



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2011130946/08, 26.07.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
26.07.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.07.2011

(45) Опубликовано: 10.07.2012 Бюл. № 19

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 18813 U1, 10.07.2001. RU 2371850 C1, 27.10.2009. RU 2398353 C2, 27.08.2010. RU 2342787 C1, 27.12.2008. RU 2293442 C1, 10.02.2007. US 6226492 B1, 01.05.2001. US 6272338 B1, 07.08.2001.

Адрес для переписки:

141002, Московская обл., г. Мытищи-2, ул.  
Колпакова, 2, ООО "Технологическая  
лаборатория", генеральному директору В.С.  
Балицкому

(72) Автор(ы):

**Балицкий Вадим Степанович (RU),  
Кривенков Михаил Викторович (RU),  
Кольванов Николай Николаевич (RU),  
Пятницин Александр Иванович (RU),  
Вергелис Николай Иванович (RU),  
Постников Сергей Дмитриевич (RU),  
Яковлев Артем Викторович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной  
ответственностью "Технологическая  
лаборатория" (RU)****(54) СТАНЦИЯ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ КОНТЕЙНЕРНОГО ИСПОЛНЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к радиоэлектронным системам связи с использованием радиоизлучения при размещении станции в наземном мобильном объекте и может быть использовано в качестве земной станции (ЗС) системы спутниковой связи. Технический результат заключается в обеспечении возможности высокоскоростной передачи/приема различного вида информации с требуемым качеством связи и повышение пропускной способности направлений связи. Для этого станция спутниковой связи контейнерного исполнения содержит: антенную систему, состоящую из антенны, опорно-поворотного устройства с электросиловыми приводами и контроллера управления антенной, систему наведения,

состоящую из GPS антенны и GPS-приемника, дуплексер, малошумящий усилитель, преобразователь частоты приема, усилитель промежуточной частоты (ПЧ), делитель частоты L-диапазона, телевизионный приемник, коммутатор каналов, блок опорного генератора, приемный и передающий синтезаторы частоты, спутниковый терминал, усилитель ПЧ передачи, преобразователь частоты передачи, усилитель мощности, контроллер передатчика, сервер управления сетью связи, оптический кросс, информационный кабельный ввод, волоконно-оптическую линию связи, проводную линию связи и линию связи для соединения через местную телефонную сеть с внешними абонентами. 3 з.п. ф-лы, 4 ил.





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*H04H 60/78* (2008.01)  
*H04B 7/185* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011130946/08, 26.07.2011

(24) Effective date for property rights:  
26.07.2011

Priority:

(22) Date of filing: 26.07.2011

(45) Date of publication: 10.07.2012 Bull. 19

Mail address:

141002, Moskovskaja obl., g. Mytishchi-2, ul.  
Kolpakova, 2, OOO "Tekhnologicheskaja  
laboratorija", general'nomu direktoru V.S.  
Balitskomu

(72) Inventor(s):

**Balitskij Vadim Stepanovich (RU),  
Krivenkov Mikhail Viktorovich (RU),  
Kolyvanov Nikolaj Nikolaevich (RU),  
Pjatnitsin Aleksandr Ivanovich (RU),  
Vergelis Nikolaj Ivanovich (RU),  
Postnikov Sergej Dmitrievich (RU),  
Jakovlev Artem Viktorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju  
"Tekhnologicheskaja laboratorija" (RU)**

(54) **CONTAINER-TYPE SATELLITE COMMUNICATIONS STATION**

(57) Abstract:

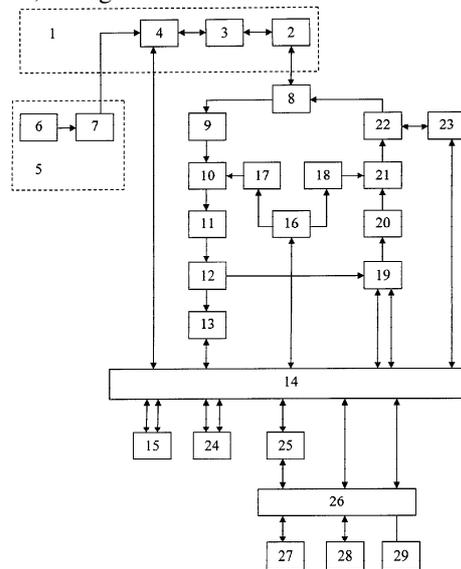
FIELD: information technology.

SUBSTANCE: container-type satellite communications station includes: antenna system consisting of antenna, rotary mechanism with electric power drives and antenna master controller; guidance system consisting of GPS antenna and GPS receiver; duplexer; low-noise amplifier; receiving frequency converter; intermediate frequency (IF) amplifier; L-range frequency divider; television receiver; multiplexor switch; reference generator unit; receiving and transmitting frequency synthesizers; satellite terminal; transmission IF amplifier; transmission frequency converter; power amplifier; transmitter controller; communication network control server; optical cross; informational cable entry; fiber-optic communication line; wire communication line and communication line for connection with external subscribers via local telephone system.

EFFECT: providing possibility of high-speed

transmission and receiving information of various types with required communication quality and increased throughput of communication directions.

4 cl, 4 dwg



Фиг. 1

RU 2 4 5 5 7 6 9 C 1

RU 2 4 5 5 7 6 9 C 1

Изобретение относится к радиоэлектронным системам связи с использованием радиоизлучения при размещении станции в наземном мобильном объекте и может быть использовано в качестве земной станции (ЗС) системы спутниковой связи.

5 В настоящее время спутниковая связь все большее значение приобретает в системах передачи различного вида информации на сетях связи различных министерств и ведомств, включая программы телевидения, передачу телефонных сообщений и телеграфной информации, дискретной информации от ЭВМ и других источников. При этом для организации сетей спутниковой связи используются различные станции, в  
10 том числе стационарные и подвижные станции спутниковой связи, которые включают в себя земные станции (ЗС) различного типа: возимые, размещаемые на подвижных объектах, и носимые станции спутниковой связи.

Наибольшее распространение получили системы подвижной спутниковой связи (ПСС), предназначенные для организации связи между абонентами наземных сетей  
15 общего пользования и подвижными терминалами, устанавливаемыми на подвижных объектах, например, морских и речных судах, самолетах, автомобилях, железнодорожных поездах и т.д.

Наиболее важным элементом любой системы ПСС являются абонентские станции спутниковой связи, поскольку именно эти станции устанавливаются на подвижных  
20 средствах.

Однако в последнее время все большее значение приобретают вопросы обеспечения связи в районах со слабо развитой инфраструктурой в отношении связи, в которых  
25 очень сложно и трудно развертывать телефонные сети общего пользования. В таких случаях задача обеспечения связи может быть решена путем создания станций спутниковой связи, размещенных в контейнерах, в том числе необслуживаемых станций, которые предназначены для круглосуточной работы в составе сетей спутниковой связи или для автономной работы.

30 Известны системы спутниковой связи, в которой используются абонентские станции, содержащие антенну, приемник, демодулятор и получатель информации, источник сообщения, модулятор и передатчик [1, 2].

Недостатком указанных абонентских станций является их узконаправленное  
35 применение для передачи одного-двух видов информации в системе спутниковой связи, что ограничивает их широкое использование.

Наиболее близкой по технической сути к предлагаемому изобретению является устройство приема и передачи спутниковой связи, описанное в [3]. Это устройство  
40 содержит последовательно соединенные дуплексер, соединенный с облучателем вынесенной антенны, первый преобразователь частоты (приема) и разделительный фильтр, выходом соединенный с входом второго преобразователя частоты (передачи), выход которого через усилитель мощности соединен с входом дуплексера, а также содержит блок управления, приемный синтезатор частоты, выход которого соединен с вторым входом первого преобразователя частоты, и передающий синтезатор частоты,  
45 подключенный к второму входу второго преобразователя частоты, вторые вход и выход разделительного фильтра подключены соответственно к выходу и входу внешнего модема.

Недостатком известного устройства приема и передачи спутниковой связи является его ограниченные функциональные возможности по передаче различного вида  
50 информации с требуемым качеством связи и низкая пропускная способность.

Кроме того, известное устройство не обеспечивает возможность автоматического наведения антенны на ретранслятор, размещенный на искусственном спутнике Земли

(ИСЗ), что существенно снижает качество предоставляемых услуг спутниковой связи за счет постоянного изменения местоположения ИСЗ и соответственно резкого снижения уровня принимаемого сигнала.

5 Целью изобретения является обеспечение возможности высокоскоростной передачи/приема различного вида информации с требуемым качеством связи и повышение пропускной способности направлений связи, организуемых с помощью имеющегося в составе предлагаемой станции оборудования.

10 Задачей изобретения является создание станции спутниковой связи контейнерного исполнения, обеспечивающей возможность организации сети подвижной связи в районах, не оборудованных стационарными средствами и комплексами связи, с приемом и передачей по образованным направлениям высокоскоростных данных, речевых и факсимильных сообщений, документальной и видеоинформации, приема программ телевидения и видеоизображений, а также возможность сопряжения с 15 действующими системами связи различных министерств и ведомств.

Поставленная цель достигается тем, что в станцию спутниковой связи контейнерного исполнения, содержащую дуплексер, преобразователь частоты приема, блок управления станцией, приемный синтезатор частоты, выход которого соединен с 20 управляющим входом преобразователя частоты приема, последовательно соединенные преобразователь частоты передачи, к управляющему входу которого подключен выход передающего синтезатора частоты, и усилитель мощности, введены антенная система, состоящая из антенны, опорно-поворотного устройства с электросиловыми приводами и контроллера управления антенной, система наведения, 25 состоящая из последовательно соединенных GPS антенны и GPS-приемника, маломощный усилитель, усилитель промежуточной частоты (ПЧ) приема, делитель частоты L-диапазона, телевизионный приемник, коммутатор каналов, блок опорного генератора, спутниковый терминал, усилитель ПЧ передачи, контроллер передатчика, 30 сервер управления сетью связи, оптический кросс, информационный кабельный ввод, волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС) для выдачи/приема групповых потоков, проводная линия связи для выдачи/приема каналов и линия связи для соединения через местную телефонную сеть с внешними абонентами, при этом управляющий вход-выход антенны антенной системы соединен с первым входом-выходом опорно-поворотного устройства с электросиловыми приводами, второй вход-выход которого 35 соединен с управляющим входом-выходом контроллера управления антенной, информационный вход которого соединен с выходом GPS-приемника, СВЧ вход-выход антенны соединен с СВЧ входом-выходом дуплексера, выход которого соединен со входом маломощного усилителя, выход которого соединен со входом преобразователя частоты приема, выход которого соединен со входом усилителя ПЧ приема, выход которого соединен со входом делителя частоты L-диапазона, первый и второй выходы которого подключены соответственно ко входам телевизионного приемника и спутникового терминала, выход которого соединен со входом усилителя 45 ПЧ передачи, выход которого соединен со входом преобразователя частоты передачи, вход-выход контроллера управления антенной соединен с первым входом-выходом коммутатора каналов, второй вход-выход которого соединен с входом-выходом телевизионного приемника, первый вход-выход блока управления станцией по стыку RS-232 соединен с третьим входом-выходом коммутатора каналов, четвертый вход-выход которого по стыку Ethernet соединен со вторым входом-выходом блока управления станцией, первый и второй выходы блока опорного генератора подключены к управляющим входам соответственно приемного и передающего 50

синтезаторов частоты, вход-выход блока опорного генератора соединен с пятым входом-выходом коммутатора каналов, шестой и седьмой входы-выходы которого подключены соответственно к первому и второму входам-выходам спутникового терминала, восьмой вход-выход коммутатора каналов соединен с первым входом-выходом контроллера передатчика, второй вход-выход которого соединен с дополнительным входом-выходом усилителя мощности, девятый вход-выход коммутатора каналов соединен с первым входом-выходом сервера управления сетью связи, второй вход-выход которого соединен с десятым входом-выходом коммутатора каналов, одиннадцатый вход-выход которого соединен с первым входом-выходом оптического кросса, второй вход-выход которого соединен с первым входом-выходом информационного кабельного ввода, второй вход-выход которого соединен с двенадцатым входом-выходом коммутатора каналов, тринадцатый вход-выход которого соединен с третьим входом-выходом информационного кабельного ввода, к четвертому, пятому и шестому входам-выходам которого подключены входы-выходы соответственно ВОЛС для выдачи/приема групповых потоков, проводная линия связи для выдачи/приема каналов и линия связи для соединения через местную телефонную сеть с внешними абонентами.

Сопоставительный анализ с прототипом показывает, что предлагаемая станция спутниковой связи контейнерного исполнения отличается наличием новых блоков: антенной системы, состоящей из антенны, опорно-поворотного устройства с электросиловыми приводами и контроллера управления антенной, системы наведения, состоящей из GPS антенны и GPS-приемника, малошумящего усилителя, усилителя ПЧ приема, делителя частоты L-диапазона, телевизионного приемника, коммутатора каналов, блока опорного генератора, спутникового терминала, усилителя ПЧ передачи, контроллера передатчика, сервера управления сетью связи, оптического кросса, информационного кабельного ввода, ВОЛС для выдачи/приема групповых потоков, проводной линии связи для выдачи/приема каналов и линии связи для соединения через местную телефонную сеть с внешними абонентами. Введение указанных блоков во взаимодействие с другими элементами способствовало обеспечению возможности многостанционного доступа к каналам спутниковой связи с предоставлением каналов по требованию и дистанционного управления доступом, автоматическому наведению антенны станции на ретранслятор на ИСЗ, высокоскоростной передачи/приема данных и видеоинформации, приему и распределению программ телевидения, речевых и факсимильных сообщений с повышенным качеством связи по организуемым направлениям связи. Подтверждением сказанного являются положительные результаты испытания изготовленного опытного образца станции спутниковой связи контейнерного исполнения.

При изучении известных технических решений в данной области техники совокупность признаков, отличающих заявляемый объект, не была выявлена.

Предлагаемое решение существенно отличается от известных на данный момент времени технических решений.

Таким образом, заявляемая станция спутниковой связи соответствует критерию изобретения «новизна». Сравнение заявляемого решения с другими техническими решениями показывает, что вновь введенные блоки хорошо известны специалистам в данной области техники и дополнительного творчества для их воспроизведения не требуется.

Заявляемое решение явным образом не следует из уровня техники и имеет

изобретательский уровень.

Это позволяет сделать вывод о соответствии технического решения критерию «существенные отличия». Заявляемая совокупность элементов и связей позволяет достичь поставленной цели за счет оригинального сочетания используемых в телефонных сетях общего пользования, сетях мобильной радиосвязи и спутниковой связи приборов и устройств как в их прямом, так и в нестандартном применении.

Заявляемое решение может быть реализовано с использованием существующих, выполненных на современном техническом уровне блоков и устройств, используемых в электрорадиотехнике и вычислительной технике, и является промышленно применимым, что подтверждается положительными результатами испытаний изготовленного опытного образца станции спутниковой связи контейнерного исполнения.

На фиг.1 представлена структурная электрическая схема станции спутниковой связи контейнерного исполнения, а на фиг.2, 3 и 4 приведены структурные электрические схемы соответственно телевизионного приемника, блока управления станцией и спутникового терминала.

Станция спутниковой связи контейнерного исполнения содержит (фиг.1) антенную систему 1, состоящую из антенны 2, опорно-поворотного устройства 3 с электросиловыми приводами и контроллера 4 управления антенной, систему 5 наведения, состоящую из GPS антенны 6 и GPS-приемника 7, дуплексер 8, маломощный усилитель 9, преобразователь частоты 10 приема, усилитель 11 промежуточной частоты (ПЧ), делитель частоты 12 L-диапазона, телевизионный приемник 13, коммутатор 14 каналов, блок 15 управления станцией, блок 16 опорного генератора, приемный синтезатор 17 частоты, передающий синтезатор 18 частоты, спутниковый терминал 19, усилитель 20 ПЧ передачи, преобразователь частоты 21 передачи, усилитель мощности 22, контроллер 23 передатчика, сервер 24 управления сетью связи, оптический кросс 25, информационный кабельный ввод 26, ВОЛС 27 для выдачи/приема групповых потоков, проводную линию 28 связи для выдачи/приема каналов и линию связи 29 для соединения через местную телефонную сеть с внешними абонентами.

Телевизионный приемник 13 содержит (фиг.2) последовательно соединенные усилитель 30 первой промежуточной частоты (ПЧ1), смеситель 31, полосовой фильтр 32, усилитель 33 второй промежуточной частоты и частотный демодулятор 34, последовательно соединенные блок 35 управления и гетеродин 36, выход которого соединен с управляющим входом смесителя 31, последовательно соединенные восстанавливающий контур 37 и видеоусилитель 38, последовательно соединенные частотный демодулятор 39 звука, частотный модулятор 40 и амплитудный модулятор 41, при этом входом телевизионного приемника 13 является вход усилителя 30 ПЧ1, выход частотного демодулятора 34 является выходом группового телевизионного сигнала телевизионного приемника 13, выходом видеосигнала которого является выход видеоусилителя 38, выход амплитудного модулятора является выходом радиосигнала телевизионного приемника 13, выходом звукового сигнала которого является выход частотного демодулятора 39 звука, выход частотного демодулятора 34 соединен одновременно со входами восстанавливающего контура 37 и частотного демодулятора 39 звука, выход видеоусилителя 38 соединен с управляющим входом амплитудного модулятора 41.

Блок 15 управления станцией, выполненный в виде портативного компьютера, содержит (фиг.3) системный блок 42, состоящий из материнской платы 43, на которой

размещены микропроцессор 44, системная магистраль (шина) 45 типа ISA/PCI, ОЗУ 46, перепрограммируемое ПЗУ 47 и контроллер 48 клавиатуры, адаптера 49 монитора, адаптера 50 портов, контроллера 51 дисков, контроллера 52 дополнительных устройств, жесткого магнитного диска 53, дисковод 54 для подключения гибкого магнитного диска, системное программное обеспечение 55 и прикладное программное обеспечение 56, поставляемые на накопителе на жестком 53 магнитном диске, платы 57 аудио ввода-вывода, платы 58 видео ввода-вывода и платы 59 Ethernet, а также содержит дисплей 60 с плазменным экраном, стандартную клавиатуру 61 и графический манипулятор 62 типа «мышь».

Спутниковый терминал 19 станции спутниковой связи содержит (фиг.4) блок ПЧ-интерфейсов 63, внутреннюю шину 64 ISA, приемник-декодер 65 для сбора данных о станциях сети спутниковой связи, IP-маршрутизатор 66, блок 67 контроллера ГОСТ, блок 68 сетевых и служебных интерфейсов, спутниковый модем 69, состоящий из демодулятора 70 и модулятора 71.

Оборудование предлагаемой станции спутниковой связи размещено в малогабаритном контейнере, отвечающем всем основным эксплуатационным требованиям к полевым подвижным объектам связи. Контейнер изготовлен на основе металлического каркаса, обшитого сэндвич-панелями.

В качестве транспортного шасси для установки контейнера может быть использован модернизированный прицеп марки МЗСА (разработанный московским заводом специальных автомобилей), с тормозной системой накатного типа, устройствами противветровой стабилизации изделия (аутригеры механического типа) при развернутом положении спутниковой антенны, усовершенствованной амортизационной резино-жгутовой системой и сцепным тяговым устройством. Последнее позволяет буксировать контейнер на прицепе легковыми автомобилями типа микроавтобус «Dukato», оборудованными специальным прицепным устройством.

Передний (аппаратурный) отсек станции выполнен с теплоизоляцией изотермического типа. В нем установлены телекоммуникационные амортизированные стойки для размещения и монтажа внутреннего оборудования станции спутниковой связи и другого телекоммуникационного оборудования.

В заднем (агрегатном) отсеке контейнера размещены автономный электроагрегат, катушки с кабелем и вспомогательное возимое имущество.

На крыше контейнера размещены антенная система и система автоматического управления и наведения антенны на спутник-ретранслятор. В положении для транспортирования оборудование, установленное на крыше контейнера, закрывается специальным чехлом из плотного влагонепроницаемого долговечного материала. Конструкция защитного чехла антенны обеспечивает его легкое свертывание и приведение вновь в рабочее положение без снятия с крыши контейнера.

Двухосный прицеп марки МЗСА 821712.012 для станции спутниковой связи создан на базе комплектующих изделий немецкой фирмы «AL-KO Kober». Все металлоконструкции прицепа имеют надежное антикоррозийное покрытие, нанесенное методом горячего оцинкования, что предопределяет его физическую долговечность.

Вход-выход антенны 2 антенной системы 1 станции спутниковой связи соединен с первым входом-выходом опорно-поворотного устройства 3 с электросиловыми приводами, второй вход-выход которого соединен с управляющим входом-выходом контроллера 4 управления антенной, информационный вход которого соединен с выходом GPS-приемника 7, вход которого соединен с выходом GPS антенны 6. СВЧ

вход-выход антенны 2 соединен с СВЧ входом-выходом дуплексера 8, выход которого соединен со входом малошумящего усилителя 9, выход которого соединен со входом преобразователя частоты 10 приема, выход которого соединен со входом усилителя ПЧ приема 11, выход которого соединен со входом делителя 12 частоты L-диапазона, первый и второй выходы которого подключены соответственно ко входам телевизионного приемника 13 и спутникового терминала 19, выход которого соединен со входом усилителя ПЧ передачи 20, выход которого соединен со входом преобразователя частоты 21 передачи, выход которого соединен со входом усилителя 22 мощности, выход которого соединен со входом дуплексера 8.

Вход-выход контроллера 4 управления антенной соединен с первым входом-выходом коммутатора 14 каналов, второй вход-выход которого соединен с входом-выходом телевизионного приемника 13. Первый вход-выход блока 15 управления станцией по стыку RS-232 соединен с третьим входом-выходом коммутатора 14 каналов, четвертый вход-выход которого по стыку Ethernet соединен со вторым входом-выходом блока 15 управления станцией. Первый и второй выходы блока 16 опорного генератора подключены к управляющим входам соответственно приемного 17 и передающего 18 синтезаторов частоты. Выход приемного синтезатора 17 частоты соединен с управляющим входом преобразователя частоты 10 приема, а выход передающего синтезатора 18 частоты соединен с управляющим входом преобразователя частоты 21 передачи. Вход-выход блока 16 опорного генератора соединен с пятым входом-выходом коммутатора 14 каналов, шестой и седьмой входы-выходы которого подключены соответственно к первому и второму входам-выходам спутникового терминала 19. Восьмой вход-выход коммутатора 14 каналов соединен с первым входом-выходом контроллера 23 передатчика, второй вход-выход которого соединен с дополнительным входом-выходом усилителя 22 мощности, девятый вход-выход коммутатора 14 каналов соединен с первым входом-выходом сервера 24 управления сетью связи, второй вход-выход которого соединен с десятым входом-выходом коммутатора 14 каналов, одиннадцатый вход-выход которого соединен с первым входом-выходом оптического кросса 25, второй вход-выход которого соединен с первым входом-выходом информационного кабельного ввода 26, второй вход-выход которого соединен с двенадцатым входом-выходом коммутатора 14 каналов, тринадцатый вход-выход которого соединен с третьим входом-выходом информационного кабельного ввода 26, к четвертому, пятому и шестому входам-выходам которого подключены входы-выходы соответственно ВОЛС 27 для внешнего соединения по высокоскоростным линиям связи, проводная линия связи 28 для выдачи/приема каналов и линия связи 29 для соединения через местную телефонную сеть с внешними абонентами.

Выход усилителя 30 первой ПЧ телевизионного приемника 13 (фиг.2) соединен со входом смесителя 31, выход которого соединен со входом полосового фильтра 32, выход которого соединен со входом усилителя 33 второй ПЧ, выход которого соединен со входом частотного демодулятора 34. Выход блока 35 управления соединен с управляющим входом гетеродина 36, выход которого соединен с управляющим входом смесителя 31. Выход частотного демодулятора 34 подключен параллельно ко входам восстановительного контура 37 и частотного демодулятора 39 звука, выход восстановительного контура 37 соединен со входом видеоусилителя 38, выход которого соединен с управляющим входом амплитудного модулятора 41, вход которого соединен с выходом частотного модулятора 40, вход которого соединен с выходом частотного демодулятора 39 звука. При этом вход усилителя 30 первой ПЧ

является СВЧ входом телевизионного приемника 13, выходом группового сигнала которого является выход частотного демодулятора 34, выход видеосуилителя 38 является выходом видеосигнала телевизионного приемника 13, выходом радиосигнала которого является выход амплитудного модулятора 41, а выход частотного демодулятора 39 звука является выходом звукового сигнала телевизионного приемника 13.

Входы-выходы микропроцессора 44, находящегося на материнской плате 43 системного блока 42 блока 15 управления станцией (фиг.3) через системную магистраль 45 соединены с входами-выходами ОЗУ 46, перепрограммируемого ПЗУ 47, контроллера 48 клавиатуры, адаптера 49 монитора, адаптера 50 портов, контроллера 51 дисков и контроллера 52 дополнительных устройств, вторые входы-выходы адаптера 48 монитора соединены с входами-выходами дисплея 60 с плазменным экраном, вторые входы-выходы контроллера 49 клавиатуры соединены с входами-выходами стандартной клавиатуры 61, вторые и третьи входы-выходы контроллера 51 дисков подключены к входам-выходам соответственно жесткого 53 магнитного диска и дисководом 54 для подключения гибкого магнитного диска, вторые, третьи, четвертые и пятые входы-выходы контроллера 52 дополнительных устройств подключены к входам-выходам соответственно платы 57 аудио ввода-вывода, платы 58 видео ввода-вывода, платы 59 Ethernet и графического манипулятора 62 типа «мышь». На накопителе на жестком 53 магнитном диске размещены системное 55 программное обеспечение и прикладное 56 программное обеспечение.

Первыми и вторыми входами-выходами блока 15 управления станцией являются соответственно вторые входы-выходы адаптера 50 портов и вторые входы-выходы платы 59 Ethernet.

Входы-выходы блока 63 ПЧ интерфейсов спутникового терминала 19 (фиг.4) посредством внутренней шины 64 ISA соединены с входами-выходами приемника-декодера 65 для сбора данных о состоянии станций сети спутниковой связи, IP-маршрутизатора 66, блока 67 контроллера ПКТ, демодулятора 70 и модулятора 71 спутникового модема 69, вторые и третьи входы-выходы блока 67 контроллера ПКТ подключены соответственно к первым и вторым входам-выходам блока 68 сетевых и служебных интерфейсов, при этом вход и выход блока 63 ПЧ интерфейсов являются соответственно входом и выходом спутникового терминала 19, первыми и вторыми входами-выходами которого являются соответственно третьи и четвертые входы-выходы блока 68 сетевых и служебных интерфейсов.

Антенная система 1 предназначена для приема и передачи СВЧ сигналов С-диапазона волн. Антенна 2, входящая в состав антенной системы 1, представляет собой спутниковую антенну С-диапазона с автоматическим наведением на спутник-ретранслятор (СР) при вхождении в связь и с автосопровождением его во время работы. Антенна 2 состоит из карбонового зеркала диаметром 2.4 м и облучателя С-диапазона. Зеркало антенны 2 выполнено из алюминиевых сплавов со складными лепестками апертуры, что уменьшает ее габариты в транспортном состоянии.

В качестве антенной системы 1 может быть использована антенная система типа С-240М Vertex RSI, выполненная в виде антенного поста (АП), размещаемого на крыше подвижного объекта. Эта антенна используется в наземной станции и предназначена для возимых приложений, смонтированных на автоприцепах или трейлерах. Она обеспечивает быстрое автоматическое развертывание. Эта высококачественная, широкополосная антенна со смещенным облучателем

удовлетворяет требованиям FCC по двухградусному шагу орбиты спутников связи. Конструктивными особенностями антенны являются великолепные радиочастотные характеристики, прочная конструкция и современные элементы привода, позволяющие точное наведение на спутник, а также компактная аэродинамическая форма для установки на крыше автомобиля или контейнера.

Контроллер 4 антенной системы 1 совместно с опорно-поворотным устройством 3 предназначен для автоматизации работы антенной системы, установленной на транспортном средстве. В качестве контроллера 4 может быть использован контроллер управления и наведения антенны типа RC3000 Antenna Controller. Контроллер RC3000 обеспечивает:

- автоматический расчет азимута и угла места антенны;
- определение широты и долготы антенны с использованием дополнительного GPS-приемника;
- определение оси антенны с использованием дополнительного индукционного компаса;
- автоматическое отслеживания наклонной орбиты спутников (опционно);
- автоматический контроль поляризации;
- хранение данных настроек и конфигурации спутниковой связи при помощи энергонезависимых элементов памяти;
- автоматическое репозиционирование с использованием базы данных спутников;
- постоянный мониторинг состояния антенны;
- поддержку автосопровождения спутника-ретранслятора.

Система наведения 5 в составе GPS антенны 6 и GPS-приемника 7 предназначена для наведения антенны 2 на спутник и автосопровождения спутника-ретранслятора, смонтированного на ИСЗ или на космическом аппарате (КА), по радиосигналам, принятым GPS-приемником 7 от общей системы ГЛОНАСС и преобразованным приемником в электрические сигналы в виде данных о координатах широты и долготы направления антенны на спутник-ретранслятор.

Система управления антенной содержит блок ручного и автоматического управления антенной.

Ручное наведение антенны осуществляется с помощью входящего в состав станции прибора. После наведения антенны на максимум принимаемого сигнала в ручном режиме, включается режим «Автосопровождение». Режим «Автосопровождение» осуществляется совместно с помощью блока 15 управления станцией, блока 66 контроллера ПКТ спутникового терминала 19 и контроллера 4 управления антенной. Необходимый режим работы устанавливается с помощью блока управления 15 станцией.

По сигналу наведения антенны, сформированному блоком модема спутникового терминала 19, сигнал в цифровой форме через CAN контроллер блока 67 контроллера ГОСТ поступает на контроллер 4 системы управления антенной и с помощью следящих систем по азимуту и углу места обеспечивает автоматическую настройку диаграммы направленности антенны 2 антенной системы 1 в направлении, обеспечивающем максимум сигнала на выходе приемного радиотракта.

Навигационный GPS-приемник 7 совместно с GPS антенной 6 системы наведения 5 предназначен для определения пространственных координат, вектора скорости, текущего времени и других навигационных параметров, полученных в результате приема и обработки радиосигналов от навигационных спутников.

В качестве GPS антенны 6 обычно используется микрополосковая антенна,

обладающая малой массой, габаритными размерами и простотой изготовления. Микрополосковая антенна состоит из двух параллельных проводящих слоев, разделенных диэлектриком. Нижний проводящий слой является заземленной плоскостью, а верхний - излучателем антенны. Она обеспечивает всенаправленный прием сигналов в рабочем диапазоне частот 1570-1625 МГц.

В качестве указанной GPS антенны 6 могут быть использованы также антенны серии GPS-700 типа GPS-703-GGG, имеющие размер 185 (диаметр) × 69 мм и вес до 500 г. Такая антенна способна принимать все возможные частоты навигационных систем (диапазонов L1, L2, L5 в системе GPS и L1, L2 в системе ГЛОНАСС).

GPS-приемник 7 относится к современным навигационным GPS приемникам, которые являются аналого-цифровыми системами. Переход на цифровую обработку осуществляется на одной из промежуточных частот.

На вход приемника поступают радиосигналы от спутников, находящиеся в зоне радиовидимости потребителя. Так как для решения навигационной задачи необходимо измерить псевдодальность и псевдоскорость относительно минимум четырех спутников, то навигационные приемники строятся в многоканальном исполнении (4-12 каналов в обычных приемниках и 20-48 каналов в двухчастотных совмещенных приемниках).

Типовой навигационный приемник сигналов систем ГЛОНАСС/GPS состоит из четырех функциональных частей: 1) антенной системы, 2) радиочастотной части, 3) цифрового блока корреляционной обработки, 4) навигационного процессора.

Принятый высокочастотный сигнал в радиочастотной части приемника переносят (преобразуют с помощью гетеродинного сигнала) на промежуточную частоту, дискретизируют и в цифровом виде сигнал поступает в коррелятор. В корреляторе приемника в цифровой форме формируются отсчеты синфазных  $I(k)$  и квадратурных  $Q(k)$  компонент сигнала, которые являются основой для работы алгоритмов поиска сигнала по частоте и задержке, слежения за фазой сигнала и выделения навигационного сообщения.

В качестве указанного приемника GPS может быть использован также приемник типа ГАЛС-П, разработанный Московским ФГУП «НИИ микроэлектронной аппаратуры «ПРОГРЕСС» (Проспект 2008. PROGRESS Microelectronics Research Institute, тел. (495) 153-01-31, факс: (495) 153-01-61). Он работает в частотном диапазоне L1 (1575±13 МГц) и обеспечивает 16 каналов. Выходные данные приемника: координаты в WGS 84 и ПЗ 90.02, время и разность шкал времени GPS/ГЛОНАСС, скорость, курс, состояние приемника; форматы данных: ASCII NMEA 0183 v.2.30, собственный бинарный формат, обеспечивающий скорость обмена 900-115200 бит/с. Приемник имеет канальный интерфейс в виде двух портов RS-232E.

Приемник может работать как в автономном режиме, так и в дифференциальном и применяется для определения местоположения и скорости движения подвижного объекта потребителя.

Дуплексер 8 предназначен для разделения сигналов трактов приема и передачи. Он может быть выполнен с применением прямоугольных волноводов, сечение которых соответствует используемому диапазону частот.

Малошумящий усилитель 9 предназначен для выделения и предварительного усиления принятого СВЧ сигнала С-диапазона. Малошумящий усилитель 9 может быть выполнен на полевых GaAs НЕМТ транзисторах с минимальным коэффициентом шума или с использованием технологии гибридных монолитных СВЧ интегральных схем.

В качестве такого блока может быть использован также параметрический усилитель с бесшумным преобразованием энергии колебаний определенной частоты.

Преобразователь частоты 10 приема построен по балансной схеме, которая обеспечивает минимум побочных продуктов преобразования. Он осуществляет преобразование принятого антенной 2 СВЧ сигнала С-диапазона и перенос его с помощью поднесущей (гетеродинного сигнала), поступающей с выхода приемного синтезатора 17 частоты, в полосу частот L-диапазона (950-2050) МГц, то есть осуществляет формирование первой промежуточной частоты и передачу преобразованного группового сигнала на вход усилителя 11 ПЧ приема.

Усилитель 11 ПЧ приема осуществляет усиление сигнала до требуемого уровня и передачу его на вход делителя частоты L-диапазона.

Делитель 12 частоты L-диапазона предназначен для разделения группового потока сигналов С-диапазона на два групповых сигнала и выделения из общего потока сигналов L-диапазона для использования в приемном тракте станции спутниковой связи.

В качестве такого делителя может быть использован серийно выпускаемый делитель/сумматор 1/2 L-диапазона. Указанный делитель обеспечивает работу в расширенном L-диапазоне частот от 700 до 2300 МГц. Он используется для деления/суммирования сигналов в приемном и передающем трактах земных станций спутниковой связи и телевидения.

Телевизионный приемник 13, состоящий из усилителя 30 первой ПЧ, смесителя 31, полосового фильтра 32, усилителя 33 второй ПЧ, частотного модулятора 34, блока 35 управления, гетеродина 36, восстановительного контура 37, видеоусилителя 38, частотного демодулятора 39 звука, частотного модулятора 40 и амплитудного модулятора 41, предназначен для приема телевизионных каналов и сигналов видеоизображений в организованной сети спутниковой связи. В телевизионном приемнике 13 производится второе преобразование частоты, демодуляция, разделение сигналов видео и звука, перенос сигнала в один из стандартных каналов МВ или ДМВ диапазона.

В качестве телевизионного приемника 13 может быть использован также профессиональный интегрированный приемник-декодер «Pro View 2961» формата 4:2:0, обеспечивающий преобразование телевизионных интерфейсов и поддерживающий современные технологии DVB-S2 и IP. Он активно используется для приема и дискремблирования DVB-S2 контента. Передаваемый контент декодируется приемником в аналоговый сигнал, после чего модулируется аналоговым модулятором для дальнейшего распределения. Для передачи в цифровом формате приемник конвертирует сигнал в формат ASI или IP, который затем мультиплексируется при помощи интеллектуального видеошлюза Scopus IVG и доставляется потребителю посредством QAM (Quadrature Amplitude Modulation - квадратурная амплитудная модуляция) модулятора. Такое решение обеспечивает многоканальную передачу аналогового и цифрового контента с возможностью эффективного перехода к полностью цифровому вещанию.

Указанный приемник-декодер используется для деинкапсулирования IP пакетов из MPEG и их дальнейшей передачи по сети IP по ВОЛС или FTP кабелю на каналобразующее оборудование, установленное в вынесенном офисе. Для этого приемник-декодер «Pro View 2961» имеет вход DVB-ASI, выходы DVB-ASI и MPEGoIP, высокоскоростной порт RS-422. Управление приемником-декодером «Pro View 2961» осуществляется по протоколам SNMP (Simple Network Management Protocol - простой

протокол управления сетью) и на основе Веб.

Он обеспечивает прием и декодирование H.264/AVC (опция) телевизионного сигнала формата MPEG-2 в диапазоне частоты от 950 до 2150 МГц со скоростью 1-45 Мсимв/с, аудио 4(2) стерео (XLR), AC-3 pass-through (софт-опция), данные по стыку RS-232 со скоростью до 115 кбит/с (разъем DB-9) и 10/100 Base-T (разъем RJ-45).

Коммутатор 14 каналов предназначен для оперативной коммутации групповых трактов и каналов, образованных станцией спутниковой связи, на входы-выходы блока 15 управления станцией и через плату Ethernet на каналобразующую аппаратуру и оконечное оборудование, установленное у абонентов ЛВС, находящихся на рабочих местах вынесенного офиса.

Плата Ethernet, входящая в состав коммутатора 14 каналов, предназначена для сопряжения входов-выходов коммутатора со входами-выходами комплектующего оборудования станции и увеличения скорости обмена информацией между ними до 10 Мбит/с.

В качестве коммутатора 14 каналов может быть использован коммутатор-маршрутизатор серии Cisco Systems типа «Cisco 2960-24TC-L с двумя SFP модулями», имеющий соответствующее программное обеспечение, например, программное обеспечение Internetworking Operating Systems (IOS). Он обеспечивает организацию доступа к локальным сетям по асинхронным каналам связи. Выбранный маршрутизатор дополнительно оснащается платами расширения, которые позволяют объединить в единый IP-поток данные от контроллера 4 управления антенной спутниковой станции, телевизионного приемника 13, данные спутникового канала связи и передать этот поток на оконечное и каналобразующее оборудование, установленное в вынесенном офисе, по волоконно-оптической (ВОЛС) или кабельной (FTP) соединительным линиям связи.

Блок 15 управления станцией, выполненный в виде портативного компьютера, предназначен для проведения инсталляции специального программного обеспечения по управлению, контролю и мониторингу спутниковой антенной системы, элементов станции и оборудования телевизионного приема, входящего в состав станции спутниковой связи. В качестве такого компьютера может быть использован серийно выпускаемый персональный промышленный компьютер типа ноутбук «Агат».

Модель ноутбука «Агат» представляет собой легкий и прочный, компактный и мощный, построенный с применением ударопрочных технологий ноутбук, отвечающий современным требованиям для мобильных компьютеров. Вся информация, хранящаяся на жестком диске, защищена от неблагоприятных климатических и физических воздействий с помощью амортизаторов.

Указанный ноутбук имеет процессор типа Intel Core2 Duo Processor с частотой от 1,66 до 2,0 ГГц, жесткий диск емкостью 100 Гб, оперативную память емкостью до 2 Гб, видеоконтроллер с максимальным размером видеопамати 128 Мб, оптические устройства, порты ввода/вывода (один полноценный порт RS-232, три порта USB 2.0) и коммуникационные интерфейсы (встроенный 56 К факс-модем V.92, встроенная сетевая карта 10/100/1000 Мбит Ethernet LAN, встроенный модуль беспроводной связи IEEE 802.11 a/b/g).

Блок 16 опорного генератора предназначен для формирования высокостабильных тактовых импульсов различной частоты с последующей раздачей тактовых импульсов потребителям для фазовой синхронизации приемника и передатчика. Блок содержит высокочастотный ультрапрецизионный малошумящий генератор частоты и несколько формирователей тактовых импульсов, построенных на операционных усилителях.

Форма выходного сигнала у формирователей тактовых импульсов является синусоидальной.

Приемный синтезатор 17 частоты и передающий синтезатор 18 частоты выполнены по однотипной схеме. Они предназначены для формирования синусоидальных сигналов соответствующих гетеродинов, используемых для преобразования принимаемых и передаваемых СВЧ сигналов в сигналы первой промежуточной частоты.

Спутниковый терминал 19 предлагаемой станции спутниковой связи, содержащий (см. фиг.4) блок ПЧ-интерфейсов 63, внутреннюю шину 64 компьютера типа ISA, приемник-декодер 65 для сбора данных о станциях сети спутниковой связи, IP-маршрутизатор 66, блок 67 контроллера предоставления каналов по требованию (ПКТ), блок 68 сетевых и канальных интерфейсов, спутниковый модем 69, состоящий из демодулятора 70 и модулятора 71, относится к классу земных станций VSAT (Very Small Aperture Terminal - спутниковые терминалы с малой апертурой). Он предназначен для организации высокоскоростных трактов и каналов связи в сети, работающей в диапазоне частот 6/4 ГГц и обеспечивающей передачу данных, телефонных и факсимильных сообщений.

В качестве спутникового терминала 19 может быть использован спутниковый терминал SatWayss2, имеющий в своем составе встроенные спутниковый IP-маршрутизатор, приемник-декодер типа DVB-S2 и спутниковый модем системы MF-TDMA, на основе которых обычно строят сети спутниковой связи с топологией типа «звезда». Благодаря такой конструкции указанный терминал может одновременно принимать широкополосный Интернет или потоковое видео по каналу DVB-S2 и обеспечивать VoIP-связь (интеграция голоса и данных в сети IP).

Терминал SatWayss2 предназначен для автономного функционирования, то есть присутствия оператора в месте установки терминала не требуется. Конфигурирование и мониторинг удаленного терминала осуществляется по радиоканалу посредством системы сетевого управления (NMS с графическим веб-интерфейсом) или по протоколу Telnet. При использовании терминала вместе с GPS-приемником, захват (подключение к сети) и синхронизация терминала выполняются автоматически, даже когда терминал находится в движении.

Терминал SatWayss2 имеет встроенный IP-порт типа Ethernet 10/100 Мбит/с, ПЧ-интерфейсы L-диапазона, работающие в полосе частот 950-2050 МГц, консольный порт типа RS-232, который обеспечивает конфигурирование и проверку состояния терминала, а также имеет другие служебные интерфейсы, в том числе интерфейс USB 2.0, через который осуществляется загрузка программного обеспечения (ПО), и вход/выход для опорного сигнала частотой 10 МГц.

Встроенный спутниковый IP-маршрутизатор поддерживает протоколы маршрутизации  $RIP_{v1}$  и  $RIP_{v2}$ , а также реализует технологии IP QoS (качество обслуживания с 16-уровневой приоритизацией графика).

Приемник-декодер DVB-S2 соответствует спецификации EN 302307 и обеспечивает спектральноэффективную загрузку данных. Реализация предусмотренного в указанной спецификации метода кодирования LDPC/VCH с прямой коррекцией ошибок способствовала созданию высокоскоростных спутниковых модемов. В приемнике использованы методы модуляции типа QPSK, 8PSK и обеспечивается символьная скорость от 1 до 30 Мсимв/с.

В терминале используется модем MF-TDMA, реализующий соединения mesh-сети. Благодаря использованию турбокодирования модем обеспечивает почти

безошибочную передачу данных с минимальными требованиями к энергетике несущих, а реализация модуляции 8PSK и укороченной преамбулы TDMA значительно повышает спектральную эффективность сети спутниковой связи.

5 Модем MF-TDMA поддерживает широкий диапазон символьных скоростей передачи данных по используемым несущим от 0,3125 до 10 Мбит/с. Благодаря этому оператор может задавать оптимальные значения скорости передачи на несущих в соответствии с характеристиками конкретного сетевого трафика. При таком диапазоне поддерживаемых скоростей обеспечивается передача как низкоскоростных,  
10 так и высокоскоростных информационных потоков.

В модеме приемная и передающая части, осуществляющие быстрые перескоки между несущими, работают абсолютно независимо друг от друга. Модулятор передающей части и приемный демодулятор автоматически настраиваются на нужные тип модуляции и скорость кодирования для каждого барста (burst) на любой из  
15 используемых несущих.

В модеме используются следующие методы модуляции: BPSK, QPSK и 8PSK, прямая коррекция ошибок на основе турбокодирования.

Поскольку модем является встроенным, то для взаимодействия блоков спутникового терминала 19 применен интерфейс внутренней шины компьютера типа ISA. Порт канального интерфейса обеспечивает согласование электрических параметров с используемым каналом связи. Канал может быть аналоговым или цифровым с двух- или четырехпроводным окончанием.

25 Усилитель 20 ПЧ передачи выполнен по известной схеме и обеспечивает усиление сигналов промежуточной частоты до определенного уровня, необходимого для нормальной работы преобразователя частоты 21 передачи.

Преобразователь частоты 21 передачи выполнен по балансной схеме и предназначен для переноса спектра группового информационного сигнала с помощью гетеродинного сигнала, поступающего на его управляющий вход с выхода передающего синтезатора 18 частоты, в полосу выходных частот передачи станции (например, в полосу частот 5850...6425 МГц).

Усилитель мощности 22 выполнен двухкаскадным. Первый каскад представляет собой предварительный усилитель, который осуществляет предварительное усиление СВЧ сигнала до уровня, необходимого для работы выходного каскада усилителя мощности. Выходной каскад усилителя мощности усиливает СВЧ сигнал до требуемого уровня выходной мощности (например, в предлагаемой станции уровень выходной мощности составляет 10 Вт).

40 Контроллер 23 передатчика предназначен для дистанционного контроля состояния и управления передающим трактом станции путем включения и выключения передатчика, регулировки выходной мощности станции (выходной мощности усилителя 22).

В качестве контроллера 23 передатчика может быть использован контроллер передатчика типа «CODAN 6700».

Сервер 24 обеспечивает прием и распределение графика нагрузки от абонентов ЛВС на каналы сети спутниковой связи, организованной с помощью спутникового терминала 19.

50 Роль сервера 24 управления сетью связи может выполнять сервер типа ROBO-1000 или маршрутизатор типа «Cisco 2621».

Маршрутизатор серии «Cisco 2621» содержит набор сетевых модулей, которые используются в качестве маршрутизаторов/серверов доступа. Такие маршрутизаторы

могут работать как друг с другом, так и в качестве ответного устройства для многофункциональных узлов доступа DXS. Такой маршрутизатор дает возможность предоставлять не только стандартные, традиционные для маршрутизаторов такого класса услуги, но и новые, связанные с пакетной телефонией и системой «интеллектуальных сервисов». Маршрутизатор включает в себя базовый блок с модулем управления, модули главного канала и модули ввода-вывода. Он имеет от 4 до 12 магистральных аналоговых портов для подключения к соединительным линиям связи. Один из слотов маршрутизатора отводится для обеспечения связи с сетью Ethernet или ISDN. Маршрутизатор имеет слот AIM, который может выполнять аппаратное сжатие и шифрование данных, а также другие функции.

Каждый из модулей обеспечивает формирование цифровых каналов связи и управления интерфейсов для сопряжения с внешним оборудованием.

Поддержка маршрутизатором сетевых модулей, а также голосовых карт VIC и голосовых модулей объединительной линии HDV (Digital Voice и Fax Packet Voice Trunk), дает возможность предоставлять не только стандартные, традиционные для маршрутизаторов такого класса услуги, но и новые, связанные с пакетной телефонией и системой «интеллектуальных сервисов».

Маршрутизатор обрабатывает адреса всех входящих данных, кодирует соответствующие адреса в сигналы и посылает соответственно адресованные данные через коммутатор 14 каналов и спутниковый терминал 19 по каналам станции спутниковой связи в центральный офис или по соединительным линиям связи в вынесенный (региональный) офис.

Для мониторинга и управления сетью с поддержкой передачи речи используется приложение Cisco Voice Manager, написанное на языке Java, предназначенное для упрощения процесса развертывания и управления сетью с поддержкой передачи речи. Оно облегчает конфигурацию голосовых и факсимильных интерфейсов и администрирование плана голосовой связи, предоставляет общие и текущие отчеты о вызовах, измеряет такие параметры как задержка, потеря пакетов и тип услуги.

В качестве сервера 24 может быть использована также ЭВМ «Багет-11». Она содержит системный блок, состоящий из микропроцессора Pentium, оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), кэш-ОЗУ, контроллера видеомонитора SVGA, системной шины ISA/PCI, накопителя на жестком магнитном диске (НЖМД), съемного НЖМД, контроллера накопителей ACSI, IDE, параллельного порта CENTRONICS, асинхронного последовательного порта RS-232C, сетевого контроллера Ethernet (IEEE 802/3 10 Мбит/с), факс-модема и звуковой карты, цветной видеомонитор в стандарте SVGA, клавиатуру, матричный принтер и графической манипулятор типа «мышь».

ЭВМ «Багет-11» имеет унифицированные электронные интерфейсы и полностью совместима с IBM PC-архитектурой. С ЭВМ поставляется лицензированное сертифицированное программное обеспечение MS DOS (операционная система DOS 6.0) и Windows (Windows 3.1), а также система тестирования. Возможна установка операционных систем VxWorks, UNIX, OS 9000 и др.

В качестве оптического кросса 25 может быть использован оптический кросс типа СКРy-1U19-A8/16-FC/ST, в котором в качестве кроссовых устройств применены Patch-корды, обеспечивающие переход с электрического на оптический кабель. Каждый Patch-корд подключает один двухволоконный кабель.

Информационный кабельный ввод 26 содержит присоединительные элементы (разъемы) и предназначен для выдачи/приема групповых потоков и каналов по

подключенным к кабельному вводу внешним линиям связи, он также обеспечивает возможность контроля состояния линий связи.

ВОЛС 27 предназначена для выдачи/приема сигналов группового потока по стандарту E1 (E1 - линия связи для передачи данных со скоростью 2048 кбит/с). Она может быть выполнена с использованием волоконно-оптического кабеля (ВОК). Подключение кабеля к кабельному вводу осуществляется с помощью оптического разъема типа «Industrial LC».

Указанный разъем (коннектор) соответствует стандартам защищенности от внешних воздействий по классу IP66/IP67 и представляет собой разъем LC, смонтированный в специальный корпус, изготовленный из ударопрочного, химически стойкого термопластика.

Корпус защищает волоконно-оптическое соединение от пыли, сырости, прямого попадания воды, вибраций и перепадов температур.

Корпус коннектора «Industrial LC» представляет собой модифицированный вариант трехточечного байонетного конструктива Industrial MAX RJ45, широко применяющегося в сложных климатических условиях эксплуатации.

Разъем «Industrial LC» - это дуплексный коннектор LC, совместимый со стандартными волоконно-оптическими кабелями, включая многомодовые (50 и 62.5 мкм). Коннектор соответствует спецификациям стандартов ANSI/TIA/EIA-568-B.3 и ISO/IEC 11801, издание 2.0.

Проводная линия связи 28 выполнена с использованием кабеля по технологии парная скрутка, так называемая «витая пара». В качестве такого кабеля может быть использован экранированный четырехпарный кабель марки FTP, предназначенный для наружной прокладки линий. Оболочка из полиэтилена надежно предохраняет кабель от внешних повреждений, не разрушается под воздействием солнечных лучей и допускает применение кабеля в диапазоне температур от -40 до +50°C. Для подключения витой пары к сетевому адаптеру используется разъем RJ-45.

Частотный диапазон кабеля занимает полосу (1-100) МГц. Кабель соответствует стандартам TIA/EIA 568-A cat. 5; ISO/IEC 11801; EN 50173. Кабель поддерживает приложения: передачу речи, работу по линии T1 (стандарт на высокоскоростные линии со скоростью передачи 1,544 Мбит/с, 10BASE-T Token Ring 4/16 Мбит/с, ATM 51/155 Мбит/с, TP-PMD 100 Мбит/с, 100VG-AnyLAN.

Сопряжение земной станции (ЗС) с местной наземной телефонной сетью общего пользования возможно как по абонентской, так и по соединительной линии.

Сопряжение ЗС по соединительной линии должно выполняться в соответствии с Рекомендациями МККТТ Q.511. Предусматривается аналоговый вариант такого интерфейса (тип С) и цифровой (тип А). Для цифрового сопряжения со скоростью 2048 кбит/с земная станция должна содержать демультиплексор для временного разделения принятого группового потока с целью выделения канала сигнализации и необходимых информационных каналов, а также мультиплексор для организации группового потока в сторону наземной сети. Указанное оборудование входит в состав каналобразующей аппаратуры, установленной у потребителя в вынесенном офисе. Электрические характеристики цифровых интерфейсов должны удовлетворять Рекомендациям МККТТ G.703.

Для согласования выходов каналов, образованных оборудованием станции спутниковой связи, с проводными линиями 28 (линиями, выполненными на основе кабеля FTP) в составе коммутатора каналов 14 использован конвертер Ethernet/G.703 типа «qBRIDGE-100», который представляет собой высокопроизводительный

конвертер/мост, предназначенный для соединения удаленных сегментов ЛВС (LAN) через стандартные каналы E1, работающие в режиме передачи неструктурированного потока данных с фиксированной скоростью 2048 Мбит/с (E1 Unframed), с интерфейсом G.703. Конвертер имеет один порт Ethernet 10/100 Base-TX с автоопределением скорости и типа UTP кабеля, один порт E1 и ряд DIP переключателей для конфигурации и осуществления выбора необходимых функций и характеристик, в том числе режима управления потоком IEEE 802.3х, режима работы интерфейса E1 и др.

Линия связи 29 для соединения через местную телефонную сеть с внешними абонентами может быть выполнена двух- или четырехпроводной с использованием двухпроводного полевого кабеля. По ней обеспечивается возможность обмена речевой информацией оператора станции с внешними потребителями в процессе выдачи/приема групповых потоков и каналов связи.

Предлагаемая станция спутниковой связи контейнерного исполнения обеспечивает: работу через спутники-ретрансляторы, установленные на ИСЗ или на стационарных космических аппаратах (КА);

работу с внешними источниками информации по локальной вычислительной сети (LAN) по интерфейсам G.703;

возможность передачи сигналов Ethernet 10/100 Base по оптическому интерфейсу; прием телевизионных сигналов и их передачу на оконечное оборудование, установленное на рабочих местах удаленного вынесенного офиса, по волоконно-оптической соединительной линии и линии, выполненной на основе кабеля FTP.

Работа предлагаемой станции спутниковой связи осуществляется следующим образом. При этом станция спутниковой связи обеспечивает работу на прием в диапазоне частот (3625-4200) МГц и осуществляет передачу в диапазоне частот (5850-6425) МГц.

Перед включением в работу станции спутниковой связи осуществляется предварительная настройка станции и регулировка ее каналов, проверка работы станции «на себя» и установка режимов ее работы. Эти операции осуществляет оператор программным способом с помощью блока 15 управления станцией, выполненного в виде портативного компьютера и имеющего соответствующие программные и аппаратные средства.

Станция обеспечивает организацию исходящих и входящих каналов спутниковой связи. Организация каналов спутниковой связи осуществляется по известным принципам, изложенным в [4, 5, 6]. При этом исходящий канал между центральной земной станцией (ЦЗС) и спутниковым терминалом (VSAT) организуется как канал на отдельной несущей с временным разделением (ВР) каналов и пакетированием передаваемой информации. Скорость передачи информации в исходящем канале в сторону спутникового терминала определяется общим объемом радиального графика от ЦЗС сети к группе обслуживаемых периферийных терминалов VSAT. Типовые скорости передачи информации в исходящих каналах действующих сетей VSAT составляют 256...2048 кбит/с при использовании метода модуляции - двухкратной фазовой манипуляции (ДФМ/QPSK). ЦЗС передает информацию в исходящем канале в виде непрерывного сигнала с регулярной кадровой структурой, состоящего из временной последовательности информационных пакетов, повторяющих классическую структуру пакетов систем с МДВР: 1) флаг начала пакета (преамбула), 2) заголовок пакета, 3) блок данных (полезная информация), 4) проверочная последовательность (исправление ошибок), 5) флаг окончания пакета (постамбула).

Границы кадра обозначаются словом (UW) и блоком служебной информации, которые используются для сетевой кадровой синхронизации пакетов, передаваемых терминалами VSAT во входящих каналах VSAT-ЦЗС, и для управления терминалами VSAT по протоколам S, R-ALONA [4].

5 Совокупность передаваемых в исходящем канале ЦЗС предназначена (адресуется) группе периферийных терминалов VSAT. Каждый терминал VSAT по коду адресного поля в заголовке пакетов принимает только адресованные этому терминалу пакеты из переданной последовательности. Другие пакеты терминалом пропускаются, то есть не  
10 берутся к учету (игнорируются).

В каждом из ответных входящих каналов VSAT-ЦЗС, передаваемых на отдельных несущих, организуется временной доступ группы терминалов VSAT с передачей информации пакетами со следующей структурой: 1) преамбула, 2) заголовок, 3)  
15 информационный блок, 4) проверочная последовательность, 5) постамбула.

Пакеты разных станций VSAT располагаются на временных интервалах общего временного кадра. Для доступа наиболее часто используются разновидности одного из протоколов МДВР со случайным доступом типа S-ALONA, R-ALONA или более  
20 эффективных протоколов, адаптивных к значению загрузки канала (например, типа МДВР-ПКТ). Типовые скорости передачи пакетированной информации во входящих каналах 64/128 кбит/с при используемой модуляции - ФМ-2/ФМ-4 (BPSK/QPSK).

При передаче информации по исходящему каналу станции спутниковой связи сигнал изображения с линии связи 27 или проводной линии связи 28 через  
25 информационный кабельный ввод 26 и коммутатор 14 каналов поступает на вход модулятора 71 спутникового терминала 19, на другой вход которого подаются поднесущие сигналов звукового сопровождения и звукового вещания 7,0 и 7,5 МГц соответственно (подача поднесущих на схеме не показана для простоты описания процессов передачи). Центральной частотой модулятора сигналов изображения  
30 является частота 70 МГц.

Сигнал ПЧ 70 МГц, несущий полезную информацию, с выхода модулятора 71 спутникового терминала 19 через усилитель ПЧ передачи 20 поступает на вход преобразователя частоты 21 передачи, на управляющий вход которого с выхода  
35 передающего синтезатора частоты 18 поступает сигнал гетеродина. В блоке 21 осуществляется преобразование частоты вверх, то есть перенос спектра сигнала ПЧ в полосу выходных частот передатчика 5850...6425 МГц. Сформированный СВЧ сигнал с выхода блока 21 подается на вход усилителя 22 мощности, который усиливает его до требуемого уровня выходной мощности. СВЧ сигнал с усилителя мощности 22 через  
40 его регулируемый выход подается на вход дуплексера 8, с выхода которого сигнал поступает в антенну 2 антенной системы 1 и излучается ею в эфир.

Управление выходной мощностью СВЧ сигнала осуществляется путем подачи управляющего напряжения на управляющий вход усилителя мощности 22 с выхода  
45 контроллера 23 передатчика посредством команд, поступающих через коммутатор 14 каналов на входы-выходы контроллера 23 передатчика с входа-выхода блока 15 управления станцией, программа которого предусматривает дистанционное управление усилителем 22 мощности, то есть включение и выключение станции (передатчика), регулировку выходной мощности (работа полной мощностью или  
50 пониженной мощностью).

Прием информационных сигналов, включающих телефонные сообщения и передачу данных, по входящему каналу спутниковой связи осуществляется по тракту, включающему последовательно соединенные антенну 2 антенной системы 1,

5 дуплексер 8, малошумящий усилитель 9, преобразователь частоты 10 приема, усилитель 11 ПЧ и делитель 12 частоты L-диапазона. В делителе 12 частоты L-диапазона происходит разделение принятого группового сигнала на два потока, один из которых поступает на вход телевизионного приемника 13, а другой подается на вход спутникового терминала 19.

10 В предлагаемой станции используются два возможных способа распределения спутниковых телевизионных программ: передача ЧМ сигналов в полосе первой ПЧ спутникового приемника (950...2050) МГц или передача АМ сигналов в стандарте наземного ТВ вещания.

15 В телевизионном приемнике 13 поступивший с выхода усилителя 11 ПЧ групповой сигнал дополнительно усиливается с помощью усилителя 30 первой ПЧ и передается на вход смесителя 31, на управляющий вход которого подается сигнал с выхода гетеродина 36. Смеситель 31 осуществляет преобразование принятого сигнала и перенос его в область второй ПЧ, которая затем дополнительно фильтруется  
20 полосовым фильтром 32 для уменьшения побочных составляющих преобразования, усиливается усилителем 33 второй ПЧ и усиленный сигнал подается на вход стандартного частотного демодулятора 34. Демодулятор 34 осуществляет демодуляцию полного ЧМ сигнала, который затем в виде группового сигнала поступает одновременно на вход восстановительного контура 37 и вход частотного демодулятора 39 звука, а также подается на соответствующий выход («выход группового сигнала») телевизионного приемника 13 для передачи через коммутатор 14 каналов по соединительным линиям связи (ВОЛС 27 или проводной  
25 линии 28) потребителю или на блок 15 управления станцией (для проверки состояния каналов при их настройке и регулировке).

30 В блоке 37 производится восстановление исходного сигнала изображения, который после усиления видеоусилителем 38 подается на соответствующий выход («выход видеосигнала») телевизионного приемника 13 для передачи по соединительным линиям связи потребителю или на блок 15 управления станцией (для проверки состояния каналов при их настройке и регулировке).

35 Для подачи сигналов изображения на стандартный телевизионный приемник, не имеющий специальных входов видео и звука, они должны быть соответствующим образом преобразованы. Эту роль выполняет цепочка из последовательно соединенных частотного демодулятора 39 звука, частотного модулятора 40 и амплитудного модулятора 41, которые и осуществляют формирование телевизионного радиосигнала в дециметровом диапазоне с параметрами, соответствующими стандарту наземного телевидения. При этом частота радиосигнала  
40 может перестраиваться в пределах от 36-го до 43-го канала, а частота поднесущей устанавливается равной 4,5; 5,5 или 6,5 МГц в зависимости от стандарта передаваемого сигнала.

45 Кроме выхода радиосигнала, в телевизионном приемнике 13 предусмотрены выходы видеосигнала (с выхода видеоусилителя 38) и звукового сигнала (с выхода частотного демодулятора 39 звука) для подачи на видеомаягнитофон или на отдельный монитор.

50 Как и в телевизионных приемниках высокого класса, важной сервисной функцией спутникового приемника стало дистанционное управление, с пульта которого могут осуществляться выбор канала, подстройка частоты, изменение положения антенны и смена поляризации, регулировка громкости и другие операции.

Прием данных, речевых и факсимильных сообщений осуществляется по тракту,

включающему последовательно соединенные антенну 2 антенной системы 1, дуплексер 8, малошумящий усилитель 9, преобразователь частоты 10 приема, усилитель 11 ПЧ и делитель 12 частоты L-диапазона. В делителе 12 частоты L-диапазона происходит разделение принятого группового сигнала на два потока, один из которых поступает на вход телевизионного приемника 13, а другой подается на вход спутникового терминала 19.

Далее сигнал первой ПЧ с выхода делителя 12 частоты L-диапазона подается на вход блока 63 ПЧ-интерфейсов спутникового терминала 19. Блок 63 ПЧ-интерфейсов осуществляет преобразование принятого радиосигнала в сигналы ТТЛ, которые по шине 64 поступают на вход демодулятора 70 модема 69.

Демодулятор 70 осуществляет демодуляцию (преобразование) принятого сигнала первой ПЧ посредством поднесущей, поступающей от формирователя опорной частоты на управляющий вход демодулятора (на схеме не показан), в сигнал второй ПЧ (например, 70 МГц). С выхода демодулятора 70 сигнал второй ПЧ через шину 64, блок 67 контроллера ПКТ, блок 68 сетевых и служебных интерфейсов, коммутатор 14 каналов, оптический кросс 25, информационный кабельный ввод 26 и по ВОЛС 27 или проводной линии 28 связи по стыку Ethernet поступает на каналобразующую аппаратуру и оконечное оборудование, установленные в офисе у потребителя информации.

Передача телевизионного сигнала, включающего сигналы данных, изображения, речевых и факсимильных сообщений, с оборудования вынесенного офиса через станцию спутниковой связи происходит следующим образом.

По ВОЛС 27 (или проводной линии связи 28) сигналы от источника информации (с каналобразующего или оконечного оборудования вынесенного офиса) по стыку Ethernet поступают на входы информационного кабельного ввода 26, с выхода которого сигналы подаются через оптический кросс 25 (или напрямую) на входы-выходы коммутатора каналов 14 и далее через него сигналы поступают на входы-выходы спутникового терминала 19, который осуществляет преобразование сформированного телевизионного сигнала, включающего сигналы изображения и звукового сопровождения, в полный амплитудно-модулированный телевизионный сигнал на промежуточной частоте, например, на ПЧ 38 МГц. Этот сигнал с выхода спутникового терминала 19 подается на вход усилителя 20 ПЧ передачи, который усиливает его до определенного уровня, необходимого для нормальной работы преобразователя частоты 21 передачи. В блоке 21 с помощью сигнала несущей, поступающей с выхода передающего синтезатора 18 частоты, телевизионный сигнал переносится на частоту одного из телевизионных каналов и с напряжением 350 мВ поступает на усилитель 22 мощности, в котором сигнал усиливается до 10 Вт и переносится в используемый в данный момент времени диапазон (например, C-диапазон) передачи станции спутниковой связи. Сигнал с выхода усилителя 22 мощности через дуплексер 8 поступает в антенну 2 и излучается ею в эфир.

Технический эффект от предлагаемой станции спутниковой связи контейнерного исполнения заключается в возможности организации сети спутниковой связи в районах со слабо развитой инфраструктурой в отношении связи и обеспечении по образованным станцией трактам и каналам высокоскоростной передачи/приема данных и видеоизображений, речевых и факсимильных сообщений в реальном масштабе времени с улучшенным качеством связи или с минимальными задержками передаваемой информации.

Достоинством предлагаемой станции спутниковой связи является обеспечение

возможности работы станции в автономном режиме (без присутствия обслуживающего персонала), дистанционного управления доступом к каналам спутниковой связи с вынесенных рабочих мест, автоматического выбора режима работы и задания оптимальных значений скоростей передачи информации в соответствии с характеристиками конкретного сетевого графика (передачу как низкоскоростных, так и высокоскоростных информационных потоков, видеопотоков), приема и распределения программ телевидения потребителям, а также наличие системы обеспечения качества обслуживания (поддерживается не менее двух уровней качества услуг) и схемы доступа по протоколу MF-TDMA, которая является наиболее эффективной технологией для оптимального использования работоспособной полосы и примененный способ передачи данных, согласно которому в сети поддерживается динамическое распределение полосы пропускания для множества терминалов одновременно и без блокировки.

Изготовленный опытный образец станции спутниковой связи прошел испытания, при этом были получены положительные результаты при организации обмена информацией на различных скоростях и режимах на работы в сети спутниковой связи.

Источники информации

1. RU, патент №2117391 кл. H04B 7/185, 1998.
2. RU, патент №2117392, кл. H04B 7/185, 1998.
3. RU, свидетельство №18813 U1, кл. H04B 7/165, 2001 (прототип).
4. Спутниковая связь и вещание: Справочник. - 3-е изд., перераб. и доп. / В.А.Бартенев, Г.В.Болотов, В.Л.Быков и др. / Под ред. Л.Я.Кантора. - М.: Радио и связь, 1997, с.368-383.
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. - СПб.: Питер, 2007, с.711-734.
6. Соловьев Ю.А. Спутниковая навигация и ее приложения. - М.: Эко-Трендз, 2003, с.31-50.

#### Формула изобретения

1. Станция спутниковой связи контейнерного исполнения, содержащая дуплексер, преобразователь частоты приема, блок управления станцией, приемный синтезатор частоты, выход которого соединен с управляющим входом преобразователя частоты приема, последовательно соединенные преобразователь частоты передачи, к управляющему входу которого подключен выход передающего синтезатора частоты, и усилитель мощности, отличающаяся тем, что в нее введены антенная система, состоящая из антенны, опорно-поворотного устройства с электросиловыми приводами и контроллера управления антенной, система наведения, состоящая из последовательно соединенных GPS антенны и GPS-приемника, малошумящий усилитель, усилитель промежуточной частоты (ПЧ) приема, делитель частоты L-диапазона, телевизионный приемник, коммутатор каналов, блок опорного генератора, спутниковый терминал, усилитель ПЧ передачи, контроллер передатчика, сервер управления сетью связи, оптический кросс, информационный кабельный ввод, волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС) для выдачи/приема групповых потоков, проводная линия связи для выдачи/приема каналов и линия связи для соединения через местную телефонную сеть с внешними абонентами, при этом управляющий вход-выход антенны антенной системы соединен с первым входом-выходом опорно-поворотного устройства с электросиловыми приводами, второй вход-выход которого соединен с управляющим входом-выходом контроллера управления антенной,

информационный вход которого соединен с выходом GPS-приемника, СВЧ вход-  
выход антенны соединен с СВЧ входом-выходом дуплексера, выход которого  
соединен со входом малошумящего усилителя, выход которого соединен со входом  
преобразователя частоты приема, выход которого соединен со входом усилителя ПЧ  
5 приема, выход которого соединен со входом делителя частоты L-диапазона, первый и  
второй выходы которого подключены соответственно ко входам телевизионного  
приемника и спутникового терминала, выход которого соединен со входом усилителя  
ПЧ передачи, выход которого соединен со входом преобразователя частоты передачи,  
10 вход-выход контроллера управления антенной соединен с первым входом-выходом  
коммутатора каналов, второй вход-выход которого соединен с входом-выходом  
телевизионного приемника, первый вход-выход блока управления станцией по  
стыку RS-232 соединен с третьим входом-выходом коммутатора каналов, четвертый  
15 вход-выход которого по стыку Ethernet соединен со вторым входом-выходом блока  
управления станцией, первый и второй выходы блока опорного генератора  
подключены к управляющим входам соответственно приемного и передающего  
синтезаторов частоты, вход-выход блока опорного генератора, по которому  
передаются управляющие сигналы для подстройки частот приемного и передающего  
20 синтезаторов частоты, соединен с пятым входом-выходом коммутатора каналов,  
шестой и седьмой входы-выходы которого подключены соответственно к первому и  
второму входам-выходам спутникового терминала, восьмой вход-выход коммутатора  
каналов соединен с первым входом-выходом контроллера передатчика, второй вход-  
выход которого соединен с дополнительным входом-выходом усилителя мощности,  
25 девятый вход-выход коммутатора каналов соединен с первым входом-выходом  
сервера управления сетью связи, второй вход-выход которого соединен с десятым  
входом-выходом коммутатора каналов, одиннадцатый вход-выход которого соединен  
с первым входом-выходом оптического кросса, второй вход-выход которого соединен  
30 с первым входом-выходом информационного кабельного ввода, второй вход-выход  
которого соединен с двенадцатым входом-выходом коммутатора каналов,  
тринадцатый вход-выход которого соединен с третьим входом-выходом  
информационного кабельного ввода, к четвертому, пятому и шестому входам-  
выходам которого подключены входы-выходы соответственно ВОЛС для  
35 выдачи/приема групповых потоков, проводная линия связи для выдачи/приема  
каналов и линия связи для соединения через местную телефонную сеть с внешними  
абонентами.

2. Станция по п.1, отличающаяся тем, что телевизионный приемник содержит  
40 последовательно соединенные усилитель первой промежуточной частоты (ПЧ1),  
смеситель, полосовой фильтр, усилитель второй промежуточной частоты и частотный  
демодулятор, последовательно соединенные блок управления и гетеродин, выход  
которого соединен с управляющим входом смесителя, последовательно соединенные  
восстанавливающий контур и видеоусилитель, последовательно соединенные  
45 частотный демодулятор звука, частотный модулятор и амплитудный модулятор,  
выход частотного демодулятора соединен одновременно со входами  
восстанавливающего контура и частотного демодулятора звука, выход  
видеоусилителя соединен с управляющим входом амплитудного модулятора, при этом  
50 входом телевизионного приемника является вход усилителя ПЧ1, выход частотного  
демодулятора является выходом группового телевизионного сигнала телевизионного  
приемника, выходом видеосигнала которого является выход видеоусилителя, выход  
амплитудного модулятора является выходом радиосигнала телевизионного

приемника, выходом звукового сигнала которого является выход частотного демодулятора звука, а входы блока управления и выходы частотного демодулятора, видеоусилителя, частотного демодулятора звука и амплитудного модулятора являются входами-выходами телевизионного приемника, которые по стыку Ethernet

5

3. Станция по п.1, отличающаяся тем, что блок управления станцией выполнен в виде портативного компьютера, предназначенного для осуществления инсталляции программного обеспечения, контроля состояния элементов и управления режимами работы станции, содержащего системный блок, состоящий из материнской платы, на которой размещены микропроцессор, системная магистраль (шина) типа ISA/PCI, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) и контроллер клавиатуры, адаптера монитора, адаптера портов, контроллера дисков, контроллера дополнительных устройств, жесткого магнитного диска, дисковод для подключения гибкого магнитного диска, системное программное обеспечение и прикладное программное обеспечение, поставляемые на накопителе на жестком магнитном диске, платы аудио ввода-вывода, платы видео ввода-вывода и платы Ethernet, а также содержит дисплей с плазменным экраном, стандартную клавиатуру и графический манипулятор типа «мышь», при этом входы-выходы микропроцессора через системную магистраль соединены с входами-выходами ОЗУ, перепрограммируемого ПЗУ, контроллера клавиатуры, адаптера монитора, адаптера портов, контроллера дисков и контроллера дополнительных устройств, вторые, третьи, четвертые и пятые входы-выходы которого подключены к входам-выходам платы аудио ввода-вывода, платы видео ввода-вывода, платы Ethernet и графического манипулятора типа «мышь», вторые входы-выходы адаптера монитора соединены с входами-выходами дисплея с плазменным экраном, вторые и третьи входы-выходы контроллера дисков

10

15

20

25

30

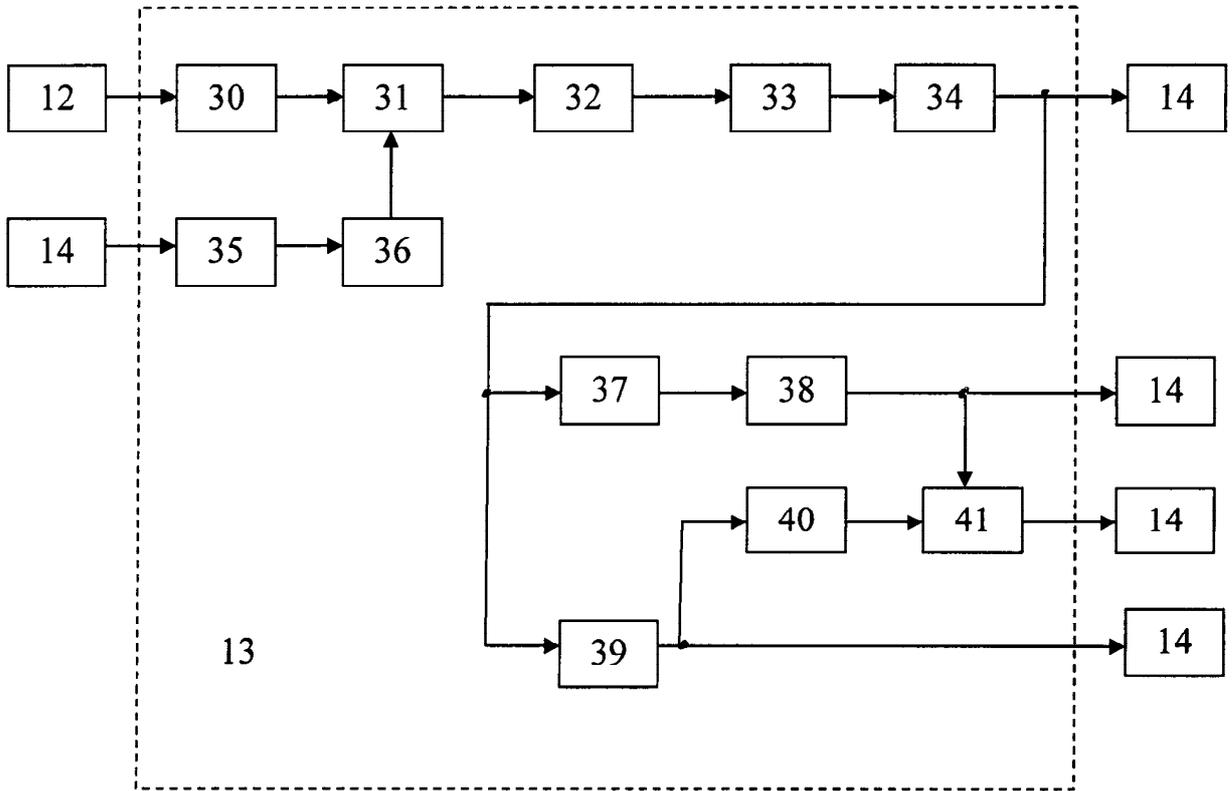
35

4. Станция по п.1, отличающаяся тем, что спутниковый терминал содержит блок ПЧ-интерфейсов, внутреннюю шину ISA, приемник-декодер для сбора данных о станциях сети спутниковой связи, IP-маршрутизатор, блок контроллера предоставления каналов по требованию (ПКТ), блок сетевых и служебных интерфейсов, спутниковый модем, состоящий из демодулятора и модулятора, при этом входы-выходы блока ПЧ интерфейсов спутникового терминала посредством внутренней шины ISA соединены с входами-выходами приемника-декодера для сбора данных о состоянии станций сети спутниковой связи, IP-маршрутизатора, блока контроллера ПКТ, демодулятора и модулятора спутникового модема, вторые и третьи входы-выходы блока контроллера ПКТ подключены соответственно к первым и вторым входам-выходам блока сетевых и служебных интерфейсов, при этом вход и выход блока ПЧ интерфейсов являются соответственно входом и выходом спутникового терминала, первыми и вторыми входами-выходами которого являются соответственно третьи и четвертые входы-выходы блока сетевых и служебных интерфейсов.

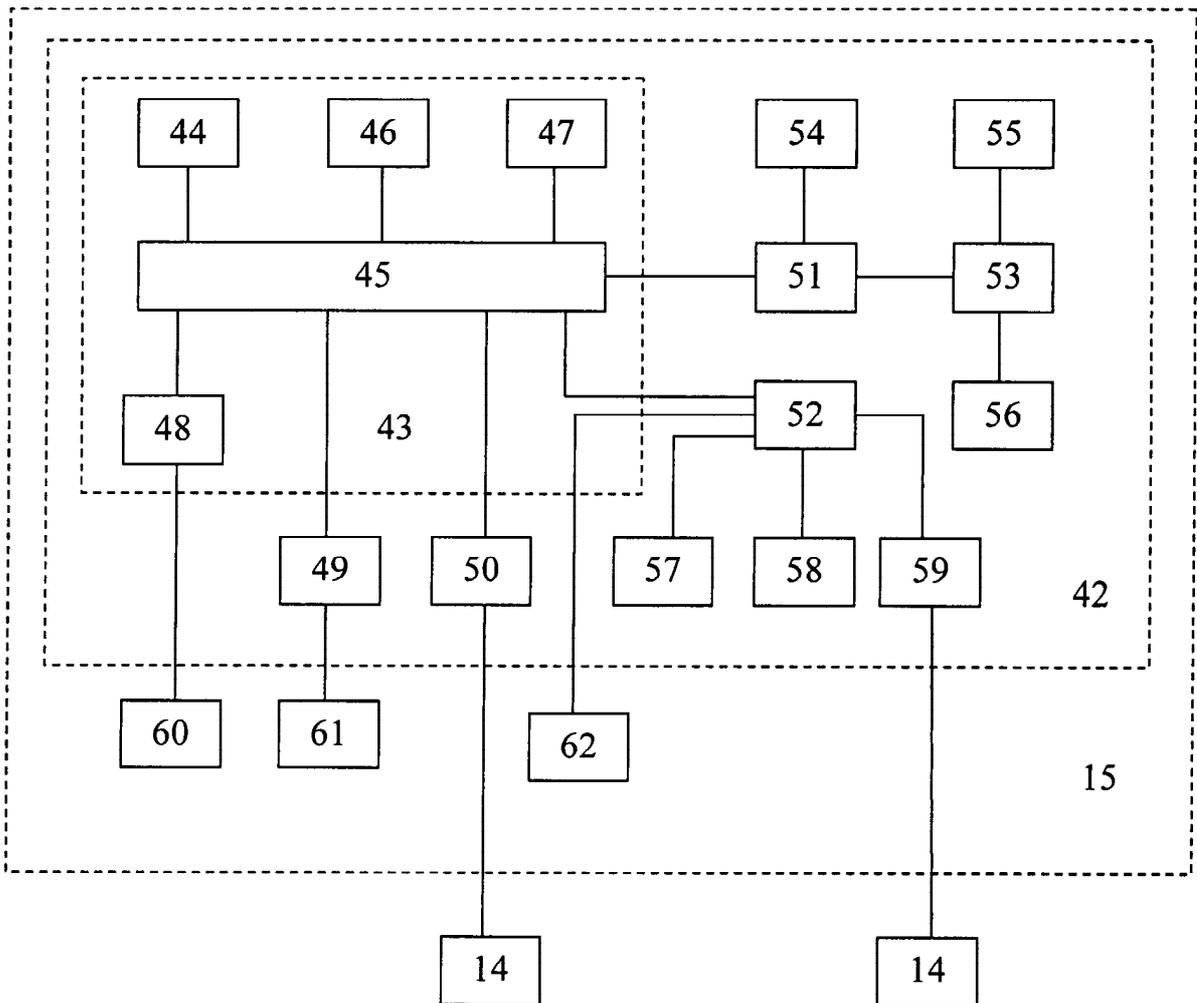
40

45

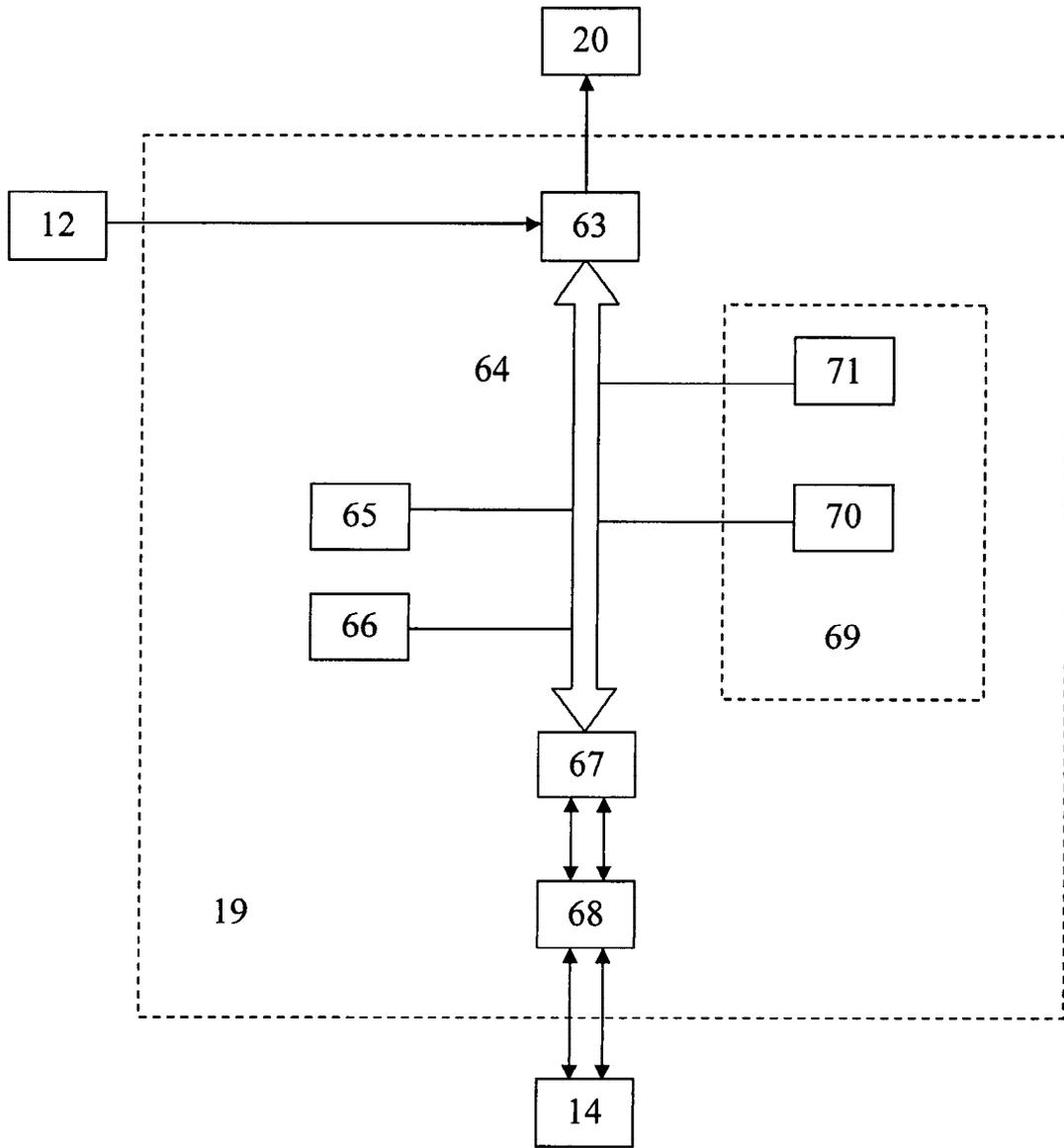
50



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4