

ПЕЧАТНЫЕ АНТЕННЫ С КРУГОВОЙ И ЛИНЕЙНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИЕЙ Ка ДИАПАЗОНА

Меджитов Р.Д., Панасенко П.В., Князев К.И., Евстифеев С.Ф.

ООО «НИИ «Компонент», 4-й Западный проезд, д.1, стр.1, г. Зеленоград, г. Москва, 124460, Россия,
тел. 7-499-735-4586, e-mail: nii_komponent@mail.ru, www.nii-k.ru

Аннотация - Описываются плоские печатные антенны с различной поляризацией излучаемых волн. Рассматриваются также комбинированные антенны для приёмо-передающих устройств, обеспечивающие развязку приёмного и передающего трактов за счёт разной поляризации. Приводятся три примера конкретных реализаций антенн на частоту 34 ГГц.

I. Введение

Одновременное сочетание требований увеличения рабочих частот и миниатюризации аппаратуры приводит к необходимости выдвижения новых топологических решений в проектировании антенн миллиметрового диапазона. Печатные антенны обладают несомненными достоинствами по причине высокой технологичности, повторяемости, низкой цены и очень малой массы.

В общем случае печатная антенна представляет собой два плоских проводника, разделённые слоем диэлектрика. Один из проводников обычно представляет собой сплошной слой металлизации, а второй имеет сложную конфигурацию. Форма проводников может быть различной. Это определяет направленность антенны, её поляризацию и т.п.

Отличительными особенностями данного класса антенн являются очень низкие цена, вес и габариты.

В антенне круговой поляризации необходимо возбудить излучатель одновременно в двух перпендикулярных направлениях с взаимным сдвигом фаз 90° . Это может быть сделано либо за счёт внутреннего сдвига фаз в самой антенне, либо посредством питания антенны по двум линиям.

Большой практический интерес также представляют комбинированные приёмо-передающие антенны, в которых развязка приёмного и передающего трактов осуществляется за счёт разной поляризации. Эти антенны могут быть как линейной, так и круговой поляризации.

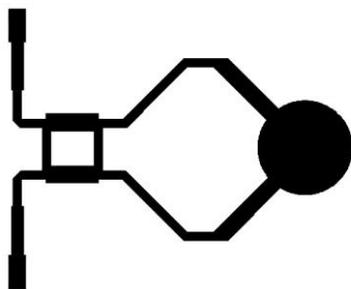


Рис. 1 Комбинированная приёмопередающая антенна круговой поляризации с гибридным мостом, для развязки и поворота фазы.

Fig. 1 Combined duplex antenna of circular polarization with hybrid for isolating and phase shifting

В нашем конкретном случае были исследованы антенны диапазона 34 ГГц двух типов: с излучателем в виде круга (Рис. 1) и щелевым (Рис. 2)

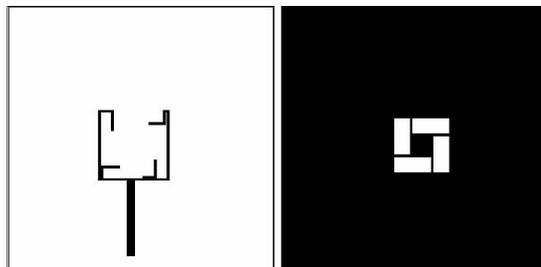


Рис. 2 Щелевая печатная антенна круговой поляризации

Fig. 2 Notch printed antenna of circular polarization

II. Конструкция антенн

Антенна с круглым излучателем состоит из четвертьволновых трансформаторов для согласования сопротивлений, гибридного моста для развязки приёмника и передатчика и собственно излучателя. Сдвиг фаз на 90° создаётся гибридным мостом. Поскольку антенна исследовалась только в одном направлении (на передачу) вторая питающая линия была нагружена резистором 50 Ом.

В антенне с щелевым излучателем сдвиг фаз создаётся за счёт разности длин подводящих линий.

III. Результаты испытаний

Исследуемые три антенны (две с круглым излучателем и одна с щелевым) были снабжены коаксиальными кабелями с разъёмами типа SMA и подключались посредством их к измерительному прибору. В качестве измерительной антенны использовался четвертьволновой штырь.

Измерения производились прибором Rohde & Schwarz ZVA 40.

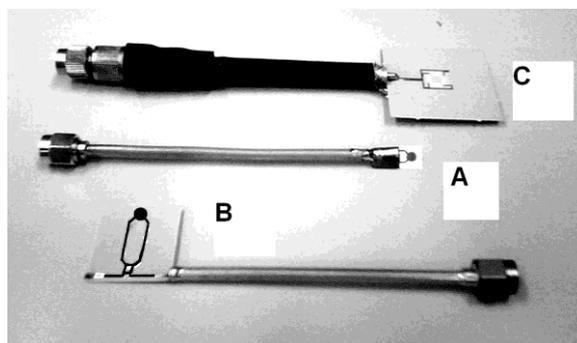


Рис. 3 Исследованные образцы антенн

Fig. 3 Examined antennae samples

Для каждой из антенн измерялись величина S11 и диаграмма направленности в трёх плоскостях. Результаты измерений сопоставлялись с расчётными данными в результате чего было обнаружено вполне удовлетворительное совпадение. Ниже для примера приведены основные результаты измерений параметров целевой антенны **C**.

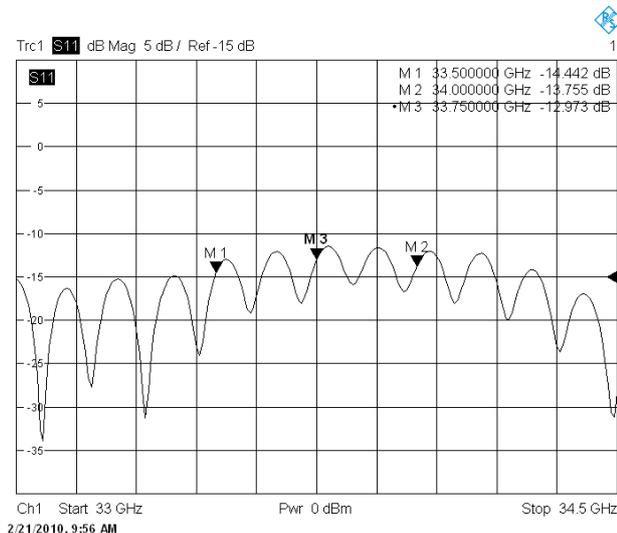


Рис.4 Измеренное значение S11 для антенны **C**.

Fig.4 Measured value S11 of antenna **C**.

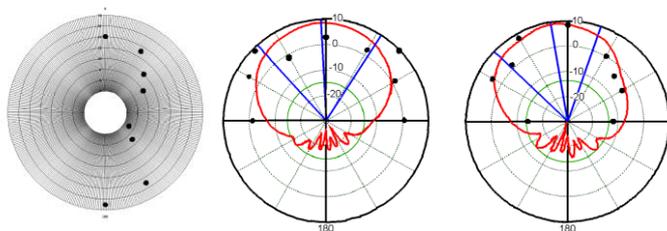


Рис. 5 Зависимость интенсивности излучения от угла в горизонтальной и вертикальных плоскостях для антенны **C**. Расчётные и экспериментальные данные.

Fig.5 Radiation as function of angle for three planes for antenna **C**. Calculated and measured data.

IV. Заключение

Исследованные образцы антенн имеют вполне удовлетворительные электромагнитные параметры. Результаты измерений хорошо согласуются с расчётными данными. Антенны просты в изготовлении. В сочетании с малыми габаритами, весом и ценой такая конструкция представляется особенно интересной и перспективной.

Список литературы

1. Randy Bancroft Microstrip and printed antenna design. Noble Publishing Corporation Atlanta, GA, TK7871.67.M5B35 2004, ISBN-1-884932-58-4

PRINTED ANTENNAE MILLIMETRIC RANGE WITH CIRCULAR AND LINEAR POLARIZATION

Medzhitov R.D., Panasenko P.V., Knyazev K.I.,
Evsstifeev S.F.,
ООО «НИИ «Компонент»
4-th West passage, b.1, st.1, Zelenograd,
Moscow, 124460, Russia, tel. 7-499-735-4586,
e-mail : nii_komponent@mail.ru
www.nii-k.ru

Abstract - The article describes plane printed antennas of different polarizations. Also combined polarization isolated receive-transmit antennas are considered. The methods of feeding and matching are attend. The practical three examples intended for 34GHz frequency range are given for instance. The computing simulating models results are compared with experimental data.

I. Introduction

The ultrahigh frequencies and miniaturization both require some new topological solutions in antenna design. The printed antennae have advantage because of very simple structure, ease to reply, low cost, small dimensions, little weight.

In the general case the printed antenna corresponds two plane electrodes separated by plate of dielectric. As usual one electrode is continues solid plate. And the other has special complicated configuration. The form of this electrode does set direction, polarization and other most significant antenna characteristic.

II. Structure description

In this work were examined three examples with circular polarization, two duplex with round radiating patch (**a** and **b**) and one simplex with rectangle radiating notch (**c**) (Fig.3).

To achieve in antenna circular polarization it is necessary to drive patch in two perpendicular directions with 90° phase shift. This phase shift can be made either inside of antenna or by feeding with two shifted lines.

The significant practical interest correspond combined duplex antennae which give the isolation between receiver and transmitter channel up to 70dB. This feature reaches with separating waves by polarization. This kind of antennae can be of either linear or circular polarization. An example is presented at Fig.2.

III. Tests discussion

Antenna with round patch consists of two quarter-wave transformers, hybrid and radiating patch proper. The phase shift is made by hybrid. In notch antenna phase shift is obtained by difference in length of feeders.

All examined antennae were fitted with coaxial cables and SMA connectors by witch were connected to measuring equipment Rohde & Schwarz ZVA 40. As a probe antenna was used the quarter-wave stub.

For all antennae were made the measurements of S11 and directivity in three planes. The measured values were compared with calculated, whereupon was found out the good agreement. Detailed information is given at Fig.5 and Fig.5 for notch antenna as example.

IV. Conclusion

All three examined antenna samples have good electromagnetic, economic, mass and dimensional characteristics. It is very interesting and leading-edge technology.