



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015157187/28, 31.12.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.12.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.12.2015

(45) Опубликовано: 20.07.2016

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Центр защиты
интеллектуальной собственности, для Лобачева
А.А.

(72) Автор(ы):

Овечкин Василий Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ "МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Э.
БАУМАНА" (ФГБОУ МГТУ им. Н.Э.
Баумана) (RU),
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "РТИ" (ОАО "РТИ") (RU)

(54) ВОЛНОВОДНАЯ СКРУТКА

(57) Реферат:

Полезная модель относится к радиотехнике,
а именно к волноводным элементам, и может

быть использована в волноводной и антенной
СВЧ технике. 1 н.п., 5 ил.

Область техники

Полезная модель относится к радиотехнике, а именно к волноводным элементам, и может быть использована в волноводной и антенной СВЧ технике.. Технический результат заключается в минимизации коэффициента отражения в рабочем диапазоне частот.

Уровень техники

Волноводные скрутки на основе прямоугольных волноводов широко используются при построении волноводных линий передачи. Они предназначены для поворота плоскости поляризации волны распространяющейся в волноводе в плоскости перпендикулярной оси симметрии волновода с минимальными потерями. Традиционно применяются скрутки на основе прямоугольных волноводных труб с плавным вращением поперечного сечения вдоль оси [Харвей А.Ф. Техника сверхвысоких частот: т. 1./ Пер. с англ. под ред. В.И. Сушкевича. - М.: Советское радио, 1965. - 785 с.]. Они позволяют получить минимальные потери на отражение во всем диапазоне рабочих частот волновода. Их недостатками являются: большая длина - не менее двух длин волны в волноводе, технологическая сложность получения плавного изменения сечения волноводной трубы.

Известен вариант скрутки в виде тонкой поперечной диафрагмы с двумя гантелеобразными отверстиями (Патент США 2729794). Несомненным достоинством такого варианта по сравнению со скруткой на основе волноводной трубы является небольшой продольный размер. К недостаткам стоит отнести технологическую сложность и узкополосность.

Известны скрутки, набираемые из нескольких деталей с вырезанным в них волноводом прямоугольной формы, смещенных друг относительно друга на определенный угол в поперечной плоскости (Патент США 6404298). Недостатком данного варианта является большая длина, конструктивная и технологическая сложность.

Известен ряд скруток в виде отрезков волновода сложной формы: крестообразной (Патент США 2975383), в виде двух квадратов, соединенных перемычкой (Патент США 6995628), в виде квадрата со ступенчатыми выступами (Патент США 7212087). Первый два варианта обладают сравнительно узкой полосой рабочих частот. Второй и третий варианты сравнительно широкополосны, но также, как и первый, требуют сравнительно сложных и сравнительно дорогостоящих операций при производстве.

Представляемая волноводная скрутка лишена указанных выше недостатков. Она малогабаритна, технологична и проста в производстве, сравнительно широкополосна.

Она являет собой отрезок Г-образного волновода со скруглениями в одной из плоскостей. Модель волноводного канала представлена на фиг. 1. Наличие скруглений дает возможность изготавливать устройство только с помощью операций фрезерования, исключая из технологического процесса такую сложную и дорогостоящую операцию как электроэрозия.

Существуют две конфигурации рассматриваемой скрутки для каждого прямоугольного волновода из стандартного типоряда, отличающиеся длиной Г-образной части. Одна из них обладает полосой по уровню КСВн 1,2 приблизительно 26%, вторая - 28%. Поясним на примере волновода с размерами 23×10 мм². На фиг. 3 представлены зависимости КСВн скрутки от частоты. Для длины Г-образной части 41,1 мм полоса пропускания лежит в пределах от 7,75 ГГц до 10,22 ГГц (сплошная линия), для длины Г-образной части 53,25 мм полоса пропускания - в пределах от 8,45 ГГц до 11,28 ГГц (штриховая линия).

В рассматриваемом примере радиус скруглений составляет 3 мм, но при необходимости может быть изменен, так как определяется используемым при изготовлении инструментом. Оптимальная по критерию ширины рабочей полосы частот устройства длина Г-образной части может быть получена при любом радиусе скруглений до $b/2$ (b - размер узкой стенки волновода), это позволяет использовать скрутки данного типа во всех стандартных волноводных линиях сантиметрового и миллиметрового диапазонов частот.

На фиг. 4 представлен вариант конструкции рассматриваемой волноводной скрутки. Корпус состоит из двух частей, которые крепятся друг к другу винтами и посредством пайки. Обе части корпуса можно изготавливать только посредством операций фрезерования.

Раскрытие полезной модели

Полезная модель относится к радиотехнике, а именно к волноводным элементам, и может быть использована в волноводной и антенной СВЧ технике. Технический результат заключается в минимизации коэффициента отражения в рабочем диапазоне частот

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показана скрутка в сборе

На фиг. 2 показано распределение КСВн в скрутке

На фиг. 3 показана скрутка в разобранном виде

На фиг. 4 показано распределение напряженности электрического поля в волноводе

Осуществление полезной модели

Принцип работы

Вход волноводной скрутки присоединяется к прямоугольному волноводу с горизонтально ориентированной широкой стенкой, по которому распространяется электромагнитная волна типа Н₁₀. Плоскость поляризации напряженности электрического поля при этом имеет вертикальное направление. В волноводной скрутке волна типа Н₁₀ преобразуется в волну Г-образного волновода. Картина расположения силовых линий напряженности электрического поля волны в Г-образном волноводе представлена на фиг. 4. Далее, проходя через скрутку, волна Г-образного волновода преобразуется в волну прямоугольного волновода Н₁₀ с вертикально ориентированной широкой стенкой. Плоскость поляризации напряженности электрического поля при этом имеет горизонтальное направление. Таким образом достигается цель поворота плоскости поляризации волны в прямоугольном волноводе на 90 градусов.

Представленная скрутка является взаимным устройством, то есть описанный принцип работы действует при расположении на входе устройства прямоугольного волновода с вертикальной ориентацией широкой стенки, а на выходе - с горизонтальной.

Формула полезной модели

Волноводная скрутка, содержащая первый и второй волноводные элементы, имеющие разные плоскости поляризации, соединительный элемент, соединяющий первый и второй элементы, волноводный канал, отличающаяся тем, что волноводные элементы выполнены Г-образными с радиусом скругления менее $B/2$, где B - размер узкой стенки волновода и соединены посредством винтов и пайки.

45

Реферат

Полезная модель относится к радиотехнике, а именно к волноводным элементам, и может быть использована в волноводной и антенной СВЧ технике. 1 н.п., 5 ил.

2015157187

МПК H01P1/02

ВОЛНОВОДНАЯ СКРУТКА

Область техники

Полезная модель относится к радиотехнике, а именно к волноводным элементам, и может быть использована в волноводной и антенной СВЧ технике. Технический результат заключается в минимизации коэффициента отражения в рабочем диапазоне частот.

Уровень техники

Волноводные скрутки на основе прямоугольных волноводов широко используются при построении волноводных линий передачи. Они предназначены для поворота плоскости поляризации волны распространяющейся в волноводе в плоскости перпендикулярной оси симметрии волновода с минимальными потерями. Традиционно применяются скрутки на основе прямоугольных волноводных труб с плавным вращением поперечного сечения вдоль оси [Харвей А.Ф. Техника сверхвысоких частот: т. 1./ Пер. с англ. под ред. В.И. Сушкевича. – М.: Советское радио, 1965. – 785 с.]. Они позволяют получить минимальные потери на отражение во всём диапазоне рабочих частот волновода. Их недостатками являются: большая длина – не менее двух длин волны в волноводе, технологическая сложность получения плавного изменения сечения волноводной трубы.

Известен вариант скрутки в виде тонкой поперечной диафрагмы с двумя гантелеобразными отверстиями (Патент США 2729794). Несомненным достоинством такого варианта по сравнению со скруткой на основе волноводной трубы является небольшой продольный размер. К недостаткам стоит отнести технологическую сложность и узкополосность.

Известны скрутки, набираемые из нескольких деталей с вырезанным в них волноводом прямоугольной формы, смещенных друг относительно друга на определённый угол в поперечной плоскости (Патент США 6404298). Недостатком данного варианта является большая длина, конструктивная и технологическая сложность.

Известен ряд скруток в виде отрезков волновода сложной формы: крестообразной (Патент США 2975383), в виде двух квадратов, соединённых перемычкой (Патент США 6995628), в виде квадрата со ступенчатыми выступами (Патент США 7212087). Первый два варианта обладают сравнительно узкой полосой рабочих частот. Второй и третий варианты сравнительно широкополосны, но также, как и первый, требуют сравнительно сложных и сравнительно дорогостоящих операций при производстве.

Представляемая волноводная скрутка лишена указанных выше недостатков. Она малогабаритна, технологична и проста в производстве, сравнительно широкополосна.

Она является собой отрезок Г-образного волновода со скруглениями в одной из плоскостей. Модель волноводного канала представлена на фиг. 1. Наличие скруглений даёт возможность изготавливать устройство только с помощью операций фрезерования, исключая из технологического процесса такую сложную и дорогостоящую операцию как электроэрозия.

Существуют две конфигурации рассматриваемой скрутки для каждого прямоугольного волновода из стандартного типоряда, отличающиеся длиной Г-образной части. Одна из них обладает полосой по уровню КСВн 1,2 приблизительно 26%, вторая – 28%. Поясним на примере волновода с размерами 23x10 мм². На фиг. 3 представлены зависимости КСВн скрутки от частоты. Для длины Г-образной части 41,1 мм полоса пропускания лежит в пределах от 7,75 ГГц до 10,22 ГГц (сплошная линия), для длины Г-образной части 53,25 мм полоса пропускания – в пределах от 8,45 ГГц до 11,28 ГГц (штриховая линия).

В рассматриваемом примере радиус скруглений составляет 3 мм, но при необходимости может быть изменён, так как определяется используемым при изготовлении инструментом. Оптимальная по критерию ширины рабочей полосы частот устройства длина Г-образной части может быть получена при любом радиусе скруглений до $b/2$ (b – размер узкой стенки волновода), это позволяет использовать скрутки данного типа во всех стандартных волноводных линиях сантиметрового и миллиметрового диапазонов частот.

На фиг. 4 представлен вариант конструкции рассматриваемой волноводной скрутки. Корпус состоит из двух частей, которые крепятся друг к другу винтами и посредством пайки. Обе части корпуса можно изготавливать только посредством операций фрезерования.

Раскрытие полезной модели

Полезная модель относится к радиотехнике, а именно к волноводным элементам, и может быть использована в волноводной и антенной СВЧ технике.. Технический результат заключается в минимизации коэффициента отражения в рабочем диапазоне частот

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показана скрутка в сборе

На фиг. 2 показано распределение КСВн в скрутке

На фиг. 3 показана скрутка в разобранном виде

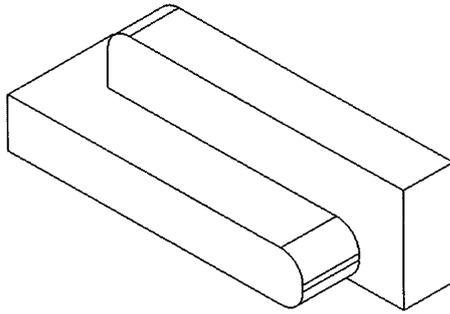
На фиг. 4 показано распределение напряженности электрического поля в волноводе

Осуществление полезной модели

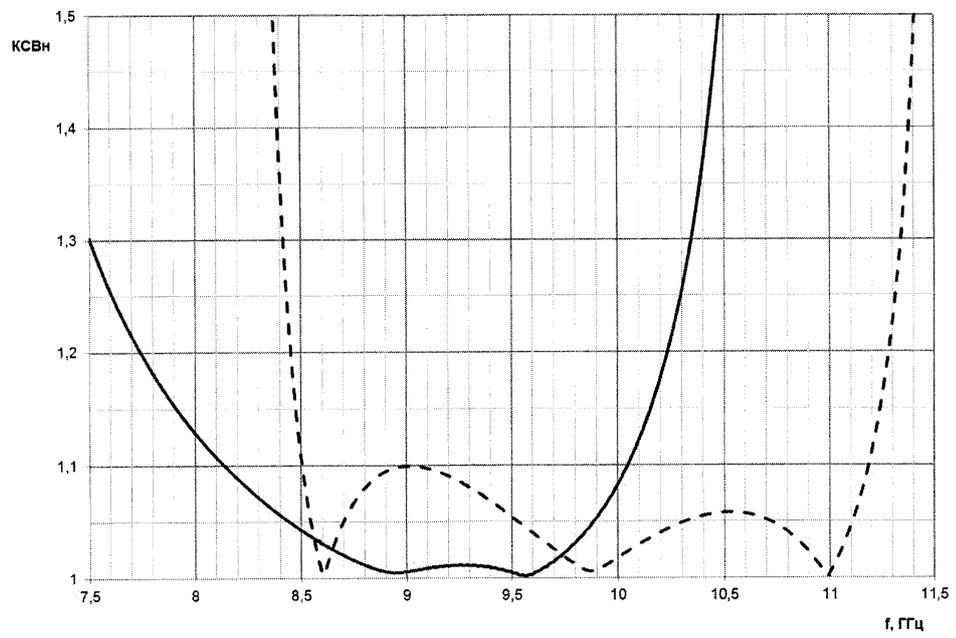
Принцип работы

Вход волноводной скрутки присоединяется к прямоугольному волноводу с горизонтально ориентированной широкой стенкой, по которому распространяется электромагнитная волна типа Н10. Плоскость поляризации напряженности электрического поля при этом имеет вертикальное направление. В волноводной скрутке волна типа Н10 преобразуется в волну Г образного волновода. Картина расположения силовых линий напряжённости электрического поля волны в Г-образном волноводе представлена на фиг. 4. Далее, проходя через скрутку, волна Г-образного волновода преобразуется в волну прямоугольного волновода Н10 с вертикально ориентированной широкой стенкой. Плоскость поляризации напряженности электрического поля при этом имеет горизонтальное направление. Таким образом достигается цель поворота плоскости поляризации волны в прямоугольном волноводе на 90 градусов.

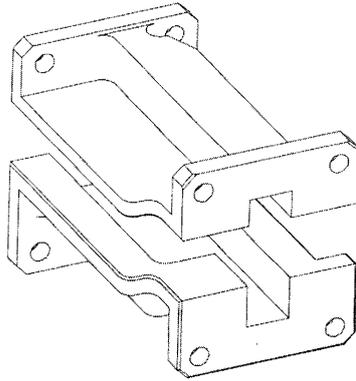
Представленная скрутка является взаимным устройством, то есть описанный принцип работы действует при расположении на входе устройства прямоугольного волновода с вертикальной ориентацией широкой стенки, а на выходе – с горизонтальной.



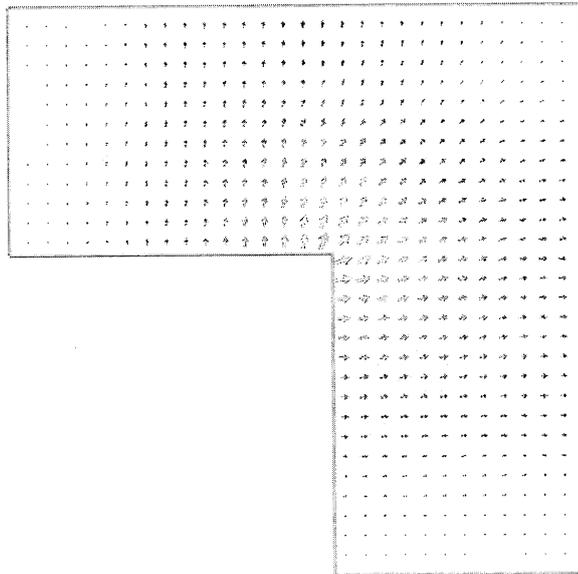
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4