

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037997**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.06.21

(51) Int. Cl. **H04J 3/16** (2006.01)
G06F 5/16 (2006.01)

(21) Номер заявки
201800124

(22) Дата подачи заявки
2017.12.28

(54) **УСТРОЙСТВО МНОГОКАНАЛЬНОЙ СВЯЗИ**

(43) **2019.07.31**

(56) RU-U1-107604
RU-U1-112801
US-B1-6963561
US-B1-6636478

(96) **2017000150 (RU) 2017.12.28**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО
"МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ
КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Мозжерин Александр Федорович,
Литвиненко Игорь Александрович,
Глазков Анатолий Анатольевич (RU)**

(74) Представитель:
**Ловцов С.В., Левчук Д.В., Вилесов
А.С., Коптева Т.В., Ясинский С.Я.,
Гавриков К.В. (RU)**

(57) Изобретение относится к устройствам многоканальной связи и может использоваться для формирования беспроводных линий связи, обеспечивающих передачу сигналов E1, Ethernet, в структуре синхронных транспортных модулей STM-1. Мультиплексор состоит из модуля мультиплексирования/демультиплексирования (1), двусторонне связанного с модулем управления и контроля (2), первым модулем E1 (3), вторым модулем E1 (4), модулем управления каналом ТУ-ТС (5), первым модулем STM-1 (6), вторым модулем STM-1 (7), модулем сдвоенного приема STM-1 (8), первым модулем Ethernet (9), вторым модулем Ethernet (10), модулем агрегирования (11), модулем адаптации скорости потоков (12). Первый модуль Ethernet (9) двусторонне связан с модулем агрегирования (11) и модулем адаптации скорости потоков (12), который двусторонне связан со вторым модулем Ethernet (10). Модуль сдвоенного приема STM-1 (8) двусторонне связан с первым модулем STM-1 (6). Модуль управления каналом ТУ-ТС (5) двусторонне связан с модулем ТУ-ТС (13). Двусторонние связи осуществляются по шине данных. Техническим результатом изобретения является обеспечение возможности передачи сигналов по каналам Ethernet, E1, STM-1, ТУ-ТС на два независимых приемопередающих устройства и с дополнительными функциональными возможностями, выраженными увеличением пропускной способности, повышением помехоустойчивости и отказоустойчивости канала Ethernet, возможностью резервирования каналов STM-1 для повышения надежности передачи данных в случаях неисправностей в линейной части сети и при отказах узлов устройства.

037997 B1

037997 B1

Устройство многоканальной связи

Изобретение относится к устройствам многоканальной связи и может использоваться для формирования беспроводных линий связи, обеспечивающих передачу сигналов E1, Ethernet, в структуре синхронных транспортных модулей STM-1.

Поток E1 или поток сигналов E1 - это стандарт передачи цифровой информации, представляющий собой многоканальную систему из тридцати двух отдельных каналов. Тридцать - для непосредственной передачи, а оставшиеся два - в качестве вспомогательных (служебных), обеспечивающих синхронизацию между отправляющей и принимающей стороной (см., например, в сети Интернет по ссылке <https://fb.ru/article/333785/e-potok---chto-eto-takoe>, дата публикации 11.08.2017).

Известно устройство SMA-4 компании GPT, реализующее мультиплексор STM-4, включающее основной трибный блок (рабочий) и резервный трибный блок с набором электрических портов для приема входных потоков различной скорости, мультиплексор и коммутатор для мультиплексирования, коммутации и управления потоками, интерфейсы контроля, управления и служебных каналов. (Н.Н. Слепов. Синхронные цифровые сети SDH. М. Эко-трендз, 1999, стр. 65).

В устройстве не предусмотрена реализация режима работы канала E1, канала TU-TC, синхронного транспортного уровня STM-1, канала Ethernet с увеличением его пропускной способности, повышением помехоустойчивости и отказоустойчивости.

Известен мультиплексор (патент № 107604, опубл. 20.08.2011), включающий платформу с системными шинами, к которой подключены модули формирования каналов STM-1 с функцией приема/передачи сигнала, модуль управления и контроля, выполненный с возможностью обеспечения мониторинга и конфигурирования собственных параметров и параметров модулей, модуль каналов Ethernet, предназначенный для приема/передачи сигналов в протоколе Ethernet, модуль мультиплексирования каналов, модуль STM-4, предназначенный для приема/передачи оптического сигнала со скоростью передачи 622,080 Мбит/с, модуль коммутации и синхронизации, предназначенный для синхронизации оборудования и обеспечения полностью доступной неблокируемой кросс-коммутации.

В данном устройстве не реализована технология резервирования каналов STM-1 для повышения надежности передачи данных в случаях возникновения неисправности в линейной части сети и при отказах узлов устройства, не реализована возможность увеличения пропускной способности, повышения помехоустойчивости и отказоустойчивости канала Ethernet, не реализован режим работы приема/передачи канала TU-TC.

Наиболее близким устройством к заявленному устройству по совокупности признаков является синхронный мультиплексор (патент № 112801, опубл. 20.01.2012 г.), принятый за прототип, включающий платформу с системными шинами, к которой подключены модуль E1 с функцией приема/передачи и формирования сигналов E1, оптический и электрический модули STM-1 с функцией приема/передачи и формирования каналов, модуль управления и контроля, предназначенный для мониторинга и конфигурирования собственных параметров и параметров модулей, модуль Ethernet, обеспечивающий прием/передачу сигналов по протоколу Ethernet, модуль STM-4, модуль коммутации и синхронизации, модуль STM-16, а также модуль мультиплексирования/демультиплексирования, не подключенный ни к одной системной шине и обеспечивающий на передаче мультиплексирование выходных сигналов и обратное демультиплексирование входных сигналов на приеме.

В прототипе не реализована технология резервирования каналов STM-1 для повышения надежности передачи данных в случаях возникновения неисправности в линейной части сети и при отказах узлов устройства, не реализована возможность увеличения пропускной способности, повышения отказоустойчивости и помехоустойчивости канала Ethernet, не реализован режим работы приема/передачи канала TU-TC.

Техническим результатом изобретения является обеспечение возможности передачи сигналов по каналам Ethernet, E1, STM-1, TU-TC на два независимых приемопередающих устройства и с дополнительными функциональными возможностями, выраженными увеличением пропускной способности, повышением помехоустойчивости и отказоустойчивости канала Ethernet, возможностью резервирования каналов STM-1 для повышения надежности передачи данных в случаях неисправностей в линейной части сети и при отказах узлов устройства.

Указанный технический результат достигается тем, что устройство многоканальной связи, далее также называемое мультиплексором, состоит из модуля мультиплексирования и демультиплексирования (далее также модуль мультиплексирования/демультиплексирования), первого модуля передачи сигналов E1 (далее также первый модуль E1), первого модуля Ethernet, первого модуля формирования сигналов STM-1 (далее также первый модуль STM-1), модуля управления и контроля, второго модуля передачи сигналов E1 (далее также второй модуль E1), второго модуля Ethernet, второго модуля формирования сигналов STM-1 (далее также второй модуль STM-1), модуля сдвоенного приема STM-1, модуля телеуправления и телесигнализации (далее также TU-TC), модуля управления каналом TU-TC, модуля агрегирования, модуля адаптации скорости потоков, при этом модуль мультиплексирования/демультиплексирования двусторонне связан по шине данных с модулем управления и контроля, по шине данных с первым модулем STM-1, по шине данных со вторым модулем STM-1, по шине данных с

модулем сдвоенного приема STM-1, по шине данных с первым модулем E1, по шине данных со вторым модулем E1, по шине данных с первым модулем Ethernet, по шине данных со вторым модулем Ethernet, по шине данных с модулем агрегирования, по шине данных с модулем адаптации скорости потоков, по шине данных с модулем управления каналом ТУ-ТС, причем первый модуль Ethernet двусторонне связан по шине данных с модулем агрегирования и по шине данных с модулем адаптации скорости потоков, который двусторонне связан по шине данных со вторым модулем Ethernet, модуль сдвоенного приема STM-1 двусторонне связан по шине данных с первым модулем STM-1, модуль управления каналом ТУ-ТС двусторонне связан по шине данных с модулем ТУ-ТС.

Изобретение иллюстрируется чертежом, где показана структурная схема мультиплексора.

Мультиплексор состоит из модуля мультиплексирования/демультиплексирования 1, двусторонне связанного с модулем управления и контроля 2, первым модулем E1 3, вторым модулем E1 4, модулем управления каналом ТУ-ТС 5, первым модулем STM-1 6, вторым модулем STM-1 7, модулем сдвоенного приема STM-1 8, первым модулем Ethernet 9, вторым модулем Ethernet 10, модулем агрегирования 11, модулем адаптации скорости потоков 12. Первый модуль Ethernet 9 двусторонне связан с модулем агрегирования 11 и модулем адаптации скорости потоков 12, который двусторонне связан со вторым модулем Ethernet 10. Модуль сдвоенного приема STM-1 8 двусторонне связан с первым модулем STM-1 6. Модуль управления каналом ТУ-ТС 5 двусторонне связан с модулем ТУ-ТС 13. Двусторонние связи осуществляются по шине данных.

Мультиплексор работает с двумя независимыми группами пользовательских интерфейсов (на чертеже не указаны), работающих на два независимых приемопередающих устройства (ППУ) (на чертеже не указаны), и обеспечивает прием и передачу абонентского трафика по каналам E1, Ethernet, STM-1, а также каналу ТУ-ТС.

Модуль мультиплексирования/демультиплексирования 1 обеспечивает мультиплексирование поступающих непрерывных потоков E1, STM-1, ТУ-ТС, Ethernet, команд управления в два групповых потока для передачи на два ППУ и демультиплексирование групповых потоков путем выполнения обратных операций.

Модуль управления и контроля 2 обеспечивает управление и контроль мультиплексором и его модулями локально и удаленно с установкой режимов работы.

Первый и второй модули E1 3, 4 обеспечивают прием/передачу, формирование непрерывных потоков и выравнивание по скорости сигналов каналов E1. Каждый из модулей 3, 4 обеспечивает работу 16 независимых каналов E1.

Модуль ТУ-ТС 13 обеспечивает прием/передачу, выравнивание по скорости сигналов и формирование непрерывного потока канала ТУ-ТС.

Модуль управления каналом ТУ-ТС 5 обеспечивает передачу раздвоенного потока ТУ-ТС для последующей передачи в целях формирования двух групповых потоков, в обратном направлении обеспечивает прием двух потоков из двух стволов и выбор лучшего по качеству потока.

Первый и второй модули STM-1 6, 7 обеспечивают прием/передачу, формирование непрерывных потоков и выравнивание по скорости оптических сигналов STM-1 для работы по волоконно-оптическим линиям.

Модуль сдвоенного приема STM-1 8 обеспечивает работу устройства в режиме резервирования каналов для организации режима защиты потоков в случае возникновения помех или обрыва одной из двух линий связи (режим 1+1), раздваивает один поток на два синхронизированных по времени потока для передачи на два ППУ. В обратном направлении выбирает лучший по качеству поток и переключается на лучший по качеству канал в режиме реального времени без обрыва и потерь качества связи, тем самым повышая отказоустойчивость и помехоустойчивость канала STM-1.

Первый и второй модули Ethernet 9,10 обеспечивают прием/передачу, формирование непрерывных потоков и выравнивание по скорости сигналов каналов Ethernet.

Модуль агрегирования 11 обеспечивает работу в режиме 2+0 путем разделения одного канала Ethernet, имеющего более высокую скорость, на два канала Ethernet с более низкой скоростью и в обратном направлении объединение двух каналов Ethernet с более низкой скоростью в один с удвоенной скоростью передачи, тем самым увеличивая пропускную способность канала Ethernet.

Модуль адаптации скорости потоков 12 обеспечивает снижение скорости передачи потоков Ethernet при снижении качества линии связи, тем самым поддерживая передачу данных без обрыва связи, достигая повышения помехоустойчивости канала Ethernet. При улучшении качества линии связи обеспечивает увеличение скорости передачи потоков Ethernet.

Мультиплексор работает следующим образом. С пользовательских интерфейсов по каналам E1 поступают информационные сигналы на первый модуль E1 3 и второй модуль E1 4, где они выравниваются по скорости, формируются в непрерывные потоки E1, которые по шине данных поступают на модуль мультиплексирования/демультиплексирования 1 для включения в два групповых потока для последующей передачи на два ППУ. При демультиплексировании принятых с ППУ групповых потоков, выделенные потоки E1 по шине данных поступают на первый модуль E1 3 и второй модуль E1 4, где они преобразовываются и выравниваются по скорости, для последующей передачи на пользовательские интерфейсы.

Модуль ТУ-ТС 13 принимает сигналы канала ТУ-ТС, выравнивает по скорости и формирует в непрерывный поток ТУ-ТС, который по шине данных поступает на модуль управления каналом ТУ-ТС 5, где разделяется на два потока ТУ-ТС, которые по шине данных передаются на модуль мультиплексирования/демультиплексирования 1 для включения в два групповых потока для последующей передачи на два ППУ. При демультиплексировании принятых с ППУ групповых потоков, выделенные потоки ТУ-ТС по шине данных принимаются модулем управления каналом ТУ-ТС 5, где осуществляется выбор лучшего по качеству потока ТУ-ТС, который поступает на модуль ТУ-ТС 13 для преобразования и передачи на пользовательский интерфейс.

При независимом режиме работы (при отсутствии команды на выполнение работы в режиме 1+1 с модуля управления и контроля 2) сигналы канала STM-1 от двух пользовательских интерфейсов принимаются на первом и втором модулях STM-1 6, 7, где они выравниваются по скорости и формируются в непрерывные потоки STM-1, которые по шине данных поступают на модуль мультиплексирования/демультиплексирования 1 для включения в два групповых потока для последующей передачи на два ППУ. При демультиплексировании принятых с ППУ двух групповых потоков, выделенные потоки STM-1 по шине данных поступают на первый модуль STM-1 6 и второй модуль STM-1 7, где преобразовываются, выравниваются по скорости и передаются на пользовательские интерфейсы. При получении команды с модуля управления и контроля 2 на выполнение работы в режиме 1+1 сигнал канала STM-1 с одного пользовательского интерфейса принимается первым модулем STM-1 6, второй модуль STM-1 7 находится в нерабочем режиме. С первого модуля STM-1 6 сформированный поток STM-1 по шине данных передается на модуль сдвоенного приема STM-1 8, где разделяется на два одинаковых синхронизированных по времени потока STM-1, которые по шине данных поступают на модуль мультиплексирования/демультиплексирования 1 для включения в два групповых потока для последующей передачи на два ППУ. При демультиплексировании принятых с ППУ двух групповых потоков, выделенные потоки STM-1 по шине данных поступают на модуль сдвоенного приема STM-1 8, где из двух потоков STM-1 выбирается лучший по качеству, который по шине данных передается на первый модуль STM-1 6 для дальнейшей передачи на пользовательский интерфейс.

При независимом режиме работы (при отсутствии команды на выполнение работы в режиме 2+0 с модуля управления и контроля 2) сигналы каналов Ethernet от двух пользовательских интерфейсов принимаются первым и вторым модулями Ethernet 9, 10, где выравниваются по скорости, формируются в непрерывные потоки Ethernet и по шине данных поступают на модуль мультиплексирования/демультиплексирования 1 для включения в два групповых потока для последующей передачи на два ППУ. При демультиплексировании принятых с ППУ двух групповых потоков выделенные потоки Ethernet по шине данных поступают на первый модуль Ethernet 9 и второй модуль Ethernet 10, где преобразовываются, разбиваются на пакеты Ethernet для передачи на пользовательские интерфейсы. При получении с модуля управления и контроля 2 команды выполнения работы в режиме 2+0 первый модуль Ethernet 9 принимает сигналы по каналу Ethernet с удвоенной скоростью, второй модуль Ethernet 10 находится в нерабочем режиме. В первом модуле Ethernet 9 сигнал формируется в непрерывный поток Ethernet и по шине данных поступает на модуль агрегирования 11, где разделяется на два независимых потока Ethernet, которые по шине данных поступают на модуль мультиплексирования/демультиплексирования 1 для включения в два групповых потока для последующей передачи на два ППУ. При демультиплексировании принятых с ППУ двух групповых потоков два выделенных потока Ethernet по шине данных поступают на модуль агрегирования 11, где объединяются в один поток Ethernet с удвоенной скоростью. Поток Ethernet с удвоенной скоростью через первый модуль Ethernet 9 поступает на пользовательский интерфейс.

При снижении качества линии связи информация с модуля мультиплексирования/демультиплексирования 1 по шине данных поступает на модуль адаптации скорости потоков 12. Модуль адаптации скорости потоков 12 по шине данных передает команды на снижение скорости передачи потоков Ethernet на первый модуль Ethernet 9 и второй модуль Ethernet 10, где скорость потоков Ethernet снижается до необходимой для продолжения передачи потоков Ethernet без обрыва линии связи. При улучшении качества линии связи по команде от модуля адаптации скорости потоков 12 первый модуль Ethernet 9 и второй модуль Ethernet 10 увеличивают скорость передачи потоков Ethernet.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство многоканальной связи, содержащее модуль мультиплексирования и демультиплексирования, первый модуль передачи сигналов E1, первый модуль Ethernet, первый модуль формирования каналов STM-1, модуль управления и контроля устройства многоканальной связи, отличающееся тем, что снабжено вторым модулем передачи сигналов E1, вторым модулем Ethernet, вторым модулем формирования каналов STM-1, модулем сдвоенного приема STM-1, модулем телеуправления и телесигнализации (ТУ-ТС), модулем управления каналом ТУ-ТС, модулем агрегирования, модулем адаптации скорости потоков, при этом модуль мультиплексирования/демультиплексирования двусторонне связан по шине данных с модулем управления и контроля, по шине данных с первым модулем формирования каналов

STM-1, по шине данных со вторым модулем формирования каналов STM-1, по шине данных с модулем сдвоенного приема STM-1, по шине данных с первым модулем передачи сигналов E1, по шине данных со вторым модулем передачи сигналов E1, по шине данных с первым модулем Ethernet, по шине данных со вторым модулем Ethernet, по шине данных с модулем агрегирования, по шине данных с модулем адаптации скорости потоков, по шине данных с модулем управления каналом ТУ-ТС, а первый модуль Ethernet двусторонне связан по шине данных с модулем агрегирования и по шине данных с модулем адаптации скорости потоков, который двусторонне связан по шине данных со вторым модулем Ethernet, модуль сдвоенного приема STM-1 двусторонне связан по шине данных с первым модулем формирования каналов STM-1, модуль управления каналом ТУ-ТС двусторонне связан по шине данных с модулем ТУ-ТС.

