 | 6 | 9 | 13 | 17 | 20 |
| 7 | 60 | 85 | 2 | 6 | 10 | 14 | 18 |
| 8 | 55 | 90 | 3 | 5 | 8 | 12 | 15 |
| 9 | 75 | 105 | 5 | 7 | 10 | 13 | 17 |
| 10 | 70 | 95 | 1 | 4 | 7 | 9 | 15 |
| 11 | 80 | 110 | 7 | 10 | 14 | 17 | 20 |
| 12 | 50 | 85 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 |
| 13 | 65 | 80 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| 14 | 60 | 90 | 1 | 6 | 10 | 15 | 20 |
| 15 | 50 | 85 | 1 | 5 | 10 | 14 | 18 |

2.3 Зняти графіки, результуючі параметри для кожного атенюатора. Порівняти результати із застосуванням атенюатора та без застосування такого. Привести графіки хвиль для кожного атенюатора із порівнянням різниці.

2.4 Відповідно до вашої думки оберіть найбільш коректний, компромісний варіант налаштувань орієнтуючись на величину КСХ і значення вихідної потужності.

3 Звіт про виконану роботу.

Звіт подається в друкованому вигляді і повинен містити таку інформацію:

– основні теоретичні дані про предмет дослідження;

– результати, отримані в результаті виконання лабораторної роботи: графіки із зазначенням параметрів вихідної потужності, КСХ;

– висновки про виконану роботу та порівняльний аналіз результатів, отриманих в результаті моделювання.