



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1741207 A1

(51)5 Н 01 Q 13/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4718642/09
(22) 11.04.89
(46) 15.06.92. Бюл. № 22
(72) В. И. Ломан, М. Д. Ильинов, М. В. Гряник
и Е. П. Медведев
(53) 621.396.67(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 310609, кл. Н 01 Q 13/00, 1974.

2

(54) ОБЛУЧАТЕЛЬ
(57) Изобретение относится к зеркальным антеннам. Цель изобретения – обеспечение работы в двух диапазонах частот – достигается введением перед контррефлектором плоского диска и размещением между ним и основанием конического контррефлектора системы возбуждающих штырей второго диапазона частот. 1 ил.

Изобретение относится к антенной технике СВЧ и может быть использовано в качестве облучателя зеркальных антенн стационарных и подвижных радиотехнических комплексов, в частности антенно-фидерных устройств станций радиорелейной и спутниковой связи.

В современных радиотехнических комплексах различного назначения широкое распространение получили двухзеркальные антенны. В качестве облучателя таких антенно-фидерных устройств выступает комбинация первичного излучателя и вспомогательного зеркала, форма которого может быть плоской, гиперболической, эллиптической, конусообразной и т.д. При этом среди двухзеркальных антенн наиболее широко распространены антенны, выполненные по схеме Кассегрена, вспомогательное зеркало у которых выполнено гиперболическим. При всех достоинствах двухзеркальных антенн, выполненных по схеме Кассегрена, необходимо отметить и ряд их недостатков. Во-первых, ограниченный диапазон рабочих частот – фактически полоса частот облучающей системы определяется диапазонными свойствами первич-

ного излучателя; во-вторых, сложность изготовления гиперболических профилей с заданным классом точности, что особенно важно при работе в диапазоне миллиметровых волн.

Наиболее близким к изобретению является облучатель зеркальной антенны с отношением фокусного расстояния к диаметру, равным примерно 0,25, и размером апертуры не более $(30-40)\lambda$, состоящий из рупора или отрезка волновода и вспомогательного отражателя, выполненного в виде конуса. Для повышения эффективности облучения зеркала угол при вершине конуса выбран $140-150^\circ$, а к его основанию примыкает плоское кольцо, внутренний диаметр которого равен $(3-5)\lambda$, а внешний – $(6-8)\lambda$.

Конструкция облучающей системы отличается простотой изготовления, может быть выполнена с достаточной степенью точности отражающей конусообразной поверхностью.

Недостатком облучателя является ограниченный диапазон рабочих частот.

Цель изобретения – обеспечение работы антенны в двух диапазонах частот.

(19) SU (11) 1741207 A1

Цель достигается тем, что в облучателе зеркальной антенны с отношением фокусного расстояния к диаметру, равным примерно 0,25, и размером апертуры не более $(30-40)\lambda$, содержащим рупор и контррефлектор, выполненный в виде конуса с углом при вершине $140-150^\circ$ и диаметром основания $(3-5)\lambda$, где λ -длина волны, плоское кольцо у основания отражателя диаметром $(6-8)\lambda$, введен плоский диск диаметром $(6-8)\lambda$, установленный соосно с конусом на расстоянии $d \leq \lambda/8$ от основания конуса вдоль оси зеркальной антенны, а в пространство между основанием конуса и плоским диском введена система возбуждающих штырей второго диапазона.

Предлагаемое изобретение отличается от известного тем, что плоское кольцо, находящееся у основания конического контррефлектора зеркальной антенны-прототипа, преобразовано в диск того же диаметра, сдвинутый вдоль оси антенны на расстояние $d \leq \lambda/8$ от основания конического контррефлектора, а в объеме между основанием конического отражателя и диском расположен узел возбуждения. При этом, если рассматривать размещение узла возбуждения дополнительного излучателя между двумя дисками с диаметрами, равными диаметру кольца в отрыве от конического контррефлектора, и соответственно эффективности работы зеркальной антенны при заданных ее параметрах F/D , диска-контррефлектора и т.д., то вследствие известности размещения узла возбуждения в объеме между двумя дисками для обеспечения работы зеркальной антенны во втором диапазоне и выбора размеров диаметра диска, равного $(6-8)\lambda$, признак, касающийся выбора расстояния между диском и основанием контррефлектора $d \leq \lambda/8$, может быть определен как несущественный.

Однако это справедливо только в том случае, когда ближний диск совместно с первичным излучателем обеспечивает работу в первом диапазоне, являясь контррефлектором, а совместно первый и второй диски с расположенным между ними узлом возбуждения составляют дополнительный излучатель. Диапазон рабочих частот дополнительного излучателя при этом определяется размерами дисков и расстоянием между ними. Изменяя расстояние между дисками, имеется возможность вариации диапазона частот.

В предложенном же техническом решении диск, полученный преобразованием плоского кольца у основания конического контррефлектора и отнесенный от него на $d \leq \lambda/8$, выпол-

няет двойную функцию: для первого диапазона при заданных F/D и параметрах элементов зеркальной антенны он выступает в качестве бленды у основания конического контррефлектора, обеспечивая выравнивание-распределение поля в раскрыве и высокую эффективность зеркальной антенны; во втором диапазоне является составной частью дисковой антенны – основание конического контррефлектора – диск.

Исходя из соображения эффективной работы в первом диапазоне, определяющем положение диска на расстоянии $d \leq \lambda/8$, а также выбранного с этой же позиции диаметра диска, равного $(6-8)\lambda$ и, соответственно, накладываемых этим ограничений, определяется диапазон рабочих частот дополнительного излучателя, связанный с длиной волны первичного соотношением

$$\lambda_n \geq (5-8,5)\lambda.$$

На чертеже показан предлагаемый облучатель, установленный в параболическом рефлекторе.

Устройство состоит из излучающего рупора 1, имеющего диаметр раскрыва $(1,5-1)\lambda$, отрезка волновода 2, подводящего энергию к рупору, и вспомогательного отражателя 3, отстоящего от рупора на расстоянии $(1-1,5)\lambda$, выполненного в виде конуса, угол при вершине которого равен $140-150^\circ$, а диаметр основания равен $(3-5)\lambda$. За конусным отражателем на расстоянии $d \leq \lambda/8$ от его основания установлен диск 4 диаметром $(6-8)\lambda$. Расстояние между основанием отражателя 3 и диском 4 выбрано из условия допустимых фазовых искажений поля на раскрыве параболоида. В образованном объеме между основанием отражателя и диском расположены возбуждающие штыри 7, питание к которым подведено через распределительно-фазовое устройство 6, вход которого соединен с питающим фидером 8. В зависимости от требований, предъявляемых к дополнительному излучателю, узел возбуждения может быть выполнен в виде штырей (одного, двух, трех, четырех или пяти), либо в виде щелей, прорезанных в диске, либо в виде комбинации штырей и щелей. Не задаваясь особыми требованиями к дополнительному облучателю, приведен пример конкретного выполнения узла возбуждения в виде двух штырей.

Штыри устанавливаются диаметрально противоположно на расстоянии $0,235\lambda_n$ от центра. Один конец каждого штыря электрически соединен с основанием отражателя, другой – через отверстие в диске с РФУ. В качестве РФУ может быть использован сум-

марно-противофазный мост, где λ_n — длина волны второго диапазона.

Предлагаемая конструкция работает следующим образом.

В одном из диапазонов антенна работает по двухзеркальной схеме, облучающая система которой состоит из рупора 1 и вспомогательного зеркала 3 в виде конуса и кольца; роль которого выполняет часть диска 4, выступающая за основание конуса. В другом диапазоне антенна 5 работает по однозеркальной схеме, облучателем которой является излучающая апертура в виде кольцевой щели, образованной основанием отражателя и диска. При необходимости этот объем может быть заполнен диэлектриком, что в свою очередь позволяет расширить его диапазон применения. Длина волны дополнительного излучателя λ_n при заданных соотношениях связана с длиной волны первичного излучателя λ соотношением

$$\lambda_n \geq (5-8,5) \lambda.$$

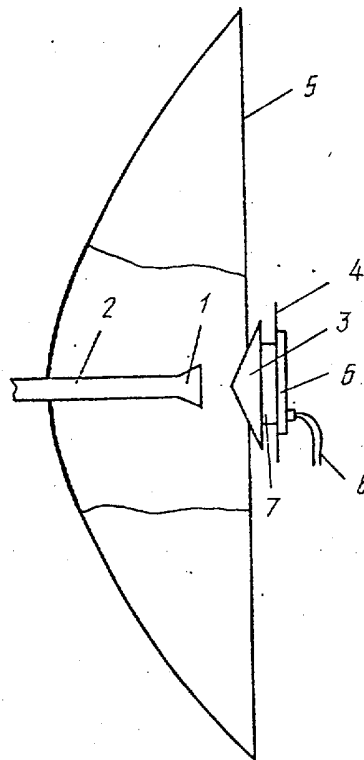
При диэлектрическом заполнении

$\lambda_n \geq (5-8,5) \lambda \cdot \sqrt{\epsilon_r}$,
где ϵ_r — относительная диэлектрическая постоянная заполняющего материала.

Предлагаемая конструкция облучателя позволяет обеспечить эффективную работу в двух диапазонах, если каждый из облучателей функционирует в нескольких диапазонах, расширить его практическое применение.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Облучатель зеркальной антенны, содержащий рупор и контррефлектор, выполненный в виде конуса с углом при вершине $140-150^\circ$ и диаметром основания $(3-5) \lambda$, где λ — длина волны, о т л и ч а ю щ и с я т е м, что, с целью обеспечения работы в двух диапазонах частот, введен плоский диск диаметром $(6-8) \lambda$, установленный соосно с конусом на расстоянии $d \leq \lambda/8$ от основания конуса вдоль оси зеркальной антенны, а в пространство между основанием конуса и плоским диском введена система возбуждающих штырей второго диапазона частот.



Редактор А.Долинич

Техред М.Моргентал

Корректор Т.Палий

Заказ 2089

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101