

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036811**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.12.23

(51) Int. Cl. **H01P 1/205** (2006.01)
H01P 1/208 (2006.01)

(21) Номер заявки
201791963

(22) Дата подачи заявки
2017.10.03

(54) **ФИЛЬТР ЧАСТОТНЫХ РАЗВЯЗОК**

(43) **2019.04.30**

(56) US-A-5389903
US-A-4284966
US-A-4224587
US-A-4757289
US-A-4283697
RU-U1-115965

(96) **2017000097 (RU) 2017.10.03**
(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО
"МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ
КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Храповский Сергей Анатольевич,
Скорына Галина Дмитриевна,
Феофилактов Юрий Авдеевич (RU)**

(74) Представитель:
**Ловцов С.В., Левчук Д.В., Коптева
Т.В., Вилесов А.С., Ясинский С.Я.
(RU)**

(57) Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в аппаратуре радиотехнических изделий, а именно в приеме-передающих устройствах для развязки выхода передатчика и входа приемника при работе на одну антенну с автоматической перестройкой приемника и передатчика на требуемую частоту в рабочем диапазоне частот. Фильтр частотных развязок состоит из резонаторов, состоящих из внешнего проводника в виде корпуса и внутренних проводников в виде стержней, связанных между собой индуктивными и емкостными связями, и элементов перестройки, выполненных в виде привода. Одни концы внутренних проводников закреплены на корпусе, другие концы образуют конденсаторы, состоящие из подвижной части и неподвижной части. Привод включает плату управления автоматической перестройкой фильтра, концевой выключатель, служащий для подсчета количества шагов шагового электродвигателя при калибровке фильтра, шаговый электродвигатель, обеспечивающий точное позиционирование и дискретное угловое перемещение подвижных частей конденсаторов переменной емкости, шестерню, расположенную на валу электродвигателя и передающую крутящий момент первому редуктору, кинематически связанному с валом, передающим крутящий момент второму редуктору и зубчатой передаче, передающей крутящие моменты подвижным частям конденсаторов переменной емкости, закрепленным на зубчатых колесах зубчатой передачи. Технический результат заключается в улучшении эксплуатационных возможностей фильтра частотных развязок за счет автоматической перестройки частот с точным позиционированием резонаторов.

036811
B1

036811
B1

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в аппаратуре радиотехнических изделий, а именно в приеме-передающих устройствах для развязки выхода передатчика и входа приемника при работе на одну антенну с автоматической перестройкой приемника и передатчика на требуемую частоту в рабочем диапазоне частот.

Известен фильтр СВЧ с механической перестройкой (Д.Л. Маттей, Л. Янг, Е.М.Т. Джонс. Фильтры СВЧ, согласующие цепи и цепи связи, т. 2, пер. с английского, изд. "Связь" М. 1972., стр. 421), включающий резонаторы, у которых один конец разомкнут, другой короткозамкнут, перестройка которых осуществляется плавным перемещением вперед и назад круглого центрального проводника. Резонаторы связаны друг с другом индуктивными связями.

Недостатками фильтра является отсутствие сопряжения между соседними резонаторами, что не позволяет одновременно перестроить фильтры на заданную частоту и требует отдельной настройки каждого из резонаторов вручную, тем самым на перестройку и обеспечение высокой точности позиционирования резонаторов необходимо затратить большое количество времени, что ухудшает эксплуатационную характеристику фильтра.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является высокочастотный гребенчатый фильтр (патент US 5389903, МПК H01P 1/205, опубликовано 14.02.1995), принятый за прототип, включающий резонаторы, состоящие из внешнего проводника в виде корпуса и внутренних проводников в виде стержней, одни концы которых закреплены на корпусе, а другие концы образуют конденсаторы, имеющих между собой индуктивные и емкостные связи, и элементов перестройки.

Недостатком прототипа является то, что в данной конструкции фильтра предусмотрена настройка частоты регулировочными винтами каждого из резонаторов по отдельности, тем самым увеличивая время настройки, а также отсутствует возможность одновременной перестройки всех резонаторов фильтра с одной частоты на другую, т.к. отсутствует сопряжение между соседними резонаторами. Чтобы перестроить фильтр на другую частоту, необходимо вручную поворачивать регулировочные винты в отдельности каждого из резонаторов до достижения заданной частоты, что требует больших временных затрат и тем самым ухудшает эксплуатационную характеристику фильтра.

Задачей изобретения является улучшение эксплуатационных характеристик фильтра частотных развязок за счет автоматической перестройки частот с точным позиционированием резонаторов.

Задача решается тем, что фильтр состоит из резонаторов, состоящих из внешнего проводника в виде корпуса и внутренних проводников в виде стержней, связанных между собой индуктивными и емкостными связями, и элементов перестройки, выполненных в виде привода. Одни концы внутренних проводников закреплены на корпусе, другие концы образуют конденсаторы, состоящие из подвижной части (ротатор) и неподвижной части (статор). Привод включает плату управления автоматической перестройкой фильтра, концевой выключатель, служащий для подсчета количества шагов шагового электродвигателя, шаговый электродвигатель, обеспечивающий точное позиционирование и дискретное угловое перемещение подвижных частей конденсаторов переменной емкости, шестерню, расположенную на валу электродвигателя и передающую крутящий момент первому редуктору, кинематически связанному с валом, передающим крутящий момент второму редуктору и зубчатой передаче, передающей крутящие моменты подвижным частям конденсаторов переменной емкости, закрепленным на зубчатых колесах зубчатой передачи.

Изобретение иллюстрируется фигурами, где на фиг. 1 показан вид спереди, на фиг. 2 - вид сверху.

Фильтр частотных развязок выполнен в двухрядной компоновке и размещен в корпусе 1. Каждый ряд состоит из резонаторов 2, включающих стержни 3, подвижные части 4 конденсаторов переменной емкости и неподвижные части 5 конденсаторов переменной емкости, и элементов перестройки в виде привода. Резонаторы 2 связаны между собой индуктивными и емкостными связями, при этом к одному из крайних стержней 3 резонаторов 2 подключен элемент в виде высокоомного проводника для обеспечения связи между приемным трактом и передающим трактом (на фигурах не показан), который может быть выполнен по авторскому свидетельству SU 1786550. Привод включает в себя шаговый электродвигатель 6 для обеспечения настройки фильтра на его рабочую частоту, шестерню 7 и первый редуктор 8, кинематически связанные с валом 9, второй редуктор 10, передающий вращательное усилие от вала 9 посредством зубчатой передачи 11 подвижным частям 4 конденсаторов переменной емкости, которые соединены с зубчатыми колесами зубчатой передачи 11, например, при помощи втулки. Команды на перестройку частоты фильтра поступают на шаговый электродвигатель 6 с платы управления 12. Концевой выключатель, состоящий из кулачка 13, закрепленного на подвижной части 4 конденсатора, например, при помощи втулки, и контакта 14, служит для подсчета количества шагов шагового электродвигателя 6 при калибровке фильтра.

Фильтр работает следующим образом.

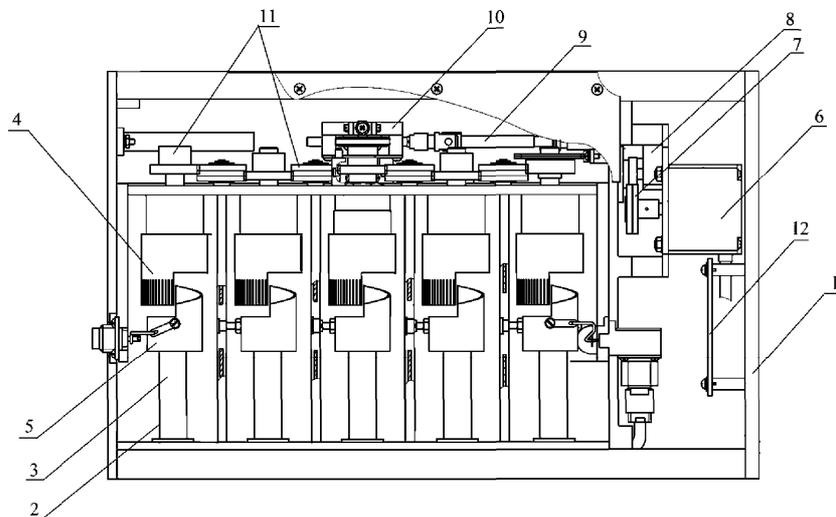
Каждой частоте соответствует определенное количество шагов шагового электродвигателя 6 от контакта 14 концевой выключателя. Перед началом работы фильтр калибруют для записи в память платы управления 12 количества шагов шагового электродвигателя 6, необходимых для настройки всех заданных рабочих частот. При дискретном движении шагового электродвигателя 6 поворачивается кулачок 13 концевой выключателя, закрепленный на подвижной части 4 крайнего конденсатора переменной

емкости. Когда настраивается заданная частота, кулачок 13 концевого выключателя замыкает контакт 14 концевого выключателя, и сигнал подается на плату управления 12, где в памяти записывается количество шагов шагового электродвигателя 6, необходимых для настройки заданной частоты.

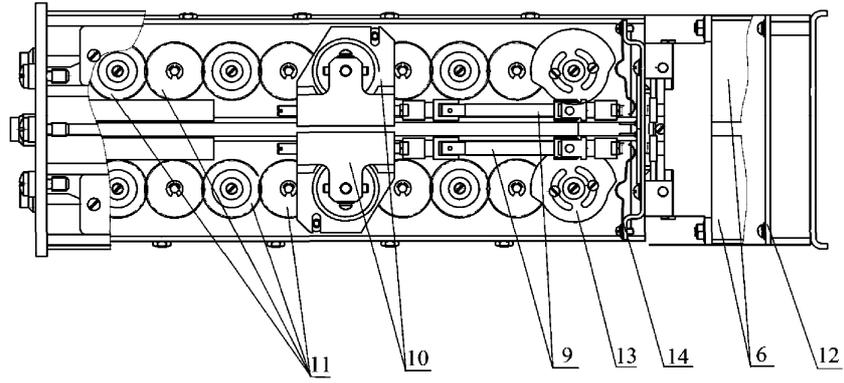
Во время работы фильтра при перестройке на определенную частоту поступает команда от платы управления 12 на шаговый электродвигатель 6. Шаговый электродвигатель 6 поворачивается на определенный угол, соответствующий количеству шагов, записанных в памяти платы управления 12. Вал шагового электродвигателя 6 перемещает закрепленную на нем шестерню 7, приводя в движение через первый редуктор 8 вал 9, который передает крутящий момент второму редуктору 10. Второй редуктор 10, расположенный на центральном резонаторе 2 для равномерного распределения силового потока вращения зубчатых колес на левое и правое плечо зубчатой передачи 11, и, соответственно, уменьшения нагрузки на зубчатую передачу 11, через свой привод передает крутящий момент зубчатым колесам зубчатой передачи 11 на левое и правое плечо одновременно. Зубчатые колеса зубчатой передачи 11 имеют одинаковое число зубьев с приводом редуктора 10, что не меняет скорости вращения и позволяет перемещать одновременно с одинаковой угловой скоростью подвижные части 4 конденсаторов переменной емкости. Зубчатые колеса зубчатой передачи 11 при вращении перемещают подвижные части 4 конденсаторов переменной емкости, что приводит к изменению площади перекрытия между обкладками подвижных частей 4 и неподвижных частей 5 конденсаторов, и тем самым устанавливают фильтр на заданную частоту.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Фильтр частотных развязок, состоящий из резонаторов, включающих внешний проводник в виде корпуса и внутренние проводники в виде стержней, одни концы которых закреплены на корпусе, а другие концы образуют конденсаторы, имеющих между собой индуктивные и емкостные связи, и элементов перестройки, отличающийся тем, что элементы перестройки выполнены в виде привода, кинематически связанного с частями резонаторов, образующими конденсаторы, при этом привод выполнен в виде шагового электродвигателя с платой управления и концевым выключателем, кинематически связанного через шестерню и первый редуктор с валом, кинематически связанным со вторым редуктором, расположенным на центральном резонаторе, и зубчатой передачей, к колесам которой прикреплены части резонаторов, образующие конденсатор.



Фиг. 1



Фиг. 2

