

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **4994**

(13) **С1**

(51)⁷ **Н 01Q 9/00, 9/12, 9/44**

(54)

ВИБРАТОРНАЯ ШИРОКОПОЛОСНАЯ АНТЕННА

(21) Номер заявки: а 19981196

(22) 1998.12.30

(46) 2003.03.30

(71) Заявитель: Белорусский националь-
ный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Казарин Александр Борисо-
вич; Казарин Борис Александрович;
Никитенко Михаил Иванович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский на-
циональный технический университет
(ВУ)

(57)

Вибраторная широкополосная антенна, содержащая два плеча в виде металлических многолепестковых пластин прямоугольной формы, причем к внутренней кромке одной из них подсоединена центральная жила запитывающего коаксиального кабеля, а к внутренней кромке другой - его оплетка, отличающаяся тем, что она содержит дополнительные металлические пластины, одна из которых расположена над обоими плечами вблизи точки запитки, две расположены симметрично у боковых краев обоих плеч, а остальные - над каждым из лепестков обоих плеч, причем дополнительные пластины, расположенные над лепестками плеча, подсоединенного к центральной жиле запитывающего коаксиального кабеля, электрически связаны с ним, а остальные дополнительные пластины изолированы.

(56)

Lamberty B.J. IRE WESCON Convention Record, 1958, pt.1. - P. 251-259.

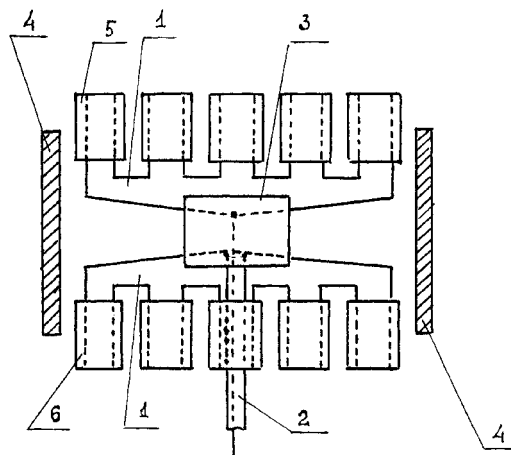
SU 1363347 A1, 1987.

SU 1288788 A1, 1987.

SU 1040995 A1, 1990.

SU 1814116 A1, 1993.

JP 55127703 A, 1980.



Фиг. 1

ВУ 4994 С1

ВУ 4994 С1

Изобретение относится к области радиотехники (раздел "антенны") и может быть использовано в радиолокационных станциях с подповерхностным зондированием с широким спектром их применения, начиная от обнаружения и оценки состояния подземных коммуникаций и кончая мониторингом подземных вод.

Известно, что в радиолокационных станциях с подповерхностным зондированием используются сигналы с широким спектром частот [1]. Для излучения и приема таких сигналов необходимо применять широкополосные антенны. Известна широкополосная вибраторная антенна [2], состоящая из двух металлических многолепестковых пластин треугольной формы, расположенных в одной плоскости. Запитывающий антенну коаксиальный кабель размещен вдоль оси вибратора. Его наружная оплетка электрически соединена с одной из пластин (плечом вибратора), а центральная жила - с другой. Лепестки пластин расположены перпендикулярно оси вибратора. Длина лепестков и расстояние между ними меняется по закону геометрической прогрессии со знаменателем меньше единицы. Длина наибольшего лепестка определяет нижнюю границу рабочего диапазона частот антенны (максимальную рабочую длину волны - λ_{\max}). Длина наименьшего лепестка определяет верхнюю границу рабочего диапазона (минимальную рабочую длину волны - λ_{\min}). Отношение ширины лепестков к ширине щелей между лепестками является величиной постоянной. При коэффициенте перекрытия, равном 10, минимальный размер плеча антенны равен $0,5\lambda_{\max} \times 0,5\lambda_{\max}$.

Известна плоская равноугольная спиральная антенна [3], состоящая из двух плоских расширяющихся от центра к периферии металлических пластин, контуры краев которых являются логарифмическими спиралями. Размер радиуса внешней кромки последнего витка спиральной пластины определяет нижнюю границу рабочего диапазона частот, а размер радиуса внешней кромки первого витка - верхнюю границу диапазона. При коэффициенте перекрытия 10 минимальный размер антенны равен $0,3\lambda_{\max}$.

Так как нижняя граница рабочего диапазона частот сигналов радиолокационных станций с подповерхностным зондированием, как правило, составляет десятки мегагерц, использование рассмотренных выше типов антенн оказывается практически невозможным из-за их больших размеров.

Известна широкополосная антенна в виде многолепесткового вибратора, размеры которого гораздо меньше рассмотренных антенн, а коэффициент перекрытия рабочих частот гораздо больше [4]. Несимметричный вариант такой антенны включает в себя многолепестковую металлическую пластину прямоугольной формы и ортогонально расположенный по отношению к ней металлический экран. Запитка антенны осуществляется коаксиальным кабелем, внешняя оплетка которого подсоединена к плоскому экрану, а центральная жила - к центру внутренней кромки многолепестковой пластины.

Известен симметричный вариант такой антенны. Размеры одного плеча антенны равны $0,125\lambda_{\max} \times 0,125\lambda_{\max}$, а коэффициент перекрытия рабочих частот равен 20. Недостатком такой антенны является ограничение верхней границы рабочего диапазона частот. Эта граница непосредственно связана с длительностью зондирующего импульса, а она в свою очередь определяет разрешающую способность радиолокационной станции с подповерхностным зондированием и ее информационные возможности.

Задача, решаемая изобретением, заключается в расширении рабочего диапазона антенны в область более высоких частот.

Сущностью изобретения является вибраторная широкополосная антенна, содержащая два плеча в виде металлических многолепестковых пластин прямоугольной формы, причем к внутренней кромке одной из них подсоединена центральная жила коаксиального кабеля, а к внутренней кромке другой - его оплетка, отличающаяся тем, что она содержит дополнительные пластины, одна из которых расположена над обоими плечами вблизи точки запитки, а две расположены симметрично у боковых краев обоих плеч.

ВУ 4994 С1

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 и фиг. 2 показано устройство вибраторной широкополосной антенны, а на фиг. 3 - зависимость коэффициента стоячей волны (КСВ) этой антенны от частоты.

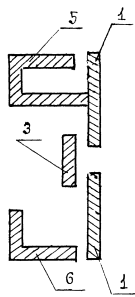
Вибраторная широкополосная антенна состоит из двух плеч (1) в виде многолепестковых металлических пластин прямоугольной формы и дополнительных металлических пластин (3), (4), (5), (6). К одной пластине подсоединена наружная оплетка запитывающего коаксиального кабеля (2), а к другой - центральная жила. Дополнительная пластина (3) расположена над обоими плечами вибратора. Две дополнительные пластины (4) расположены у боковых краев обоих плеч, а дополнительные пластины (5) и (6) расположены над каждым лепестком обоих плеч. Причем пластины (5), расположенные над лепестками плеча, к которому подсоединена центральная жила коаксиального кабеля, электрически связаны с ним, а остальные дополнительные пластины (3), (4) и (6) изолированы.

Работа вибраторной широкополосной антенны заключается в следующем: согласование антенны со средой, в которую происходит излучение электромагнитных волн, основано на реализации принципа самодополнительности. Конструктивно этот принцип реализуется сочетанием металлических и щелевых излучающих элементов, совпадающих по форме и размерам. Устройство многолепестковой вибраторной антенны также предполагает, что на различных частотах наиболее интенсивно излучают только отдельные ее элементы. В области низких частот интенсивно излучают лепестки плеч вибратора и зазоры между ними. В области высоких частот излучают участки плеч вибратора, расположенные вблизи их внутренних кромок и щель между внутренними кромками. С целью расширения рабочего диапазона в область высоких частот самодополнительность обеспечивается двумя дополнительными пластинами (4), расположенными симметрично вблизи боковых краев плеч. При этом возникает рассогласование антенны в области средних и низких частот.

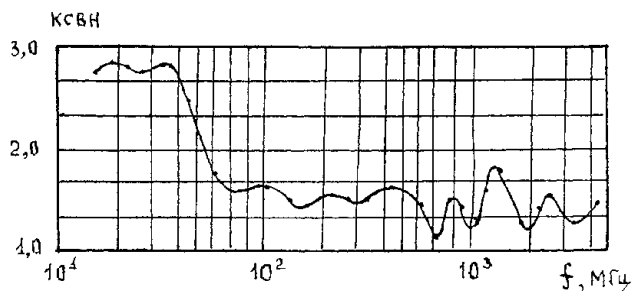
Для компенсации этого рассогласования над обоими пластинами вблизи точки запитки и над каждым из лепестков обоих плеч расположены дополнительные пластины соответственно (3), (5) и (6).

Источники информации:

1. Филькенштейн М.И., Мендельсон В.Л., Кутов В.А. Радиолокация слоистых земных покровов. М.: Сов. Радио, 1977.
2. Franks R.E., Eliving C.T. Однонаправленные широкополосные логарифмические антенны. IRE WESCON Convention Record, 1958 pt1. - P. 266-271.
3. Dyson J.D. Экспериментальное исследование эквивалентной спиральной антенны. 6th Annual Symposium on USAF Antenna Research and Development Program, Robert Allerton Park, University of Illinois (oct. 1955).
4. Lamberty B.J. Широкополосные антенны с малым коэффициентом усиления. WESCON Convention Record, pt.1. - P. 251-259.



Фиг. 2



Фиг. 3