

К МЕТОДИКЕ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ИЗЛУЧЕНИЯ ПОЛОСКОВЫХ УСТРОЙСТВ

А. П. Дорохов

Харьков

Измерения при помощи рупорной приемной антенны, помещаемой вблизи исследуемого устройства [1], приводят к значительным погрешностям, так как фронт волны излучаемых колебаний на небольших расстояниях от источника существенно отличается от плоского. Об этом свидетельствует большой разброс опытных данных (больше 10 дБ), полученных при проверке метода. Причем, в результате измерений этим методом погрешность изменяет опытные данные в лучшую сторону, поскольку, во-первых, при неплоском фронте коэффициент использования рупорной антенны становится меньшим расчетного, и, во-вторых, рупор перехватывает только часть излучаемой в пространство энергии.

Для устранения указанных недостатков предлагается описываемый ниже метод измерения, особенно удобный для применения в сантиметровом диапазоне.

В передающую часть измерительной установки должны входить следующие приборы: генератор, плавный градуированный аттенюатор, измерительная линия для проверки согласования, исследуемое устройство, эталонная антенна и вращающийся стенд для снятия диаграммы направленности; в приемную часть — приемная антенна, детекторная секция и измерительный усилитель или измерительный приемник.

Сначала к генератору подсоединяется исследуемое устройство, приемная антенна устанавливается на расстоянии, не меньшем допустимого [2], измеряется распределение в пространстве излучаемого им поля. При этом замечается уровень принимаемого сигнала в направлении главного максимума излучения и показания плавного аттенюатора $A'_{пр}$.

После этого исследуемое устройство заменяется эталонной антенной, которая ориентируется так, чтобы главный максимум ее диаграммы направленности находился на оси, соединяющей передающую и приемную антенны. Плавный аттенюатор вводится настолько, чтобы показания измерительного усилителя стали прежними. Замечается новое его показание $A^*_{пр}$.

Вытя из модуля разности уровней сигналов, излученных эталонной антенной и исследуемым устройством, разность их коэффициентов направленного действия, можно было бы получить модуль уровня мощности $A_{изл}$, излученной исследуемым устройством, относительно мощности, передаваемой по линии,

$$A_{изл} = - [(A^*_{пр} - A'_{пр}) - (D_s - D_n)], \quad (1)$$

где D_s — к. н. д. эталонной антенны;

D_n — к. н. д. исследуемого устройства; все величины выражены в децибелах.

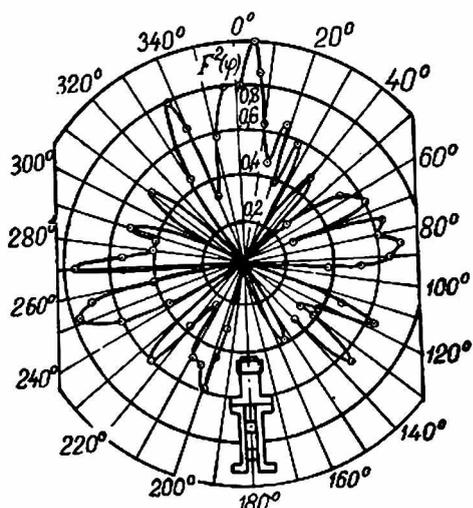


Рис. 1. Распределение поля, излученного коаксиально-полосковым переходом, в плоскости H .

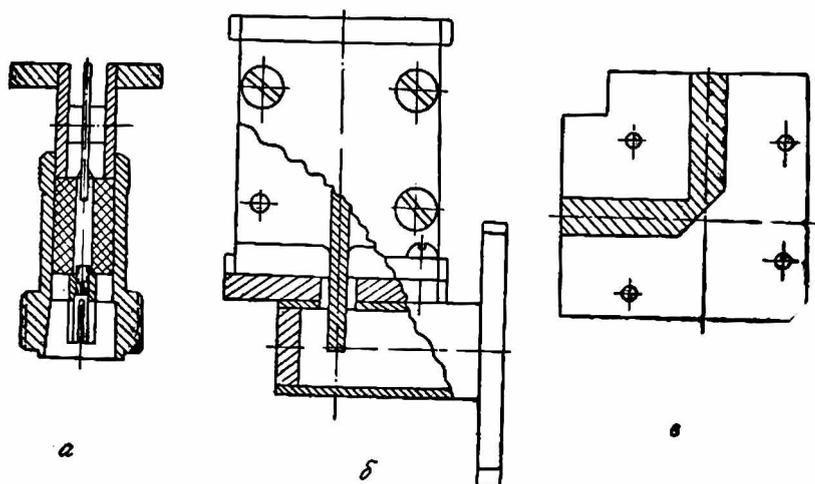


Рис. 2. Эскизы конструкций исследованных устройств: а — коаксиально-полоскового перехода, б) волноводно-полоскового перехода, в — центральной платы изгиба полосковой линии.

Распределение поля в пространстве полосковых устройств сложно, поэтому определение коэффициента D_n представляет большую трудность.

На рис. 1 приведена диаграмма направленности одного из исследуемых устройств — коаксиально-полоскового перехода. Как видно из рисунка, коэффициент направленного действия подобных устройств невелик, порядка 3—5 дб. Поэтому в тех случаях, когда не требуется знать абсолютное значение уровня излучения, а лишь необходимо установить, что оно не превышает определенной величины, можно исключить из уравнения (1) коэффициент D_n . При этом уровень излучения будет определен с запасом

$$A_{\text{изл}} < - [(A_{\text{пр}}^* - A_{\text{пр}}') - D_s]. \quad (2)$$

По данной методике определены уровни излучения следующих устройств (рис. 2), выполненных на высокочастотной симметричной полосковой линии с опорным диэлектрическим листом: волноводно-полоскового перехода (рис. 2, а), коаксиально-полоскового перехода (рис. 2, б), изгиба полосковой линии под углом 90° (рис. 2, в). Соответствующие уровни излучения оказались меньшими — 53; — 40,7; — 30 дб. Все устройства нагружались согласованной нагрузкой, коэффициент стоячей волны которой находился в пределах 1,02—1,04. Собственный к.с.в. изгиба был равен 1,05.

Заметим, что уровень излучения у первых двух устройств был меньшим, чем у волноводного дроссельно-фланцевого соединения с фрезерованной, но не притертой поверхностью фланцев.

Слабое излучение объясняется тем, что указанные устройства выполнены симметричными относительно центрального провода, находящегося на опорном диэлектрическом листе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Печатные схемы сантиметрового диапазона. Сборник статей под ред. В. И. Сушкевича. Изд-во иностран. лит-ры, 1956.
2. А. З. Фрадин, Е. В. Рыжков. Измерение параметров антенно-фидерных устройств. Связьиздат, 1962.