



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 217 874⁽¹³⁾ C2

(51) МПК⁷ H 04 K 3/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001122342/09, 08.08.2001

(24) Дата начала действия патента: 08.08.2001

(46) Дата публикации: 27.11.2003

(56) Ссылки: RU 2054806 C1, 20.02.1996 RU 2054807 C1, 20.02.1996. RU 2093965 C1, 20.10.1997. US 3431796 A, 11.03.1975. US 3896439 A, 22.07.1975. US 4307400 A, 22.12.1981.

(98) Адрес для переписки:
344010, г.Ростов-на-Дону, пр. Соколова, 96,
ФГУП "ВНИИ "Градиент"

(71) Заявитель:
Федеральное государственное унитарное
предприятие "Всероссийский
научно-исследовательский институт "Градиент"

(72) Изобретатель: Блохин В.П.,
Володин А.В., Дятлов А.П., Поляниченко В.П.

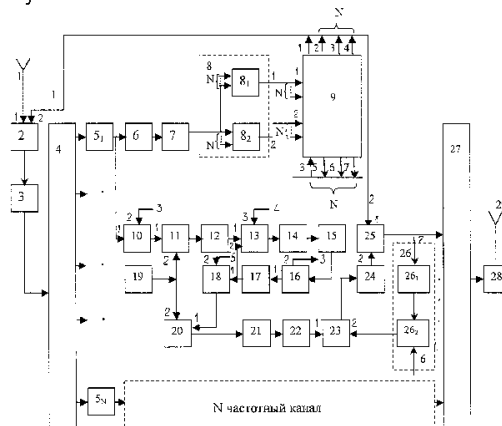
(73) Патентообладатель:
Федеральное государственное унитарное
предприятие "Всероссийский
научно-исследовательский институт "Градиент"

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПОМЕХ РАДИОЛОКАЦИОННЫМ СТАНЦИЯМ

(57)

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано для радиоэлектронного подавления импульсно-доплеровских и импульсных радиолокационных станций (РЛС). Технический результат - создание помехи с повышенной спектральной плотностью энергетического потенциала. Это достигается за счет повышения точности определения несущей высоты зондирующего сигнала РЛС и степени соответствия параметров принятых сигналов параметрам подлежащей подавлению РЛС. При этом в состав предлагаемого устройства с соответствующими связями введены селектор сигналов по длительности импульсов с N входами и N выходами в составе блока измерения временных интервалов, N частотных каналов, в состав каждого из которых входят последовательно соединенные смеситель подсистемы определения частоты сигнала, усилитель промежуточной частоты, электронный переключатель, усилитель-ограничитель, частотный дискриминатор, блок настройки тракта промежуточной частоты, генератор,

управляемый напряжением, электронный коммутатор, смеситель подсистемы воспроизведения частоты входного сигнала, полосовой фильтр частотного канала, предварительный усилитель высокой частоты, балансный модулятор, выходной полосовой фильтр, а также устройство формирования модулирующего сигнала в составе генератора импульсов и генератора шума. 1 ил.



RU 2 217 874 C2

RU 2 217 874 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 217 874** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) Int. Cl.⁷ **H 04 K 3/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001122342/09, 08.08.2001

(24) Effective date for property rights: 08.08.2001

(46) Date of publication: 27.11.2003

(98) Mail address:
344010, g.Rostov-na-Donu, pr. Sokolova, 96,
FGUP "VNII "Gradient"

(71) Applicant:
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatie "Vserossijskij
nauchno-issledovatel'skij institut "Gradient"

(72) Inventor: Blokhin V.P.,
Volodin A.V., Djatlov A.P., Poljanichenko V.P.

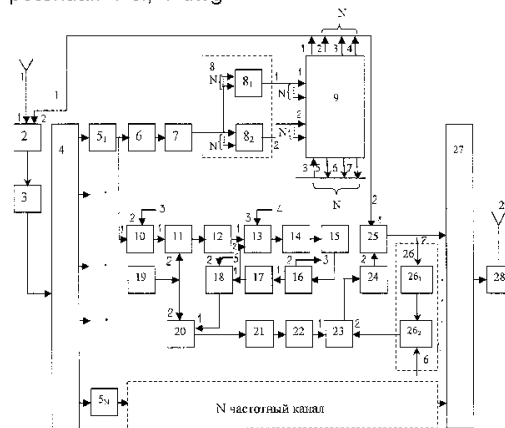
(73) Proprietor:
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatie "Vserossijskij
nauchno-issledovatel'skij institut "Gradient"

(54) **RADAR JAMMING DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: radio engineering. SUBSTANCE: proposed device is used for jamming pulse Doppler and pulse radars. Desired jamming is attained due to high precision of determining carrier frequency of radar sounding signal and degree of fitness between parameters of signals received and those of radar to be jammed. To this end proposed jamming device using relevant connections is provided with newly introduced pulse length responding signal selector with N inputs and N outputs included in time interval measuring unit, N frequency channels, each incorporating series-connected mixer of signal-frequency estimating subsystem, intermediate-frequency amplifier, electronic selector switch, amplifier/limiter selector switch, frequency discriminator, voltage-controlled intermediate-frequency channel adjusting unit, electronic switching unit, mixer of input-signal frequency recovery subsystem,

frequency-channel band filter, high-frequency preamplifier, balance modulator, output band filter, and also modulating-signal shaping device included in pulse generator and noise generator. EFFECT: enhanced spectral density of noise energy potential. 1 cl, 1 dwg



RU 2 217 874 C2

RU ? 2 1 7 8 7 4 C 2

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано для радиоэлектронного подавления импульсно-доплеровских и импульсных радиолокационных станций (РЛС).

Известна станция радиопомех с автоподстройкой на частоты подавляемого средства [1], содержащая приемно-передающую антенну, переключатель приема-передачи, импульсный генератор приемопередатчика, усилителя высокой частоты (УВЧ), смеситель приемника, усилитель промежуточной частоты (УПЧ), ограничитель, дискриминатор, модулятор, гетеродин, высокочастотные цепи, смеситель передатчика, генератор промежуточной частоты, модулятор и частотный модулятор, осуществляющая попеременное включение приемника и передатчика, определяющая частоту сигналов РЛС противника и автоматически перестраивающая частоту передатчика на частоту принятого сигнала.

Недостатком известной станции помех (СП) является низкая эффективность ее функционирования в условиях реальной загрузки диапазона различными РЛС, когда, несмотря на наличие в диаграмме направленности антенны (ДНА) СП нескольких РЛС, работающих на разных частотах, подавляться будет только одна из них. Кроме того, в связи с использованием только одного информативного признака (частоты излучения) при идентификации подлежащей подавлению РЛС, не исключается подавление собственных радиоэлектронных средств (РЭС).

Известно также многоканальное автоматизированное устройство для создания помех радиолокационным станциям [2], содержащее последовательно соединенные приемную антенну, входной коммутатор, УВЧ, коммутатор, выходной УВЧ и передающую антенну, а также разветвитель, вход которого соединен с выходом УВЧ и входом коммутатора, а N выходов соединены с соответствующими входами цепочек, каждая из которых состоит из последовательно соединенных полосового фильтра, детектора, видеоусилителя (ВУС), формирователя строба управления коммутатора ключевой схемы, второй вход которого соединен с выходом соответствующего полосового фильтра, а выход соединен с соответствующим из N входов сумматора, выход которого соединен с выходом коммутатора и первым входом выходного УВЧ, второй вход которого соединен со вторым выходом формирователя строб-импульса, первый выход которого соединен со вторым входом входного коммутатора.

Недостаток известного устройства заключается в низкой спектральной плотности энергетического потенциала помехи, связан с отсутствием в устройстве анализа тонкой структуры принимаемого сигнала, недостаточной точности определения несущей частоты и необходимостью в связи с этим применения завышенной ширины спектра модулирующего шумового сигнала. Увеличение спектра излучаемых частот приводит к неэффективному использованию мощности передатчика, не исключает подавления собственных РЛС и затрудняет

обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС) с другими РЭС.

Наиболее близким по технической сущности к предложенному устройству является станция помех [3], содержащая приемную антенну, входной ключ, широкополосный УВЧ, переключатель, разветвитель, полосовой фильтр, детектор, видеоусилитель, формирователь строба управления, коммутатор ключевой схемы, дешифратор, блок управления и синхронизации (БУС), сумматор, выходной УВЧ, выходной канальный коммутатор, генератор строб-импульсов, передающую антенну и блок измерения временных интервалов.

Известная станция помех работает следующим образом.

Сигналы, принятые приемной антенной, через открытый в режиме разведки входной коммутатор, усиленные входным УВЧ, в соответствии со своей несущей частотой попадают вместе с шумовым сигналом в один из частотных каналов, где детектируются, усиливаются и поступают на формирователь строба управления каналом и блок измерения временных интервалов канала. В ответ на поступивший сигнал, амплитуда которого превышает определенный пороговый уровень формирователя строба управления, в этом частотном канале происходит замыкание коммутатора ключевой схемы.

В устройстве измерения временных интервалов каналов осуществляется селекция сигналов по периоду повторения импульсов. По результатам анализа этих измерений и измерений длительности излучения сигналов РЛС в блоке управления и синхронизации формируются сигналы управления частотным каналом, определяющие ширину спектра помехи и временные параметры сигнала помехи.

Недостатком прототипа является отсутствие адаптации параметров помехи к параметрам сигнала подавляемой РЛС, в т.ч. к изменению ее режима, что связано с недостаточной точностью и оперативностью измерения параметров сигналов РЛС и необходимостью в связи с этим излучения избыточного спектра помехи, равного по ширине как минимум полосе пропускания полосового фильтра канала независимо от ширины спектра зондирующего сигнала подавляемой РЛС. В результате снижается спектральная плотность энергетического потенциала помехи, а также существенно усложняется возможность обеспечения ЭМС устройства с другими РЭС в группировке.

Задача, решаемая изобретением, - создание устройства помех с повышенной спектральной плотностью, обеспечивающего адаптацию параметров помехи к параметрам подавляемой РЛС и обеспечивающего электромагнитную совместимость устройства с другими радиоэлектронными средствами.

Решение этой задачи достигается тем, что в устройство, содержащее приемную антенну, входной коммутатор, широкополосный УВЧ, разветвитель, сумматор, частотные каналы с полосовыми фильтрами, детекторами, видеоусилителями, входными и выходными канальными коммутаторами, а также блок измерения временных интервалов, содержащий в своем составе селектор сигналов по периоду повторения импульсов с

N входами и N выходами, блок управления и синхронизации (БУС), выходной УВЧ и передающую антенну, причем выход входного коммутатора, первым входом соединенного с выходом приемной антенны, соединен с входом широкополосного УВЧ, выход которого соединен с входом разветвителя, N выходов которого соединены с соответствующими входами N полосовых фильтров, выходы которых соединены с соответствующими каналу первыми входами входных канальных коммутаторов и детекторов, выходы которых подключены к входам видеоусилителей, подключенных своими выходами к соответствующим входам селектора по периоду повторения импульсов, N выходов которого подключены к соответствующему данному частотному каналу первому входу блока управления и синхронизации, N первых выходов которого соединены с управляющим входом соответствующего входного канального коммутатора, N вторых выходов - к управляющему входу выходного канального коммутатора, а выход последнего соединен с соответствующим данному частотному каналу входом сумматора, выход которого подключен к входу выходного УВЧ, выход которого соединен с передающей антенной, введены устройство формирования модулирующих сигналов, включающее в свой состав генераторы импульсов и шума, а также смеситель подсистемы определения частоты входного сигнала, усилитель промежуточной частоты (УПЧ), генератор, управляемый напряжением (ГУН), электронный переключатель, обеспечивающий попеременное переключение поступающих на его первый и второй входы сигналов УПЧ и ГУН, усилитель-ограничитель, частотный дискриминатор, блок настройки ПЧ тракта частотного канала, обеспечивающий формирование напряжения перестройки частоты ГУН, сравнение выходных напряжений частотного дискриминатора, формирование и передачу сигнала рассогласования сравниваемых напряжений на соответствующий данному каналу вход БУС, а также электронный коммутатор, к информационному входу которого подключен выход ГУН, опорный генератор, выходной сигнал которого подается на вторые входы смесителей подсистем определения и воспроизведения частоты входного сигнала, полосовой фильтр, предварительный УВЧ, балансный модулятор, на первый и второй входы которого поступают соответственно сигналы с выходов предварительного УВЧ и устройства формирования модулирующих сигналов, частотные и временные параметры которых устанавливаются напряжением с соответствующих седьмого и шестого выходов БУС, остальные выходы которого соединены с управляющими входами электронных коммутатора и переключателя, а в состав блока измерения временных интервалов включен селектор сигналов по длительности, подключенный N входами к выходу соответствующего видеоусилителя, а выходами - к N вторым входам БУС.

Вновь введенные элементы и связи позволяют повысить точность измерения несущей частоты зондирующих сигналов РЛС и повысить степень соответствия принятых сигналов параметрам сигналов подлежащей

подавлению РЛС.

При этом положительный эффект заключается в повышении эффективности функционирования устройства для создания помех путем увеличения спектральной плотности энергетического потенциала помех и повышения степени адаптации ее частотных и временных параметров к изменению параметров сигналов подлежащей подавлению РЛС. Указанная совокупность отличительных признаков является новой, поскольку в известной литературе, посвященной вопросам радиоэлектронного подавления бортовых РЛС, не приводилась.

На чертеже представлена структурная электрическая схема предлагаемого устройства для создания помех РЛС.

Устройство содержит приемную антенну 1 для приема сигналов, излучаемых РЛС, ее выход соединен с первым входом входного коммутатора 2; антенна может быть, например, зеркальной, рупорной или вибраторной;

входной коммутатор 2 - для подключения приемного тракта в режим разведки под воздействием управляющего сигнала блока 9 управления и синхронизации, его выход соединен с входом УВЧ 3; коммутатор может быть выполнен в виде микросборки на *p-i-n* диодах [4, с.222];

УВЧ 3 - для усиления принятого приемной антенной 1 сигналов может быть выполнен, например, в виде каскадного соединения малошумящих транзисторов [5, с.291];

разветвитель 4 для подачи входного сигнала на выходы полосовых фильтров 5, N его выходов соединены с N входами полосовых фильтров 5, разветвитель может быть выполнен в виде многополюсного устройства параллельного типа, полосковая конструкция такого разветвителя приведена, например, в [6, с.119];

входные полосовые фильтры 5 - для разделения входных сигналов по несущей частоте, их выходы соединены с входами детекторов 6 и входных коммутаторов 10 своих частотных каналов, фильтры могут быть выполнены на основе LC-элементов, спиральных резонаторов, гребенчатых структур [7, с.22];

детектор 6 - для детектирования сигнала данного частотного канала, его выход соединен с входом видеоусилителя 7; он может быть выполнен, например, на основе точечных СВЧ диодов [5, с.23];

видеоусилитель 7 - для усиления продетектированного сигнала, его выход соединен с соответствующими входами селекторов сигнала по периоду повторения δ_1 и длительности импульсов δ_2 блока 8 измерения временных интервалов;

блок 8 измерения временных интервалов - для выделения сигналов с заданными импульсными параметрами, входящие в его состав селекторы δ_1 и δ_2 устанавливают факт наличия в частотных каналах сигналов с заданными временными значениями, в т. ч. по периоду повторения (селектор δ_1) и длительности (селектор δ_2) импульсов; его N первых и N вторых выходов соединены с соответствующими данному частотному каналу N первыми и N вторыми входами БУС 9; устройства селекции δ_1 и δ_2 блока 8 могут быть выполнены, например, в виде обнаружителей селекторов временных

интервалов [8, с.552, 553];

блок 9 управления и синхронизации - для управления работой частотных каналов и формирования параметров помех, его первый выход соединен с управляющим входом входного коммутатора 2, N вторых, третьих, четвертых, пятых, седьмых, шестых выходов соединены с управляющими входами соответственно выходного канального коммутатора 25, входного канального коммутатора 10, электронного переключателя 13, электронного коммутатора 18, генератора шума 26₁, генератора импульсов 26₂, БУС может быть выполнен в виде совокупности аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей и микропроцессоров соответствующей архитектуры [9, с.158, 162];

входной канальный коммутатор 10 - для отпираания частотного канала, его выход соединен с входом смесителя 11 подсистемы определения несущей частоты принимаемого сигнала, коммутатор может быть выполнен, например, на основе переключающих p-i-n диодов [4, с.222];

смеситель 11 подсистемы определения частоты сигнала - для преобразования сигнала, поступающего с коммутатора 10, на промежуточную частоту, смеситель может быть выполнен, например, на основе кристаллических, туннельных обращенных или параметрических диодов [5, с.221];

УПЧ 12 - для усиления сигнала промежуточной частоты, поступающего на его вход от смесителя 11, выход УПЧ соединен с первым входом электронного переключателя 13, усилитель, в зависимости от требований и линейности тракта, может быть выполнен на биполярных или полевых транзисторах [10, с.286, 306];

электронный переключатель 13 - для последовательного переключения подключения в тракт промежуточной частоты сигналов, поступающих: на первый вход с выхода УПЧ 12 и на второй вход с выхода генератора 17, управляемого напряжением, выход переключателя 13 соединен с входом усилителя-ограничителя 14, переключатель 13 может быть выполнен, например, на основе переключающих p-i-n диодов [4, с.222];

усилитель-ограничитель 14 - для усиления и ограничения сигналов, поступающих на его вход с выхода электронного переключателя 13, может быть выполнен, например, на транзисторах типа p-n-p [11, с.349];

частотный дискриминатор 15 - для детектирования сигналов, поступающих с выхода усилителя-ограничителя 14, выход дискриминатора 15 соединен с входом блока 16 настройки ПЧ тракта, дискриминатор может быть выполнен, например, на основе двухконтурной схемы фильтра в нагрузке коллекторной или анодной цепи усилителя-ограничителя 14 [12, с.401];

блок 16 настройки ПЧ тракта частотного канала - для формирования управляющего напряжения, пропорционального рассогласованию между частотой генератора 17, управляемого напряжением, вход которого соединен с выходом блока 16, и частотой преобразованного на ПЧ входного сигнала, напряжение, соответствующее значениям частоты упомянутых сигналов, поступает с выхода дискриминатора 15 на вход блока 16, сигнал об окончании настройки блока 16 соответствующего частотного канала

подается со второго выхода на соответствующий данному каналу третий вход блока 9 управления и синхронизации, реализация блока 16 настройки ПЧ тракта может быть осуществлена на основе, например, цифровой системы АПЧ, предполагающей применение совокупности микросборок цифровой обработки, в т.ч. аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей, компараторов, дифференциальных усилителей и интеграторов [13, с.317];

генератор 17, управляемый напряжением (ГУН) - для генерации сигналов промежуточной частоты по управляющему напряжению, поступающему из блока 16 настройки ПЧ тракта, с выхода ГУН 17 сигнал поступает на второй вход электронного переключателя 13 и на первый вход электронного коммутатора 18, ГУН может быть выполнен, например, на основе изменения реактивности (емкости варикапа), вносимой в контур перестраиваемого генератора [13, с.308];

электронный коммутатор 18 - для подключения выходного сигнала ГУН 17 на первый вход смесителя 20 подсистемы воспроизведения частоты сигнала, коммутатор может быть выполнен, например, на основе переключающих p-i-n диодов [4, с.222];

опорный генератор 19 - для генерации высокостабильных гармонических колебаний, выход его соединен со вторыми входами смесителя 11 подсистемы определения частоты сигнала и смесителя 20 подсистемы воспроизведения, генератор может быть выполнен, например, на основе LC-генератора с кварцевой стабилизацией [14, с.303];

смеситель 20 подсистемы воспроизведения частоты сигнала - для преобразования сигнала ПЧ, поступающего на его первый вход, в частоту входного сигнала своего частотного канала, выход смесителя 20 соединен с входом полосового фильтра 21, смеситель может быть выполнен, например, на основе кристаллических, туннельных обращенных или параметрических диодов [5, с.221];

полосовой фильтр частотного канала 21 - для селекции по частоте сигналов данного частотного канала, поступающих на его вход с выхода смесителя 20, выход фильтра 21 соединен с входом предварительного УВЧ 22, фильтр, в зависимости от диапазона, может быть выполнен на основе LC-элементов, спиральных резонаторов или гребенчатых структур [7, с.22];

предварительный УВЧ 22 - для усиления ВЧ сигналов, поступающих с выхода полосового фильтра 21, выход УВЧ 22 соединен с входом балансного модулятора 23, УВЧ может быть выполнен на основе последовательного соединения транзисторных каскадов [5, с.291];

балансный модулятор 23 - для модуляции гармонического сигнала СВЧ, поступающего на его первый вход с выхода предварительного УВЧ, шумовым сигналом, поступающим на второй вход модулятора с выхода генератора шума 26₂, выход модулятора соединен с входом полосового фильтра 24, балансный модулятор может быть выполнен, например, на основе

смесительных СВЧ диодов, соединенных по балансной схеме [11, с.260];

выходной полосовой фильтр 24 - для селекции сигналов данного частотного канала, поступающих на его вход с выхода балансного модулятора 23, выход фильтра соединен со вторым входом выходного канального коммутатора 25, фильтр 24 может быть выполнен на основе LC-элементов, спиральных резонаторов, гребенчатых структур [7, с.22];

выходной канальный коммутатор 25 - для подключения тракта подсистемы воспроизведения частоты сигнала, осуществляемого под воздействием управляющего сигнала, поступающего на его первый вход со второго выхода, соответствующего данному частотному каналу, блока 9 управления и синхронизации, выход канального коммутатора 25 соединен с одним из входов, соответствующим данному частотному каналу, сумматора 27, коммутатор 25 может быть выполнен, например, на основе переключающих p-i-n диодов [4, с.222]; устройство 26 формирования модулирующих сигналов - для формирования шумового сигнала с заданными частотными и временными характеристиками;

генератор шума 26₁ - для формирования шумового модулирующего сигнала, по ширине спектра адекватного сигналу подавляемой РЛС или режиму ее работы, под воздействием управляющего сигнала, поступающего с седьмого выхода, соответствующего данному частотному каналу, блока 9 управления и синхронизации, выход генератора шума 26₁ соединен с входом генератора импульсов 26₂, генератор шума 26₁ может быть выполнен, например, на основе шумовых диодов [15, с.114];

генератор импульсов 26₂ - для формирования видеоимпульсов заданной длительности под воздействием управляющего сигнала, поступающего с шестого выхода, соответствующего данному частотному каналу, блока 9 управления и синхронизации, выход генератора импульсов 26₂ соединен со вторым входом балансного модулятора 23, генератор импульсов 26₁ может быть выполнен, например, на основе транзисторных электронных ключей [11, с.340];

сумматор 27 - для подачи сигналов из частотных каналов на вход выходного УВЧ 28, сумматор может быть выполнен, например, на основе широкополосных мостовых схем [15, с.157];

выходной УВЧ 28 - для усиления помехового сигнала, поступающего на его вход с выхода сумматора 27, выход УВЧ соединен с входом передающей антенны 29, УВЧ может быть выполнен, например, на основе мощных транзисторов с широкополосными согласующими цепями [16, с.73];

передающая антенна 29 - для излучения помеховых сигналов, поступающих на ее вход с выхода УВЧ 28, в направлении разведанной РЛС, антенна может быть, например, зеркальной, рупорной или вибраторной.

Устройство для создания помех радиолокационным станциям работает следующим образом.

Сигналы, принятые приемной антенной 1,

через открытый в режиме разведки входной коммутатор 2, усиленные входным УВЧ 3, через разветвитель 4, в соответствии со своей несущей частотой через один из полосовых фильтров 5 попадают в один из частотных каналов, где детектируются детектором 6, усиливаются видеоусилителем 7 и поступают в блок 8 измерения временных параметров сигнала для селекции принятых сигналов с параметрами, находящимися в заданных пределах их изменения: в селекторе 8₁ - по периоду повторения, в селекторе 8₂ - по длительности импульсов. Выходные сигналы селекторов, содержащие закодированную информацию о частотном канале и импульсных параметрах зондирующих сигналов РЛС, позволяют по совокупности информативных признаков принять решение о принадлежности принятых сигналов определенному типу РЛС. По результатам оценки временных характеристик импульсов и выбора типа РЛС для подавления, с выходов 3 блока 9 подается управляющее напряжение на второй вход входного коммутатора 10 соответствующего частотного канала, коммутатор 10 открывается, и сигнал с выхода полосового фильтра 5 поступает на цепочку последовательно соединенных смесителя 11, на второй вход которого поступает сигнал опорного генератора 19, УПЧ 12, электронного переключателя 13, усилителя-ограничителя 14, частотного дискриминатора 15. Выходное напряжение дискриминатора, соответствующее частоте входного сигнала, запоминается в блоке 16 настройки ПЧ тракта частотного канала. Запомненное напряжение сравнивается с выходным напряжением частотного дискриминатора 15 при подаче на его вход в соответствии с командой, поступающей с четвертого выхода, соответствующего данному частотному каналу, блока 9 управления и синхронизации на управляющий третий вход электронного переключателя 13, через цепочку устройств 13, 14 сигнала ГУН 17.

По завершению процесса настройки ПЧ тракта частотного канала (уменьшение величины рассогласования сравниваемых выходных напряжений дискриминатора до заданного порога) по команде, поступающей с выхода 5 блока 9 на второй управляющий вход электронного коммутатора 18, сигнал с выхода ГУН 17 поступает на первый вход смесителя 20 подсистемы воспроизведения частоты, на второй вход которого поступает сигнал опорного генератора 19. Воспроизведенный входной сигнал с выхода смесителя 20 поступает через полосовой фильтр частотного канала 21 и предварительный УВЧ 22 на балансный модулятор 23, на второй вход которого с последовательно соединенных генератора шума 26₁ и генератора импульсов 26₂ устройства 26 формирования модулирующего сигнала поступает модулирующий сигнал для формирования сигнала помехи. Параметры модулирующего сигнала по спектральному составу и импульсным характеристикам устанавливаются по командам блока 9 (выходы 7 и 6) в соответствии с выполненной в блоке идентификацией сигналов подлежащей подавлению РЛС. Сигнал

помехи с выхода балансного модулятора 23 проходит через полосовой фильтр 24, выходной каналный коммутатор 25 и после суммирования в сумматоре 27 усиливается выходным УВЧ 28, затем поступает в передающую антенну 29 и излучается в направлении подавляемой РЛС.

Предлагаемое устройство для создания помех РЛС позволяет увеличить точность оценки и воспроизведения несущей частоты зондирующего сигнала РЛС по сравнению с прототипом в 5-10 раз (в зависимости от полосы пропускания частотного канала), обеспечивая таким образом степень адаптации к параметрам подавляемой РЛС и повышение эффективности помехового сигнала на 7-10 дБ.

Это позволяет оптимизировать ширину спектра помехи в условиях изменения параметров сигналов и режимов работы подлежащих подавлению РЛС, увеличивая таким образом спектральную плотность энергетического потенциала излучаемой помехи и обеспечивая решение проблемы ЭМС устройства с другими РЭС в группировке.

Источники информации

1. Патент США 3431496, МПК Н 04 К 3/00, 1966.
2. Патент США 3896439, МПК Н 04 К 3/00, 1955.
3. Патент РФ 2054806, МПК Н 04 К 3/00, 1996.
4. Конструирование и расчет полосковых устройств. Под ред. И.С. Ковалева. М.: Сов. радио, 1974.
5. И.М. Айнбиндер. Входные каскады радиоприемников. М.: Связь, 1973.
6. Радиопередающие устройства. Под ред. О.А. Челнокова, М.: Радио и связь, 1982.
7. Г. Ханзел. Справочник по расчету фильтров. М.: Сов. радио, 1974.
8. Я. С. Иццоки, Н.И. Овчинников. Импульсные и цифровые устройства. М.: Сов. радио, 1973.
9. В.М. Волков, А.А. Иванько, В.Ю. Лапий. Микроэлектроника. Киев: Техника, 1983.
10. Ю.Л. Симонов. Усилители промежуточной частоты. М.: Сов. радио, 1973.
11. Справочник по радиоэлектронным устройствам. Под ред. Д.П. Линде. Т. 1, М.: Энергия, 1978.
12. Ю. А. Буланов, С.Н. Усов. Усилители и радиоприемные устройства. М.: Высшая школа, 1971.
13. М. К. Белкин и др. Справочник по учебному проектированию приемно-усилительных устройств. Киев: Высшая школа, 1988.
14. Б.С. Гершунский. Основы электроники. Киев: Высшая школа, 1977.
15. Н.М. Тетерич. Генераторы шума и измерение шумовых характеристик. М.: Энергия, 1968.
16. Широкополосные радиопередающие устройства. Под ред. О.В. Алексеева. М.: Связь, 1978.

Формула изобретения:

Устройство для создания помех радиолокационным станциям, содержащее последовательно соединенные приемную антенну, входной коммутатор, широкополосный усилитель высокой частоты (УВЧ), разветвитель, N выходов которого

соединены с входами N входных полосовых фильтров, подключенных выходами к входам входных каналных коммутаторов и детекторов, N частотных каналов, в состав каждого из которых входит видеоусилитель, входом подключенный к выходу детектора, и последовательно соединенные выходной полосовой фильтр и выходной каналный коммутатор, выходом соединенный с соответствующим данному частотному каналу входом сумматора, выход которого соединен с входом выходного УВЧ, выходом подключенного к входу передающей антенны, а также блок управления и синхронизации, блок измерения временных интервалов с селектором сигналов по периоду повторения импульсов с N входами, каждый из которых соединен с выходом видеоусилителя соответствующего частотного канала, и с N выходами, каждый из которых подключен к первому входу блока управления и синхронизации, соответствующему данному частотному каналу, отличающееся тем, что в его состав введены устройство формирования модулирующих сигналов, включающее в свой состав последовательно соединенные генератор шума и генератор импульсов, управляющие входы которых соединены с соответствующими данному частотному каналу седьмым и шестым выходами блока управления и синхронизации (БУС), последовательно соединенные смеситель подсистемы определения частоты сигнала, первым входом подключенный к выходу входного каналного коммутатора, усилитель промежуточной частоты (УПЧ), электронный переключатель, усилитель-ограничитель, частотный дискриминатор, блок настройки тракта промежуточной частоты частотного канала, управляющий выход которого соединен с соответствующим данному частотному каналу третьим входом БУС, генератор, управляемый напряжением (ГУН), электронный коммутатор, управляющий вход которого соединен с соответствующим данному частотному каналу пятым выходом БУС, смеситель подсистемы воспроизведения частоты входного сигнала, полосовой фильтр частотного канала, предварительный УВЧ, балансный модулятор, второй вход которого соединен с выходом устройства формирования модулирующих сигналов, а выход - с входом выходного полосового фильтра, а также опорный генератор, выход которого соединен со вторыми входами смесителей подсистем определения и воспроизведения частоты, причем выход ГУН соединен также со вторым информационным входом электронного переключателя, управляющий вход которого соединен с соответствующим данному частотному каналу четвертым выходом БУС, третий выход которого соединен с управляющим входом входного каналного коммутатора, первый выход БУС соединен с управляющим входом входного коммутатора, а в состав блока измерения временных интервалов включен селектор сигналов по длительности импульсов, N входов которого подключены к выходу видеоусилителя данного частотного канала, а N выходов селектора сигналов по длительности импульсов - ко вторым N входам блока управления и синхронизации соответствующего частотного канала.