



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1145378 A

4(51) H 01 F 19/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3620191/24-07

(22) 14.07.83

(46) 15.03.85. Бюл. № 10

(72) Г.К.Остроумов

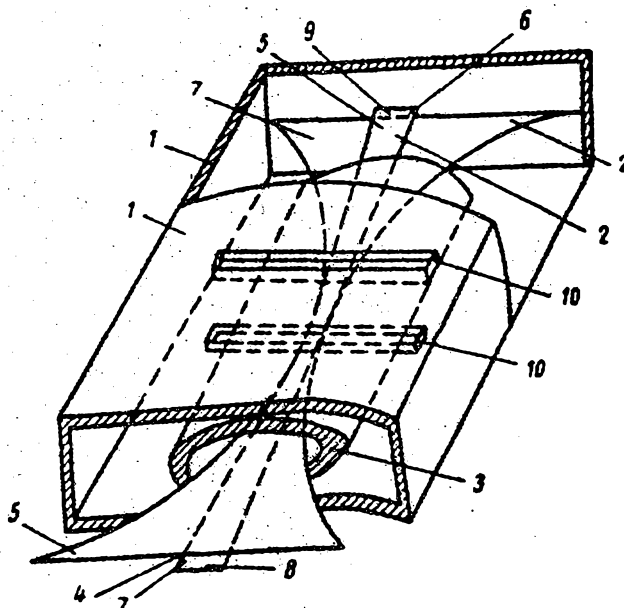
(53) 621,314.228(088.8)

(56) 1. Каганов В.И. Транзисторные радиопередатчики. М., "Энергия", 1976, с. 228.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 532900, кл. Н 01 F 19/04, 1975.

(54)(57) ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР, содержащий магнитопровод, двухпроводную линию передачи, начало первого проводника и конец второго проводника которой соединены с землей,

а два других окончания проводников являются входом и выходом трансформатора, и заземленный металлический экран, охватывающий магнитопровод и двухпроводную линию передачи, отличается тем, что, с целью расширения рабочего диапазона частот при одновременном сокращении поперечных габаритных размеров, экран расположен вдоль линии передачи, по длине экрана выполнены поперечные щели, длина щели и расстояние между двумя соседними щелями меньше половины кратчайшей длины волны синфазного типа колебаний.



SU ⁽¹¹⁾ 1145378 A

Изобретение предназначено для использования в радиотехнических устройствах ВЧ и СВЧ диапазонов, в частности в устройствах, осуществляющих реверс фазы.

Известны широкополосные трансформаторы для реверса фазы, работающие в метровом и дециметровом диапазоне, выполненные на основе обмотки из двух скрученных проводов, намотанной на кольцевой ферритовый сердечник [1].

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является широкополосный трансформатор, содержащий магнитопровод с расположенной на нем коаксиальной линией, внешний и внутренний проводники которой на противоположных сторонах соединены с заземленным экраном, а два других конца образуют вход и выход трансформатора, причем между центром внешнего проводника и экраном установлен резистор. В результате такого конструктивного выполнения в трансформаторе устраняется полуволновый резонанс по синфазной волне [2].

Существенным недостатком прототипа является то, что другие резонансы синфазной волны в данной конструкции не устраняются, следовательно, широкополосность устройства ограничена. Кроме того, необходимо, чтобы экран был расположен на значительном расстоянии от линии передачи. При этом волновое сопротивление синфазной волны весьма высокое, но, с другой стороны, появляются условия для возбуждения волноводных типов колебаний.

Целью изобретения является расширение рабочего диапазона частот при одновременном сокращении габаритных размеров.

Цель достигается тем, что в трансформаторе, содержащем магнитопровод, двухпроводную линию передачи, начало первого проводника и конец второго проводника которой соединены с заземленным экраном, а два других окончания проводников являются входом и выходом трансформатора, и заземленный металлический экран, последний расположен вдоль линии передачи, по длине экрана выполнены поперечные щели, а длина щели и расстояние между двумя соседними щелями меньше

половины длины кратчайшей волны синфазного типа колебаний.

В такой конструкции значительно возрастает фазовая скорость синфазного типа колебаний. В результате чего резонансы по синфазному типу колебаний сдвигаются в область очень высоких частот, а поперечные габаритные размеры экрана могут быть существенно уменьшены.

На чертеже схематически приведена конструкция устройства (диэлектрик двухпроводной линии не показан).

Широкополосный трансформатор содержит заземленный металлический экран 1, внутри которого расположена двухпроводная линия 2 передачи, охваченная магнитопроводом 3. Начало 4 первого проводника 5 и конец 6 второго проводника 7 линии 2 передачи соединены с экраном 1, а два других окончания проводников 8 и 9 являются входом и выходом трансформатора. Экран 1 представляет собой прямоугольную трубу с поперечными щелями 10, которые расположены вдоль двухпроводной линии 2 передачи. Число щелей и их ширина могут варьироваться по длине экрана, а длина щелей и расстояние вдоль экрана между двумя соседними щелями должно быть меньше половины длины волны синфазного типа колебаний.

В трансформаторе сигнал со входа передается на выход с реверсом фазы. Широкая полоса частот в трансформаторе достигается за счет того, что на низких частотах он работает как обычный трансформатор, имеющий магнитопровод 3 и две обмотки (проводники 5 и 7). Когда рабочая частота передаваемого сигнала возрастает, то трансформатор начинает работать как длинная линия, а магнитная проницаемость магнитопровода 3 резко падает. В этой области частот, кроме основного противофазного типа колебаний, который распространяется между проводниками 5 и 7 линии 2 передачи, в трансформаторе существует паразитный - синфазный тип колебаний, который распространяется между экраном и линией передачи. В отличие от прототипа экран 1 в предлагаемом устройстве расположен вдоль линии 2 передачи, поэтому для синфазной волны образуется своя линия передачи такой же длины, как и длина линии 2, одним

проводником которой является экран, а другим - возбужденные синфазно проводники 5 и 7 линии 2. Можно показать, что полоса рабочих частот трансформатора будет тем шире, чем больше отношение

$$\beta = V_c / V_n,$$

где V_c - фазовая скорость синфазного типа колебаний;

V_n - фазовая скорость противофазного типа колебаний.

Можно уменьшать V_n за счет увеличения диэлектрической проницаемости ϵ диэлектрика двухпроводной линии, однако при больших ϵ , во-первых, ухудшается конструктивная реализуемость двухпроводной линии, во-вторых, возрастает электрическая длина двухпроводной линии для рабочего противофазного типа колебаний, что неблагоприятно сказывается при соединении трансформаторов и, в-третьих, с уменьшением V_n уменьшается V_c , так как синфазный тип колебания частично распространяется и в диэлектрике линии 2. Поэтому целесообразно увеличивать V_c , не изменяя V_n . Выполненные в экране поперечные щели 10 расположены в местах преимущественного сосредоточения токов синфазного типа колебания и эквивалентны по действию включенным в разрыв проводника двухпроводной линии синфазного типа колебания (экран 1) емкостям. Значит, для синфазного типа колебания такая линия передачи является фильтром верхних частот, в котором есть дисперсия фазовой скорости V_c в отличие от обычных конструкций трансформатора. В предлагаемом устройстве V_c может быть весьма высокой, следовательно, такой трансформа-

тор обладает повышенной широкополосностью. Физически это обусловлено тем, что резонансы синфазного типа колебаний сдвигаются в область очень высоких (нерабочих) частот. Чтобы токи синфазного типа колебания не возбуждали в трансформаторе резонансных колебаний, необходимо выполнить длину щели и расстояние вдоль экрана между соседними щелями меньше половины длины волны синфазного типа колебаний. Наличие экрана, охватывающего элементы трансформатора, является необходимостью в любой конструкции трансформатора. В известных конструкциях для увеличения V_c экран должен быть расположен на значительном расстоянии от длины передачи, вместе с тем на высоких частотах большие поперечные габариты экрана способствуют возникновению волноводных типов колебаний, что ухудшает коэффициент полезного трансформатора. В предлагаемом устройстве экран может иметь малые поперечные размеры, что исключает возбуждение волноводных типов колебаний и в то же время резонансы синфазного типа колебаний сдвигаются в область очень высоких частот.

Использование предложенного трансформатора позволяет устранить необходимость разработки ряда узкополосных трансформаторов, имеющих диапазоны работы, близкие к диапазону предложенного трансформатора и сократить поперечные размеры устройств, что создает экономию.

Предлагаемое устройство позволяет повысить в 3-5 раз диапазон частот устройств, использующих двухпроводную линию передачи и магнитопровод.

Составитель В.Мясникова

Редактор М.Недолуженко Техред З.Палий

Корректор Е.Рошко

Заказ 1179/38

Тираж 679

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филнап ИПП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4