



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 109 403⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁶ H 04 B 7/26

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 94035751/09, 07.10.1993

(30) Приоритет: 02.11.1992 GB 9222922.8

(46) Дата публикации: 20.04.1998

(56) Ссылки: US, патент 5066923, кл. H 03 F 1/36, 1991.

(86) Заявка PCT:
EP 93/02743 (07.10.93)

(71) Заявитель:
Моторола Инк. (US)

(72) Изобретатель: Энтони Патрик Ван Ден
Хевель[GB],
Стефен Томас Вэлентайн[GB], Дрэгэн
Босковиц[GB]

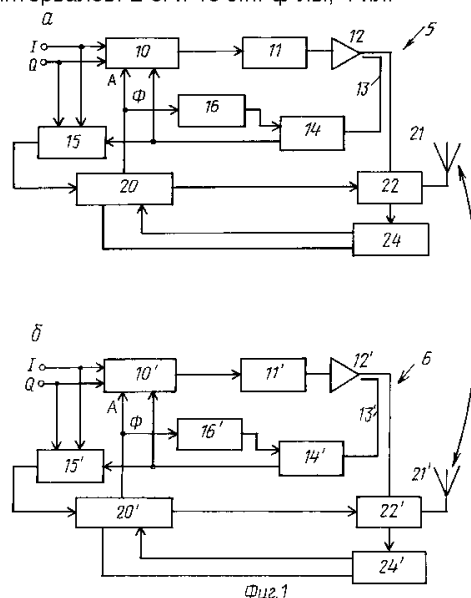
(73) Патентообладатель:
Моторола Инк. (US)

(54) СИСТЕМА РАДИОСВЯЗИ С ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ С ВРЕМЕННЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ И УСТРОЙСТВО СО СРЕДСТВАМИ ЛИНЕАРИЗАЦИИ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к системе радиосвязи с многостанционным доступом, работающей в режиме уплотнения каналов с временным разделением, и к структуре кадра для связи между стационарными подвижными и портативными радиоустановками в такой системе. Система радиосвязи содержит базовую станцию и множество удаленных радиоустановок для связи во временных интервалах радиоканала с разделением времени, причем базовая станция имеет средства для передачи сигнала синхронизации для определения временного положения временных интервалов, а каждая из удаленных радиоустановок имеет усилитель мощности со средствами линеаризации. Канал включает предварительно определенные временные интервалы линеаризации (120) для передачи настроечных сигналов, распределенные в промежутках между другими временными интервалами, а каждая удаленная радиоустановка содержит средства для формирования настроечного сигнала в течение временного интервала линеаризации и для линеаризации его усилителя мощности

в течение этого временного интервала до и независимо от передачи сигналов в течение одного из упомянутых других временных интервалов. 2 с. и 10 з.п. ф-лы, 4 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 109 403** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **H 04 B 7/26**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 94035751/09, 07.10.1993

(30) Priority: 02.11.1992 GB 9222922.8

(46) Date of publication: 20.04.1998

(86) PCT application:
EP 93/02743 (07.10.93)

(71) Applicant:
Motorola Ink. (US)

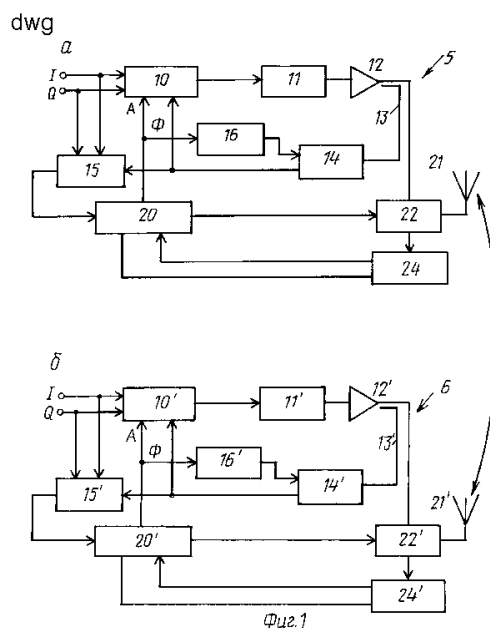
(72) Inventor: Ehntoni Patrik Van Den Khevel'[GB],
Stefen Tomas Vehlentajn[GB], Drehgehn
Boskovich[GB]

(73) Proprietor:
Motorola Ink. (US)

(54) **TIME-SHARED MOVING-OBJECT RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND DEVICE WITH POWER AMPLIFIER LINEARIZING FACILITIES**

(57) Abstract:

FIELD: multiple-station access radio communication systems using time-shared channel multiplexing and frame structures for communication between stationary, mobile, and portable radio sets of such system. SUBSTANCE: system has base station and many remote radio for communication within time intervals of time shared channel; base station is provided with sync signal transmitting facilities for determining position of time intervals; each remote radio set has power amplifier with linearizing facilities. Channel has predetermined linearizing time intervals 120 to transmit adjustment signals distributed in spaces among other intervals; each remote radio set has facilities for shaping adjustment signal within linearizing time interval and for linearizing its power amplifier during this time interval up to and irrespective of transmission of signals during one of other mentioned time intervals. EFFECT: improved design. 12 cl, 4



Изобретение относится к системам радиосвязи с многостанционным доступом, работающим в режиме уплотнения каналов с временным разделением и к структуре кадра для связи между стационарными, подвижными и портативными радиостанциями в такой системе.

Предлагаемые в настоящее время эффективно использующие спектр системы радиосвязи, такие, как европейский стандарт для радиостанций с каналами цифровой связи требуют усилителей мощности с высокой степенью линейности для того, чтобы минимизировать передачу модуляционных составляющих или "расширение спектра" в смежных каналах. Способ достижения необходимых эксплуатационных характеристик линейности в усилителях мощности включает использование настроечной последовательности линеаризации [1].

Проблема при таком способе линеаризации усилителей мощности состоит в том, что для передачи настроечной последовательности должно выделяться конечный интервал времени. В системах цифровой связи с многостанционным доступом, работающих в режиме уплотнения каналов с временным разделением выделение конечного интервала времени передачи для настройки, связано с особенно значительными затратами и уменьшает общую пропускную способность системы.

Известен способ, позволяющий избежать необходимости выделения дополнительного времени на передачу и для настройки, описанной в патентной заявке Великобритании 9204496.5 компании "Моторола Лимитед". В устройстве, описанном в этой патентной заявке, настройка осуществляется без передачи путем использования циркулятора, антенного переключателя и нагрузки, при этом настроечная последовательность передается в нагрузку, что обеспечивается соответствующим режимом работы антенного переключателя.

В данной области техники имеется потребность в разработке способа обеспечения линеаризации усилителя мощности без использования дополнительной аппаратуры и с минимальными затратами времени на передачу, выделяемого для настройки. Другие требования, которые также должны учитываться, - это минимальная задержка между требованием осуществления передачи и достижением линейности до начала передачи и/или минимизация передач при неполной линеаризации до допустимого низкого уровня относительно полных передач.

В предлагаемой системе радиосвязи, содержащей базовую станцию и множество удаленных радиостанций для связи во временных интервалах радиоканала с разделением времени, причем базовая станция имеет средства для передачи сигнала синхронизации, обеспечивающего определение синхронизации временных интервалов, а каждая из удаленных радиостанций имеет усилитель мощности со средствами линеаризации, канал содержит предварительно определенные временные интервалы линеаризации для передачи настроечных сигналов линеаризации, распределенные между другими временными

интервалами, а каждая удаленная радиостанция содержит средства для формирования настроечного сигнала линеаризации в течение временного интервала линеаризации и для линеаризации его усилителя мощности в этом временном интервале заранее и независимо от передачи сигналов в течение одного из упомянутых других временных интервалов.

Слово "канал" используется для обозначения физического радиоканала, то есть, заданной полосы спектра радиочастот. Выражение "логический канал" используется для обозначения предварительно определенной последовательности временных интервалов в физическом канале, которые совместно образуют канал связи.

Предварительно определенные временные интервалы линеаризации могут рассматриваться как логические канал, а термин "общий канал линеаризации" /CLCH-common limarization channel) будет использоваться для ссылки на этот логический канал.

Изобретение имеет то преимущество, что все пользователи в системе обращаются к общему каналу линеаризации для настройки линейных передатчиков. Не имеет значения, если настроечные сигналы высокой мощности передаются по этому общему каналу линеаризации, потому что все блоки в системе синхронизируются для того, чтобы упомянутый общий канал не использовался для другой цели.

Таким образом, непроизводительных затрат на линейную настройку передатчика в каждом временном интервале (трафика или передачи сигналов управления) не требуется.

Предпочтительнее обеспечить общий канал линеаризации в каждом физическом канале.

Сохраняется проблема, связанная с тем, когда устройству, которое должно осуществлять передачу, выделяется новый физический канал. Если временные интервалы общего канала линеаризации предоставляются не очень часто (обратное приводило бы к неприемлемо высоким непроизводительным затратам и находилось бы в противоречии с целями изобретения), то будет иметься задержка между приемом команды на настройку нового канала и следующим временным интервалом общего канала линеаризации. Необходимо обеспечить такому устройству возможность настроить свой усилитель мощности без задержки так, чтобы оно могло осуществить передачу без задержки и без чрезмерного расширения спектра в смежных каналах.

В соответствии с предпочтительной особенностью изобретения каждое из удаленных устройств содержит средства для приема в первом канале команды, позволяющей устройству осуществить передачу во втором канале, и средства для формирования настроечного сигнала в начале передачи в первом временном интервале во втором канале и отсутствия настроечного сигнала после передачи по крайней мере в предпочтительно определенных последующих временных интервалах в этом канале.

Таким образом, например, когда базовая станция дает удаленному устройству или группе удаленных устройств команду перейти

в данный физический канал, где этот физический канал содержит только логические каналы трафика, часть соответствующего временного интервала, следующего за командой на переход в этот канал, отводится на линеаризацию, а устройство, которое должно передавать (например, устройство, которое запрашивало канал), формирует настроечный сигнал линеаризации в течение первой части первого временного интервала.

Предпочтительно, чтобы все устройства, которые принимают в первом канале команду, обуславливающую их настройку на второй канал для приема сигналов во втором канале, автоматически формировали настроечные сигналы на следующем имеющемся временном интервале линеаризации во втором канале и линеаризовали свои усилители мощности в течение этого временного интервала. Таким образом обеспечивается то, что все члены группы, включая любого диспетчера, связанного с базовой станцией через наземную линию, будут готовы передавать в новом канале.

Такое выполнение имеет то преимущество, что позволяет устройствам настраиваться на новую частоту в первом имеющемся общем канале линеаризации на этой частоте без выделения чрезмерного времени на линеаризацию в случае, когда им нужно отвечать на передачу запроса.

При этом устройство, которое запрашивало канал и которому давалась команда перейти в новый канал, сразу же формирует настроечную последовательность линеаризации в определенный момент, установленный для линеаризации в системе, при этом данное устройство обуславливает расширение спектра в соседних каналах в это время. Тем не менее такое выполнение уменьшает мощность и возможность такой несинхронизированной настройки до минимума.

Еще одна предпочтительная особенность состоит в том, что все передачи линеаризации должны быть на уровне мощности, незначительно превышающем уровень, в последующем используемый для передачи речи или данных на временном интервале трафика, при условии, что система использует регулирование мощности для ограничения расширения спектра вообще. Это гарантирует, что там, где происходит случайное расширение спектра, оно будет очень малым, и может также означать, что при условиях задания очень низкой мощности не будет необходимости ни в какой настройке линеаризации.

Способ настройки без передачи, описываемый в патентной заявке Великобритании N 9204496.5, может использоваться при настройке, чтобы еще в большей степени ограничить расширение спектра.

Еще одна предпочтительная особенность предусматривает средства, связанные с базовой станцией, для регулировки временного согласования сигналов синхронизации по отношению к сигналам синхронизации, передаваемым другими базовыми станциями, например, от несвязанных систем, работающих на соседних частотах, с тем, чтобы обеспечить совпадение между временными интервалами

линеаризации между сосуществующими системами.

На фиг. 1(а, б) показаны блок-схемы удаленной радиоустановки и базовой станции в соответствии с изобретением, соответственно; на фиг.2 - временная диаграмма мультикадровой структуры канала управления и трафика в соответствии с изобретением; на фиг.3 - временная диаграмма временного подинтервала канала управления; на фиг. 4 - временная диаграмма первого временного интервала логического канала трафика.

На фиг. 1 а,б представлены блок-схемы удаленного устройства 5 и базовой станции 6 в соответствии с изобретением. Удаленное устройство 5 содержит линеаризатор 10, повышающий преобразователь частоты 11, усилитель мощности 12, цепь обратной связи, понижающий преобразователь частоты 14, фазовый детектор 15 и регулятор фазы 16. Линеаризатор и регулятор фазы управляются микропроцессором 20. Устройство содержит также антенну 21, соединенную с антенным переключателем (или при соответствующих обстоятельствах с дуплексером) и приемником 24.

Удаленное устройство 5 работает следующим образом.

Антенный переключатель 22 активно соединяет антенну 21 с усилителем мощности передатчика 12 или приемником 24. В режиме передачи усилитель мощности 12 соединяется с антенной 21 и квадратурные модулирующие сигналы вводятся в линеаризатор 10 и одновременно детектируются фазовым детектором 15. После повышающего преобразования частоты и усиления часть усиленного сигнала подается цепью обратной связи 13 к понижающему преобразователю 14. В ответ на фазу, выделенную фазовым детектором 15, микропроцессор 20 управляет регулятором фазы 16 и линеаризатором 10 для регулировки фазы и амплитуды соответственно цепи, образованной элементами с 10 по 14.

Для обеспечения оптимального функционирования, необходимо работать с цепью обратной связи при условии оптимальной фазы цепи для устойчивой работы и при максимальном усилении без снижения максимальной эффективности. Для того, чтобы найти эти оптимальные параметры, настроечная последовательность вводится в линеаризатор 10. Предпочитаются, чтобы настроечная последовательность имела форму сигнала, описываемую в патентной заявке Великобритании N 92044965, а также в [1]. Точное время передачи этой последовательности управляется микропроцессором 20.

Элементы 10' - 24' в базовой станции 6 идентичны элементам 10 - 24 удаленного устройства 5. В случае базовой станции 6 микропроцессор 20' управляет синхронизацией и периодически вводит синхронизирующие последовательности в линеаризатор 10', с которым удаленное устройство 5 будет синхронизироваться.

В случае удаленного устройства (например, портативной или подвижной радиоустановки) микропроцессор 20 будет вызывать переключение переключателя 22 в режим приема по умолчанию, при этом

приемник 24 будет принимать синхронизирующие последовательности от базовой станции, а временная синхронизация будет выводиться из этих синхронизирующих последовательностей.

На фиг.2 показана предпочтительная мультикадровая структура. Мультикадровая структура содержит всего 18 кадров, каждый из которых разделен на временные интервалы. Первый кадр обозначается SACCH's (slow associated control channels - медленные связанные каналы управления). Каждый из других 17 кадров содержит четыре временных интервала с 110 по 113, которые показаны в правой части фигуры. Три из временных интервалов с 110 по 113 содержат по 508 бит каждый, как показано внизу на фиг.2, и называются "нормальными каналами трафика". Четвертый делится на два временных подинтервала и показан на фиг.3.

На фиг.3 показана структура временного интервала канала управления, который является одним из временных подинтервалов с 110 по 113. Временной подинтервал канала управления имеет ту же длину, что и один временной интервал трафика. Во временном интервале канала управления имеются два временных подинтервала канала управления с произвольным доступом, каждый из которых показан в нижней части фиг.3.

Как показано слева на фиг.2, SACCH's предусмотрены на четырех временных интервалах со 115 по 118. В начале кадра SACCH до первого временного интервала SACCH предусмотрен четырехмиллисекундный интервал настройки передатчика 120. Этот временной интервал длительностью 4 мс является общим каналом линеаризации, обеспечиваемым в соответствии с изобретением.

Другие физические каналы делятся на мультикадры, как показано на фиг.2, с кадрами SACCH и временными интервалами общего канала линеаризации, но эти другие каналы содержат временные интервалы трафика, как показано на фиг.2, вместо временных интервалов управления того типа, как показано на фиг.3.

Преимущество от использования общего канала линеаризации состоит в том, что во всех временных интервалах исключаются непроизводительные затраты на линейную настройку передатчика. Интервал времени настройки передачи длительностью 4 мс теперь возникает только один раз на мультикадр (приблизительно один раз в 1 с). Все временные интервалы теперь требуют обеспечения только меток начала и конца и синхронизацию, за исключением первой передачи в канале трафика (как описано ниже).

Работа с использованием общего канала линеаризации осуществляется следующим образом. Когда пользователь включает питание радиостанции, первая операция состоит в регистрации в системе. До выполнения любых передач радиостанция сначала синхронизируется на базовых передачах и регистрирует параметры системы, например частоты каналов, включая параметры общего канала линеаризации. Затем радиостанция ожидает появления общего канала линеаризации системы и настраивает свой линейный передатчик в течение интервала 4 мс общего канала

линеаризации. С этого момента радиостанция готова к работе.

Первая передача в канале трафика на другой частоте показана на фиг.4. В этом случае обеспечивается 4-миллисекундный интервал настройки /130/ для осуществления любой перенастройки, требующейся из-за изменения частоты канала. Без этого времени настройки устройство, которое запрашивает канал трафика и которому выделяется канал трафика на другой частоте, должно было бы ожидать следующего временного интервала общего канала линеаризации на этой частоте, прежде чем оно будет способно настраиваться и передавать. Это могло бы вносить в передачу задержку в 1 с или больше, что является нежелательным.

Передатчик имеет средства контроля критических параметров, влияющих на его линейное функционирование, таких, как напряжение батареи, температура, коэффициент стоячей волны по напряжению, мощность передачи и так далее. Эти средства описываются в патентной заявке США 9204497.3. Будучи линеаризованным, передатчик должен повторно линеаризоваться только при изменении условий работы в такой степени, что они существенно повлияют на значения критических параметров. Это относительно медленный процесс и обычно за средние периоды в 20-30 с не происходит никакого значительного изменения. Следовательно, требование перенастройки передатчика обычно бывает порядка одного раза в 1 мин и таким образом влияние режима работы с использованием общего канала линеаризации на срок службы батареи минимально.

Например, передатчик радиостанции в холостом режиме будет контролировать свои соответствующие критические параметры и, если происходят значительные изменения рабочих условий, радиостанция перенастраивается во время следующего временного интервала общего канала линеаризации. Передатчик в активном режиме принимает собственное решение о перенастройке на следующем временном интервале общего канала линеаризации во время вызова без какого бы-то ни было нажатия переговорной кнопки или приема команды от базовой станции и без прерывания передачи.

Если устройство должно передавать при существенно более низком уровне полной мощности, которая определяется допустимым уровнем передачи сигналов, может приниматься решение совсем воздержаться от настройки.

Для того, чтобы избежать взаимных помех с соседними системами, предусмотрен режим работы, в соответствии с которым микропроцессор 20 базовой станции обнаруживает регулярную помеху, индуцирующую соседнюю систему с характерными регулярными временными интервалами общего канала линеаризации, и в ответ на это обнаружение микропроцессор 20 регулирует временное положение своих синхронизирующих импульсов смещением их вперед или назад, уменьшая более короткий промежуток между своими временными интервалами общего канала линеаризации и временными интервалами такого же канала соседней системы до тех пор, пока эти

временные интервалы не совпадут. В конечном итоге все системы в одной географической зоне будут синхронизированы друг с другом.

Таким образом, изобретение позволяет передатчику всегда быть готовым к работе после регистрации в системе, минимизируя интервалы времени установления вызова. Кроме того, исключение непроизводительных затрат времени доступа из временных интервалов и из временных подинтервалов значительно увеличивает пропускную способность каналов передачи сигналов. Способы, известные из предшествующего уровня техники, обеспечивали пропускную способность передачи сигналов больше 44 бит за временной подинтервал на RACH (канала с произвольным доступом), то есть, продолжительность временных подинтервалов в 7 мс при 4 мс линейной настройки. При использовании общего канала линеаризации в тех же условиях может быть обеспечена передача сигналов 162 бит.

Формула изобретения:

1. Радиосистема, содержащая базовую станцию и множество удаленных радиостановок для связи во временных интервалах радиоканала с разделением времени, причем базовая станция имеет средства для передачи сигнала синхронизации множеству удаленных радиостановок для определения временных характеристик временных интервалов, а каждое из удаленных устройств имеет приемник для приема переданного сигнала синхронизации и усилитель мощности, связанный со средством линеаризации для линеаризации передач от усилителя мощности, отличающаяся тем, что канал содержит предварительно определенные временные интервалы линеаризации для передачи настроечных сигналов, распределенные между другими временными интервалами, а каждая удаленная радиостановка содержит средство для формирования настроечного сигнала в течение интервала линеаризации, связанное со средством линеаризации для линеаризации усилителя мощности в течение этого интервала до и независимо от передачи линеаризованных сигналов в течение одного из упомянутых других временных интервалов.

2. Радиосистема по п.1 для связи посредством множества каналов с разделением времени на различных частотах, отличающаяся тем, что каждый канал включает предварительно определенные временные интервалы линеаризации для передачи настроечных сигналов, распределенные между другими временными интервалами.

3. Радиосистема по п.2, отличающаяся тем, что приемник каждой из удаленных радиостановок предназначен для приема в первом канале команды, обеспечивающей передачу во втором канале, а средство для формирования настроечного сигнала обеспечивает формирование настроечного сигнала в начале передачи в первом выбранном временном интервале во втором канале и отсутствие настроечного сигнала после передачи по меньшей мере в предварительно определенных последующих временных интервалах в этом канале.

4. Радиосистема по п.2 или 3,

отличающаяся тем, что каждая из удаленных радиостановок содержит средство для приема команды в первом канале, связанное с приемником этой радиостановки, причем упомянутая команда предназначена для ее настройки на второй канал для приема сигналов во втором канале, и средство для обеспечения пропуска первой части выбранного временного интервала во втором канале.

5. Радиосистема по п.2, или 3, или 4, отличающаяся тем, что каждая из удаленных радиостановок содержит средство для приема команды в первом канале, связанное с приемником упомянутой радиостановки, причем эта команда предназначена для ее настройки на второй канал для приема сигналов во втором канале, а средство для формирования настроечного сигнала предназначено для формирования настроечного сигнала в следующем временном интервале линеаризации во втором канале для обеспечения линеаризации его усилителя мощности в течение этого интервала.

6. Радиосистема по любому из пп.1 - 5, отличающаяся тем, что базовая станция содержит средство для регулирования временного согласования передачи сигналов синхронизации с сигналами синхронизации, передаваемыми другими базовыми станциями, при этом средство для регулирования временного согласования передачи сигналов синхронизации связано со средством передачи сигнала синхронизации.

7. Радиостановка для работы в радиосистеме, имеющей радиоканал с разделением времени, причем радиостановка содержит приемник для приема сигналов синхронизации для синхронизации с каналом, и передатчик, связанный с приемником, имеющий усилитель мощности, связанный со средством линеаризации для линеаризации передач для усилителя мощности, и процессор, связанный со средством линеаризации, имеющий средство для ввода команды на передачу других сигналов и средство для передачи этих других сигналов при вводе такой команды, отличающаяся тем, что процессор содержит средство для формирования настроечного сигнала линеаризации в течение интервала линеаризации, связанное со средством линеаризации, причем интервалы линеаризации распределены между другими временными интервалами для передачи упомянутых других сигналов, для линеаризации усилителя мощности в течение такого временного интервала, независимо от ввода команды на передачу упомянутых других сигналов.

8. Радиостановка по п.7, отличающаяся тем, что приемник содержит средство для приема в первом канале команды, обеспечивающей передачу во втором канале, а средство для формирования настроечного сигнала в передатчике обеспечивает линеаризацию его усилителя мощности в начале передачи в первом выбранном временном интервале во втором канале и обеспечивает отсутствие настроечного сигнала после передачи по меньшей мере в предварительно определенных последующих временных интервалах в этом канале.

9. Радиостановка по п.7 или 8,

отличающаяся тем, что команда в первом канале обуславливает настройку приемника на второй канал для приема сигналов во втором канале, причем приемник дополнительно содержит средство для пропуска первой части первого выбранного временного интервала во втором канале.

10. Радиоустановка по п.7, или 8, или 9, отличающаяся тем, что содержит средство для приема в первом канале команды, обуславливающей его настройку на второй канал для приема сигналов во втором канале, и средство для автоматического формирования настроенного сигнала в следующем временном интервале линеаризации во втором канале и для линеаризации его усилителя мощности в

течение этого временного интервала.

11. Радиоустановка по любому из пп.7 - 10, отличающаяся тем, что содержит средство для контроля рабочих условий и средство для повторного формирования настроенного сигнала в течение интервала линеаризации и для линеаризации усилителя мощности в течение этого временного интервала, связанное с упомянутым средством контроля рабочих условий.

12. Радиоустановка по любому из пп.7 - 11, отличающаяся тем, что содержит переключаемое средство развязки для селективного уменьшения радиочастотной передачи при формировании настроенного сигнала линеаризации.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

