

А. А. ПАРФЕНОВ, асп.

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ  
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СВЧ-ДИОДОВ  
ПРИ МАЛОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

Измерение полного сопротивления активных приборов требует измерения фазы стоячей волны напряжения и коэффициента отражения в линии с диодной камерой. В процессе измерений КСВ меняется в широком диапазоне значений и чувствительнос-

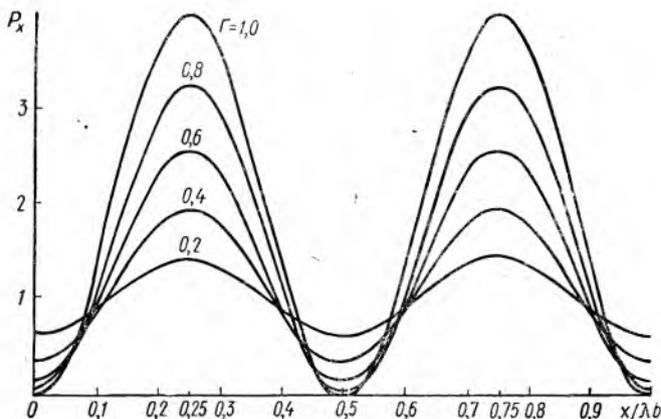


Рис. 1. Зависимость распределения мощности  $P$  вдоль измерительной линии для различных коэффициентов отражения нагрузки

ти зондовой головки измерительной линии может оказаться недостаточно для отсчета показаний приборов в точке минимума. Поэтому метод удвоения мощности [1], используемый для измерения  $КСВ > 7$ , применить в этом случае невозможно, и отсутствие супергетеродинного приемника не позволяет оценить КСВ в передающей линии.

Измерение больших КСВ (до 100) при наличии стандартного оборудования (УНЧ, ГСС, измерительная линия) можно выполнить, используя соотношения, описывающие распределение напряженности поля вдоль измерительной линии. Суть предлагаемого метода сводится к совместному анализу экспериментально снятых точек с теоретической функцией, которая показывает изменение мощности  $P_x$  при перемещении зонда вдоль линии и для квадратичной характеристики детектора имеет вид [2]

$$P_x = \{E_{\text{пад}} e^{-\gamma x} + E_{\text{отр}} e^{+\gamma x}\}^2 = E_{\text{пад}}^2 |1 + \Gamma^2 - 2\Gamma \cos(2\gamma x)|, \quad (1)$$

где  $E$  — напряженность электрического поля;  $\gamma$  — постоянная распространения;  $\Gamma$  — коэффициент отражения нагрузки;  $x$  — текущая координата вдоль волновода.

Зависимости  $P$  для определенных значений коэффициентов отражения  $\Gamma$  изображены на рис. 1.

Коэффициент отражения в условиях низкой чувствительности установок определяется измерением амплитудного распре-

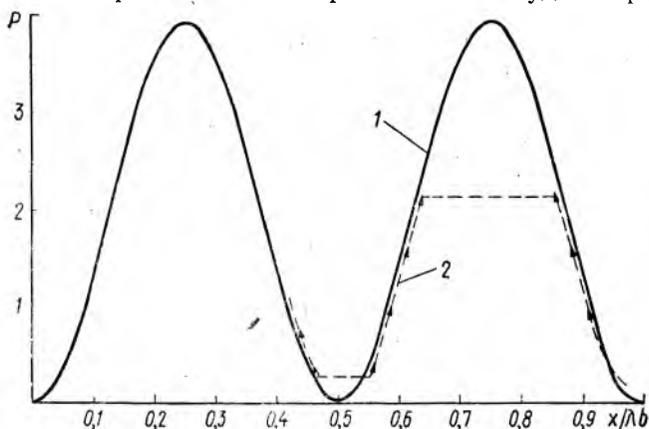


Рис. 2. Пример машинной обработки экспериментальных данных:

1 — теория; 2 — эксперимент

ления поля  $P_x = P_x(\Gamma, x)$  с последующей аппроксимацией последнего согласно выражению (1). При этом используется критерий минимума среднеквадратической ошибки

$$S = \sum_{i=1}^n \{P_i - E_{\text{пад}}^2 [1 + \Gamma^2 - 2\Gamma \cos(2\gamma x_i)]\}^2. \quad (2)$$

Здесь  $P_i, x_i$  — параметры экспериментально измеренной  $i$ -й точки амплитудного распределения поля;  $n$  — число точек.

Использование вычислительной машины при аппроксимации позволило исключить ошибки, вызванные неидеальностью квадратичной характеристики детектора и неравномерностью коэффициента усиления УНЧ в его динамическом диапазоне. На рис. 2 представлен результат обработки экспериментально полученных значений амплитудного распределения. Погрешность  $\delta$  не превышает 7%.

Описанный метод нашел практическое применение при измерении полного сопротивления лавинно-пролетных диодов в коротковолновой части сантиметрового диапазона волн.

**Список литературы:** 1. Бова Н. Т., Лайтман И. Б. Измерение параметров волноводных элементов. К., Гостехиздат УССР, 1964. 122 с. 2. Фрадкин Н. Т., Рыжков Е. В. Измерения параметров антенно-фидерных устройств. М., Связь, 1972. 350 с.

*A. A. Parfenov*

**METHOD OF MICROWAVE DIODES PARAMETERS EVALUATION**

Computer aided method of high standing wave radiomeasurement is presented. The method is used for IMPATT diode's parameters evaluation.