

УДК 621.396.67(076) + 621.385.6 (076)

Рекомендовано к изданию методическим советом ПГУТИ,
протокол № , от 2014

Рецензент:

проф., ПГУТИ, каф. РРТ
д.т.н., проф. Карякин В.,Л.

Методические указания к лабораторным работам «Исследование микрополосковых устройств СВЧ» содержит методику расчета и измерения основных параметров полосковых СВЧ-устройств: микрополосковой линии передачи (МПЛ) СВЧ; полосно-пропускающего СВЧ-фильтра; трансформатора и неоднородностей в СВЧ-цепи, разработаны в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки РТ, ИКТ-П, 11.03.01 Информационные технологии и системы связи, 11.03.02 и предназначены для студентов 4 курса факультета ФТР для лабораторных занятий.

$K_{CT} = U_{\max} / U_{\min}$ где U_{\max} и U_{\min} – максимальное и минимальное показания индикатора. Тогда

$$|S_{11}| = \frac{K_{CT} - 1}{K_{CT} + 1}.$$

4. Определить $Arg S_{11}$. Методом "вилки" определить положение ближайшего к концу линии минимума напряжения l_1 . Рассчитать величину смещения его относительно УКЛ: $\Delta l_1 = |l_K - l_1|$. Величине Δl_1 присваивается знак "минус" при смещении l_1 относительно l_K в сторону нагрузки и знак "плюс" - при смещении к генератору. $Arg S_{11} = 2k_\beta \Delta l_1$; где $k_\beta = 2\pi / \lambda_{\text{в}}$.
5. Измерить $|S_{12}|$ - коэффициент передачи при согласованном выходе и прямой передачи. К четырехполюснику вместо согласованной нагрузки подключить согласованную детекторную головку (рис.7.1б), выход которой подключить к измерительному усилителю. Записать показания индикатора U_2 . Затем детекторную головку подключить непосредственно к измерительной линии и записать показания индикатора U_1 . Тогда

$$|S_{12}| = \frac{U_2}{U_1}$$

6. С помощью измеренных $|S_{11}|$, $Arg S_{11}$ рассчитать все параметры матрицы $[S]$, воспользовавшись известными соотношениями:

$$|S_{11}| = |S_{22}|, |S_{21}| = |S_{12}|, |S_{11}|^2 + |S_{21}|^2 = 1, |S_{22}|^2 + |S_{12}|^2 = 1.$$

Тогда матрица рассеяния запишется в виде:

$$[S] = \begin{bmatrix} |S_{11}| \cdot e^{j\varphi_{11}} & \sqrt{1 - |S_{11}|^2} \cdot ej(\varphi_{11} \pm \pi/2) \\ \sqrt{1 - |S_{11}|^2} \cdot ej(\varphi_{11} \pm \pi/2) & |S_{11}| \cdot e^{j\varphi_{11}} \end{bmatrix}$$

где $\varphi_{11} = Arg S_{11}$.

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа №1.	
"ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МИКРОПОЛОСКОВЫХ СОГЛАСУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ".....	4
Лабораторная работа №2.	
"ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЛНОВЫХ МАТРИЦ ЧЕТЫРЕХПОЛЮСНИКА".....	12
Лабораторная работа №3.	
"СИНТЕЗ МИКРОПОЛОСКОВЫХ ППФ".....	20
Лабораторная работа №4.	
"ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЛНОВЫХ МАТРИЦ ЧЕТЫРЕХПОЛЮСНИКА".....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ1. ПОЛОСКОВЫЕ ЛИНИИ ПЕРЕДАЧИ.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ2. ПРОГРАММА РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК МПЛ В СРЕДЕ MathCad.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ3. СИНТЕЗ МИКРОПОЛОСКОВЫХ ППФ.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СОГЛАСОВАНИЕ В ЛИНИЯХ ПЕРЕДАЧИ.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. МЕТОДИКА РАСЧЕТА МИКРОПОЛОСКОВОГО СОГЛАСУЮЩЕГО ТРАНСФОРМАТОРА.....	65
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ИЗГОТОВЛЕНИЕ МИКРОПОЛОСКОВОГО СОГЛАСУЮЩЕГО ТРАНСФОРМАТОРА.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СОГЛАСУЮЩЕГО ТРАНСФОРМАТОРА.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МАТРИЦЫ РАССЕЯНИЯ.....	73