

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201892275 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.05.29

(51) Int. Cl. H04B 1/26 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.11.07

(54) ПРИЕМНИК

(96) 2018000134 (RU) 2018.11.07

(72) Изобретатель:

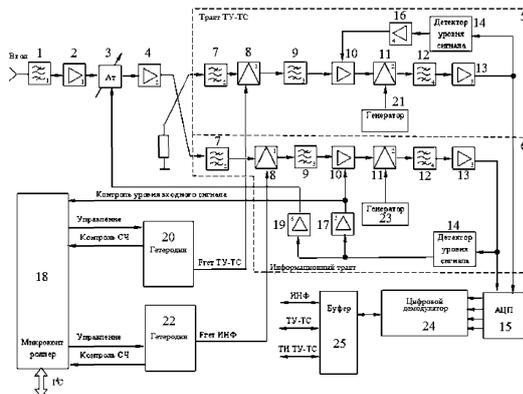
(71) Заявитель:
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО
"МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ
КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ" (RU)

Афонин Григорий Викторович,
Храповский Сергей Анатольевич,
Ремпель Антонина Ивановна,
Моргунов Григорий Васильевич (RU)

(74) Представитель:

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

(57) Изобретение относится к технике радиосвязи и может использоваться в приемопередающих устройствах транкинговой связи. Изобретение решает задачу расширения функциональных возможностей устройства. Технические результаты, на достижение которых направлено изобретение, заключаются в исключении эффекта прямого детектирования, в обеспечении разделения каналов информации и телеуправления, позволяющего осуществлять сканирование и автоматическое переключение абонента на другую частоту или подключение к другой базовой станции, обеспечивающее лучшее качество сигнала без обрыва связи абонента во время сеанса связи или в ждущем режиме. Приемник состоит из первого полосового фильтра (1), первого усилителя (2), регулируемого аттенюатора (3), второго усилителя (4), после которого сигнал разветвляется на два тракта: тракт ТУ-ТС (5) и информационный тракт (6). Каждый из трактов (5, 6) содержит последовательно соединенные второй полосовой фильтр (7), первый смеситель (8), третий полосовой фильтр (9), усилитель с регулируемым коэффициентом усиления (10), второй смеситель (11), четвертый полосовой фильтр (12) и третий усилитель (13), детектор уровня сигнала (14). Приемник также включает четвертый (16), пятый (17) и шестой (19) усилители, микроконтроллер (18), гетеродины (20 и 22), генераторы частоты (21 и 23), АЦП (15), цифровой демодулятор (24), буферное устройство (25).



A1

201892275

201892275

A1

ПРИЕМНИК

Изобретение относится к технике радиосвязи и может использоваться в приемопередающих устройствах транкинговой связи.

Известен супергетеродинный приемник (RU 2181528, МПК H04B7/12, опубликовано 20.04.2002г.), содержащий приемную антенну, входную цепь, усилитель радиочастоты, первый и второй аттенюаторы, первый и второй полосовые фильтры, первый и второй измерители отношения сигнал/шум, электронный коммутатор, блок сравнения, ключ, гетеродин, смеситель (преобразователь частоты), усилитель промежуточной частоты, схему АРУ, детектор, усилитель частоты модуляции и окончное устройство. В изобретении предлагается использовать зеркальный канал. Однако при наличии сильной помехи с промежуточной или зеркальной частотами на входе смесителя могут возникать искажения сигнала на выходе. Сигналы с такими частотами складываются в смесителе с полезным сигналом, и могут полностью нарушить работу приемника. Поэтому в супергетеродинных приемниках принимаются меры для подавления паразитных каналов приема. Кроме того в изобретении используется один приемный тракт, не позволяющий разделить каналы информации и телеуправления, служащий для осуществления автоматического переключения абонента на другую частоту или подключение к другой базовой станции, обеспечивающие лучшее качество сигнала без обрыва связи абонента во время сеанса связи или в ждущем режиме.

Наиболее близким техническим решением, принятым за прототип является приемный блок, описанный в Архитектуре приемника с прямым преобразованием (см. фиг.1, патент RU 2540263, МПК H04B1/30, опубликовано 10.02.2015г.), содержащий антенну, усилитель,

последовательную шину и блок интерфейса последовательной шины, приемный фильтр, прямой понижающий преобразователь, аналого-цифровой преобразователь (далее АЦП), цифровой фильтр, подавитель смещения постоянного тока, цифровой усилитель с регулируемым коэффициентом усиления, цифровой демодулятор, блок цепи автоматической регулировки усиления, контроллер и память. Недостатком прототипа является подверженность эффекту прямого детектирования, продукт преобразования второго порядка получен без участия в частотообразовании собственного гетеродина.

Изобретение решает задачу расширения функциональных возможностей устройства. Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в исключении эффекта прямого детектирования, в обеспечении разделения каналов информации и телеуправления, позволяющего осуществлять сканирование и автоматическое переключение абонента на другую частоту или подключение к другой базовой станции, обеспечивающее лучшее качество сигнала без обрыва связи абонента во время сеанса связи или в ждущем режиме.

Указанная задача достигается тем, что в приемник, включающий первый усилитель, первый полосовой фильтр, аналого-цифровой преобразователь, цифровой демодулятор и микроконтроллер, введены последовательно соединенные регулируемый аттенюатор и второй усилитель, после которого сигнал разделяется на тракт ТУ-ТС (телеуправление-телесигнализация) и информационный тракт. Каждый тракт содержит последовательно соединенные второй полосовой фильтр, первый преобразователь частоты, третий полосовой фильтр, усилитель с регулируемым коэффициентом усиления, второй преобразователь частоты, четвертый полосовой фильтр, третий усилитель, выход которого соединен с входами детектора уровня сигнала и АЦП. Входы и выходы цифрового демодулятора соединены с выходами АЦП и входами выходов буферного устройства, входы-выходы которого представляют собой входы-

выходы приемника. При этом детектор уровня сигнала тракта ТУ-ТС через четвертый усилитель соединен с усилителем с регулируемым коэффициентом усиления тракта ТУ-ТС. Детектор уровня сигнала информационного тракта через пятый усилитель соединен с усилителем с регулируемым коэффициентом усиления информационного тракта и с первым входом микроконтроллера, а через шестой усилитель соединен со вторым входом регулируемого аттенюатора, первый вход которого соединен со входом приемника через первый полосовой фильтр и первый усилитель. Вторые преобразователи частоты каждого тракта соединены каждый со своим генератором частот. Первые преобразователи частоты каждого тракта соединены каждый со своим гетеродином, входы и выходы которых соединены с выходами и входами микроконтроллера, вход-выход которого является входом-выходом приемника, представляющим собой стык с шиной I2C.

Изобретение поясняется чертежом, на котором изображена структурная схема приемника.

Приемник состоит из последовательно соединенных первого полосового фильтра 1, первого усилителя 2, регулируемого аттенюатора 3, второго усилителя 4. После второго усилителя 4 сигнал разветвляется на два тракта: тракт ТУ-ТС 5 и информационный тракт 6. Каждый из трактов 5, 6 содержит последовательно соединенные второй полосовой фильтр 7, первый смеситель 8, третий полосовой фильтр 9, усилитель с регулируемым коэффициентом усиления 10, второй смеситель 11, четвертый полосовой фильтр 12 и третий усилитель 13, выход которого соединен с входами детектора уровня сигнала 14 и АЦП 15. Детектор уровня сигнала 14 тракта ТУ-ТС 5 через четвертый усилитель 16 соединен с усилителем с регулируемым коэффициентом усиления 10 тракта ТУ-ТС 5. Детектор уровня сигнала 14 информационного тракта 6 через пятый усилитель 17 соединен с усилителем с регулируемым коэффициентом усиления 10 информационного тракта 6 и с первым входом микроконтроллера 18, а через

шестой усилитель 19 соединен со вторым входом регулируемого аттенюатора 3. Вторым вход первого преобразователя частоты 8 тракта ТУ-ТС 5 соединен с выходом гетеродина 20, второй выход и вход которого соединены со вторым входом и первым выходом микроконтроллера 18. Вторым вход второго преобразователя частоты 11 тракта ТУ-ТС 5 соединен с генератором частоты 21. Вторым вход первого преобразователя частоты 8 информационного тракта 6 соединен с выходом гетеродина 22, второй выход и вход которого соединены с третьим входом и вторым выходом микроконтроллера 18. Вторым вход второго преобразователя частоты 11 информационного тракта 6 соединен с генератором частоты 23. Вход-выход микроконтроллера 18 является входом-выходом приемника, представляющим собой стык с шиной I2C. Выходы АЦП 15 соединены с входами цифрового демодулятора 24, входы-выходы которого соединены с входами-выходами буферного устройства 25. Остальные входы-выходы буферного устройства 25 являются входами-выходами приемника.

Приемник работает следующим образом.

Принятый сигнал поступает на приемник, фильтруется первым полосовым фильтром 1, усиливается первым усилителем 2, проходит через регулируемый аттенюатор 3, усиливается вторым усилителем 4 и разветвляется на два тракта: информационный 6 и ТУ-ТС 5. В каждом из трактов 5, 6 осуществляется фильтрация сигнала вторым полосовым фильтром 7, преобразование частоты при помощи первых преобразователей частоты 8 и фильтрация продуктов преобразования третьим полосовым фильтром 9, усиление сигнала усилителем с регулируемым коэффициентом усиления 10. Перенос сигнала в первых преобразователях частоты 8 осуществляется на промежуточную частоту, с использованием частот, вырабатываемых гетеродинами 20 и 22 в тракте ТУ-ТС 5 и информационном тракте 6 соответственно. Управление частотой гетеродинов 20, 22 осуществляется через микроконтроллер 18. Далее во втором преобразователе частоты 11 осуществляется второе преобразование частоты принятого

сигнала, фильтрация продуктов преобразования и усиление сигнала на четвертом полосовом фильтре 12 и третьем усилителе 13 соответственно. Вспомогательная частота для переноса спектра сигнала во втором смесителе вырабатывается генераторами частот 21 и 23 в тракте ТУ-ТС 5 и информационном тракте 6 соответственно. Полученные после преобразований сигналы подаются на АЦП 15 и детекторы уровня сигнала 14, после детекторов уровня сигнала 14 сигналы усиливаются на четвертом 16 и пятом 17 усилителях и возвращаются на усилители с регулируемым коэффициентом усиления 10. Для управления регулируемым аттенуатором 3 применяется отдельный шестой усилитель 19, сигнал на который приходит с детектора уровня сигнала 14 информационного тракта 6. Это позволяет улучшить линейность тракта приёма и избирательность приемника по паразитным каналам связи.

После АЦП 15 обработка сигналов осуществляется в цифровом виде. Оцифрованные сигналы в параллельном коде поступают для демодуляции на цифровой демодулятор 24, в котором реализован алгоритм корреляционного обнаружения информационного и ТУ-ТС сигналов. Каждый сигнал затем мультиплексируется с целью удаления из него информации о кадрировании и восстановления исходного сигнала. В информационном тракте 6 дополнительно напряжение подается на микроконтроллер 18 для контроля уровня входного сигнала.

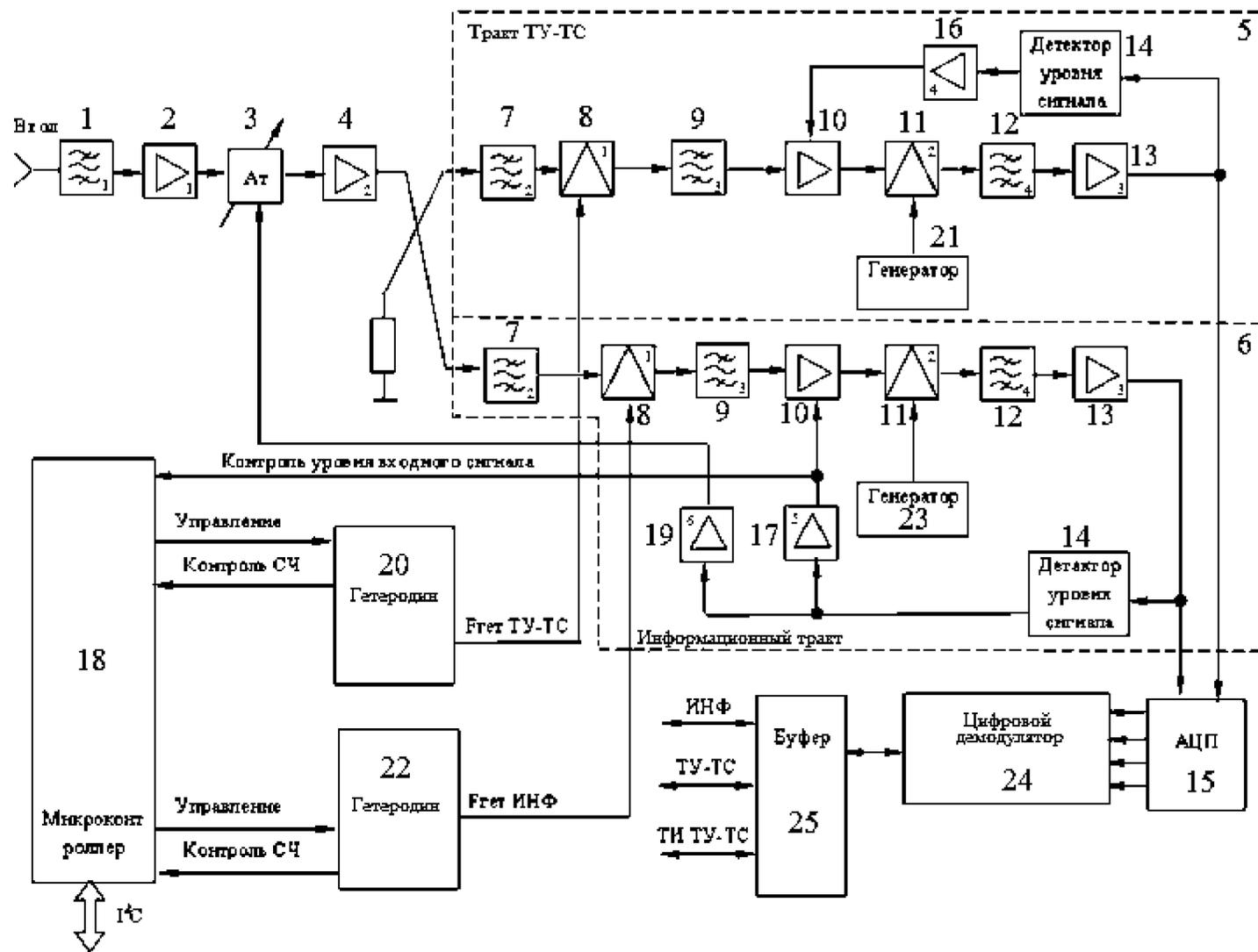
С выхода цифрового демодулятора 24 оба групповых сигнала (информационный и ТУ-ТС) через буферное устройство 25 подаются на выход приемника. Сигнал в канале ТУ-ТС передается в сопровождении тактов, информационный – без.

Введение двойного преобразования частоты, наличие собственного гетеродина, контроль и управление частотами гетеродинов позволяет построить приемник, не подверженный эффекту прямого детектирования, обеспечивающий ослабление помех зеркального канала и обеспечивающий высокую селективность по соседнему каналу. Разветвление сигнала на два

тракта позволяет разделить каналы информации и телеуправления, что позволяет осуществлять сканирование и автоматическое переключение абонента на другую частоту или подключение к другой базовой станции, обеспечивающее лучшее качество сигнала без обрыва связи абонента во время сеанса связи или в ждущем режиме.

Формула изобретения

Приемник, включающий первый усилитель, первый полосовой фильтр, аналого-цифровой преобразователь, цифровой демодулятор, микроконтроллер, отличающийся тем, что дополнительно содержит последовательно соединенные регулируемый аттенюатор и второй усилитель, после которого сигнал разделяется на тракт ТУ-ТС (телеуправление-телесигнализация) и информационный тракт, каждый из которых содержит последовательно соединенные второй полосовой фильтр, первый преобразователь частоты, третий полосовой фильтр, усилитель с регулируемым коэффициентом усиления, второй преобразователь частоты, четвертый полосовой фильтр, третий усилитель, выход которого соединен со входами детектора уровня сигнала и АЦП, выходы которого соединены со входами цифрового демодулятора, входы-выходы которого соединены со входами выходами буферного устройства, входы-выходы которого представляют собой входы-выходы приемника, при этом детектор уровня сигнала тракта ТУ-ТС через четвертый усилитель соединен с усилителем с регулируемым коэффициентом усиления тракта ТУ-ТС, детектор уровня сигнала информационного тракта через пятый усилитель соединен с усилителем с регулируемым коэффициентом усиления информационного тракта и с первым входом микроконтроллера, а через шестой усилитель соединен со вторым входом регулируемого аттенюатора, первый вход которого соединен со входом приемника через первый полосовой фильтр и первый усилитель; вторые преобразователи частоты каждого тракта соединены каждый со своим генератором частот, первые преобразователи частоты каждого тракта соединены каждый со своим гетеродином, входы и выходы которых соединены с выходами и входами микроконтроллера, вход-выход которого является входом-выходом приемника, представляющим собой стык с шиной I2C.



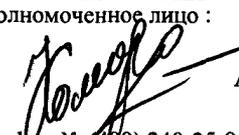
Фиг. 1

ЕВРАЗИЙСКОЕ ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ
ПОИСКЕ(статья 15(3) ЕАПК и правило 42
Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201892275

Дата подачи: 07 ноября 2018 (07.11.2018)		Дата испрашиваемого приоритета:
Название изобретения: ПРИЕМНИК		
Заявитель: ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ"		
<input type="checkbox"/> Некоторые пункты формулы не подлежат поиску (см. раздел I дополнительного листа)		
<input type="checkbox"/> Единство изобретения не соблюдено (см. раздел II дополнительного листа)		
А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:		
МПК:	H04B 1/16 (2006.01)	СПК: H04B 1/16 (2013-01)
Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной классификации и МПК		
Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:		
Минимум просмотренной документации (система классификации и индексы МПК)		
H04B 1/06, 1/16, 1/38, 1/40, 7/00, H04L 5/00, 5/06, 27/00-27/14, H04J 1/00-1/04, H03G 3/20		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в область поиска:		
В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2010107061 A (КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД) 10.09.2011	1
A	RU 2195685 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "РАТЕОС") 27.12.2002	1
A	RU 2110896 C1 (МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ) 10.05.1998	1
A	RU 2407143 C2 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ОМСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ) 20.12.2010	1
A	RU 2013104910 A (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС "РУССКАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА) 10.08.2014	1
<input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы В		<input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении
* Особые категории ссылочных документов:		
"А"	документ, определяющий общий уровень техники	"Т"
"Е"	более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее	"Х"
"О"	документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.	"У"
"Р"	документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета	"&"
"D"	документ, приведенный в евразийской заявке	"L"
Дата действительного завершения патентного поиска:		30 мая 2019 (30.05.2019)
Наименование и адрес Международного поискового органа:		Уполномоченное лицо :
Федеральный институт промышленной собственности РФ, 125993, Москва, Г-59, ГСП-3, Бережковская наб., д. 30-1. Факс: (499) 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		 А.Р. Комарова Телефон № (499) 240-25-91