



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016114829, 18.09.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.09.2013Дата регистрации:
05.12.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.09.2013

(43) Дата публикации заявки: 23.10.2017 Бюл. № 30

(45) Опубликовано: 05.12.2017 Бюл. № 34

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 18.04.2016(86) Заявка РСТ:
CN 2013/083792 (18.09.2013)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/039310 (26.03.2015)Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ЛВ Цзе (CN),
ВАН Сян (CN)

(73) Патентообладатель(и):

ХУАВЕЙ ТЕКНОЛОДЖИЗ КО., ЛТД.
(CN)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2012195183, 02.08.2012. US
2012195183, 02.08.2012. US
2012195183, 02.08.2012. US 2012195183,
02.08.2012. US 2010/278222 A1, 04.11.2010. US
2009046568 A1, 19.02.2009. WO 2013015728,
31.01.2013. CN101645841, 10.02.2010.
WO2012102917 A1, 02.08.2012; RU 2313179
C2, 20.12.2007.**(54) СПОСОБ И СИСТЕМА ДЕЗАКТИВИЗАЦИИ В СЦЕНАРИИ ПЕРЕКРЕСТНЫХ ПОМЕХ**

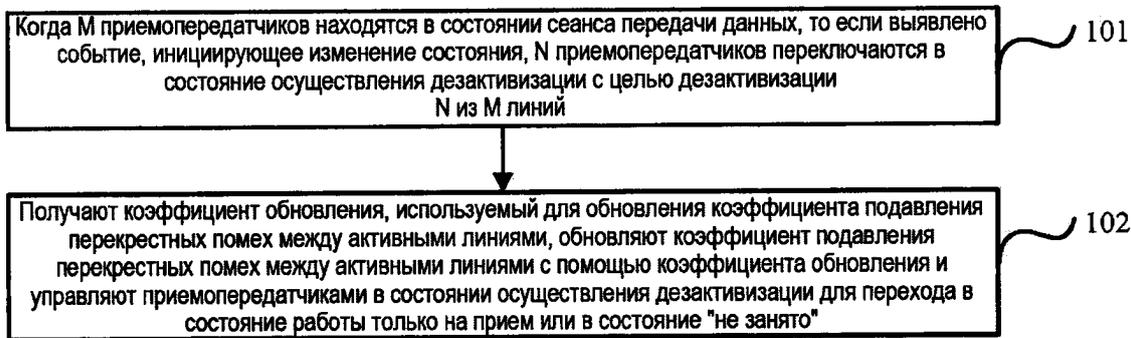
(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к области технологий мобильной связи и, в частности, к способу и системе дезактивизации в сценарии перекрестных помех. М приемопередатчиков стороны центральной станции передают данные по М линиям. Способ заключается в следующем: когда М приемопередатчиков проводят сеанс передачи данных, если выявлено событие, инициирующее изменение состояния, N приемопередатчиков переключаются в состояние осуществления дезактивизации для дезактивизации N из M линий; получают коэффициент

обновления, используемый для обновления коэффициента перекрестных помех между активными линиями, обновляют коэффициент перекрестных помех между активными линиями с помощью коэффициента обновления и управляют приемопередатчиками в состоянии осуществления дезактивизации, чтобы перейти в состояние работы только на прием или в состояние "не занято". Технический результат - уменьшение перекрестных помех между линиями. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 7 ил.

RU 2 637 514 C2

RU 2 637 514 C2



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2016114829, 18.09.2013**

(24) Effective date for property rights:
18.09.2013

Registration date:
05.12.2017

Priority:

(22) Date of filing: **18.09.2013**

(43) Application published: **23.10.2017** Bull. № 30

(45) Date of publication: **05.12.2017** Bull. № 34

(85) Commencement of national phase: **18.04.2016**

(86) PCT application:
CN 2013/083792 (18.09.2013)

(87) PCT publication:
WO 2015/039310 (26.03.2015)

Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Soyuzpatent"

(72) Inventor(s):
**LV Tsze (CN),
VAN Syan (CN)**

(73) Proprietor(s):
KHUAVEJ TEKNOLODZHIZ KO., LTD. (CN)

(54) **METHOD AND SYSTEM OF DEACTIVATION IN SCENARIO OF CROSS-COUPLED INTERFERENCE**

(57) Abstract:

FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: invention relates to the method and the system of deactivation in a scenario of cross-coupled interference. M transceivers of the side of the central station transmit data via the M lines. The method is as follows: when the M transceivers conduct a data transfer session, if an event is detected that initiates a state change, the N transceivers are switched to the deactivation state for deactivating N of the M lines; the update coefficient used to update the cross-coupled

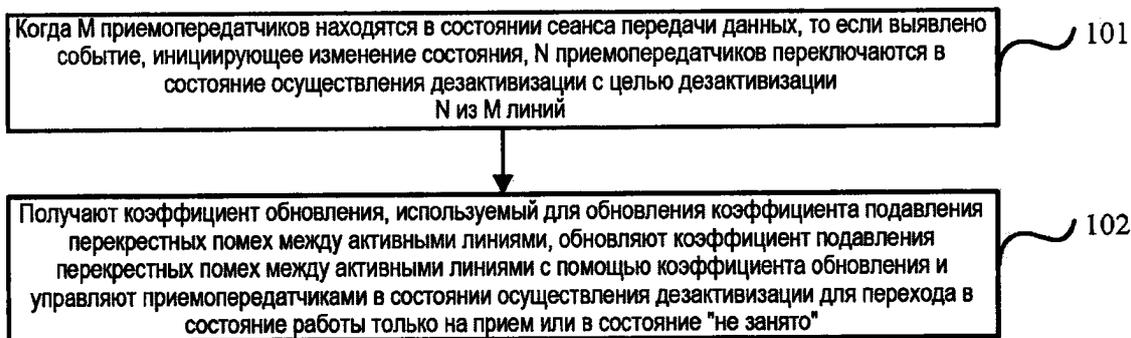
interference coefficient between the active lines, the cross-coupled interference coefficient between the active lines is updated by the update coefficient and the transceivers are controlled in the deactivation state in order to pass into the operation state only for reception or for the "unoccupied" state.

EFFECT: reduction of cross-coupled interference between the lines.

11 cl, 7 dwg

RU 2 637 514 C 2

RU 2 637 514 C 2



Фиг. 1

RU 2637514 C2

RU 2637514 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области технологий мобильной связи и, в частности, к способу и системе деактивации в сценарии перекрестных помех.

Уровень техники

5 Цифровая абонентская линия DSL представляет собой технологию высокоскоростной передачи данных по витой паре телефонных проводов. G.fast - это последняя технология цифровой абонентской линии DSL, и ее также называют гигабит DSL. Данная технология использует высокочастотный диапазон в районе 100 МГц или даже 200 МГц. В
10 высокочастотном диапазоне существует и требует решения очень серьезная проблема перекрестных помех. Перекрестные помехи подразделяются на перекрестные помехи на ближнем конце (NEXT) и перекрестные помехи на дальнем конце линии связи (FEXT).

G.fast использует технологию мультиплексирования с разделением по времени (временного дуплексирования, Time Division Duplexing, TDD), так что восходящий и нисходящий сигналы передаются в различные моменты времени, чтобы избежать
15 влияния перекрестных помех на ближнем конце (NEXT), и использует технологию векторизации, чтобы избежать влияния перекрестных помех на дальнем конце (FEXT).

Система векторизации включает в себя сторону центральной станции (Central Office end, CO end) (или DPU end, где DPU - это сокращение от англ. distribution point unit (устройство точки распределения), и сторона центральной станции и сторона устройства
20 точки распределения совместно называются стороной центральной станции) и дальний конец линии связи. Сторона центральной станции включает в себя несколько (M) приемопередатчиков. Дальний конец линии связи включает в себя несколько (M) соответствующих приемопередатчиков. Во время нисходящей передачи M приемопередатчиков стороны центральной станции используются в качестве сторон
25 передачи, а M приемопередатчиков дальнего конца линии связи используются в качестве сторон приема, и каждая сторона передачи соответствует одной стороне приема.

В нисходящем направлении сигналы, переданные приемопередатчиками каждой стороны центральной станции, проходят через прекодер, прежде чем попасть в модуль обратного быстрого преобразования Фурье. В большинстве цифровых абонентских
30 линий используется технология дискретной многотональной модуляции (DMT) и максимум K поднесущих. Вследствие этого сигнал каждого приемопередатчика стороны центральной станции (m-го приемопередатчика стороны центральной станции), который не прошел через прекодер, представляет собой сигнал x_m , т.е. последовательность,
35 включающую в себя K поднесущих. Сигнал, который передан m-м (где m изменяется от 1 до M) приемопередатчиком на k-ой (где k изменяется от 1 до K) поднесущей и

который не прошел через прекодер, обозначается как сигнал X_m^k , а сигнал, переданный
40 m-м (где m изменяется от 1 до M) приемопередатчиком на k-й (где k изменяется от 1 до K) поднесущей и не прошедший через прекодер, обозначается как сигнал $X_m'^k$.

Сигналы, переданные всеми приемопередатчиками на k-ой (где k изменяется от 1 до K) поднесущей и не прошедшие через прекодер, обозначаются как сигналы x^k , а сигналы,
45 переданные всеми приемопередатчиками на k-й (где k изменяется от 1 до K) поднесущей и прошедшие через прекодер, обозначаются как сигналы x^k , где x^k и x'^k оба являются векторами, имеющими M строк и одну колонку, а m-й элемент x^k и m-й элемент x'^k

обозначаются соответственно X_m^k и $X_m'^k$.

Вследствие этого на k -й поднесущей процесс передачи сигнала может быть
5 представлен в виде следующей матрицы: $x^k = P^k \cdot x^k$;

на k -й поднесущей вектор y^k принятого сигнала M витых пар может быть представлен
в виде следующей матрицы $y^k = \text{Feq}^k (H^k \cdot P^k \cdot x^k + \gamma^k)$; когда $\text{Feq}^k \cdot H^k \cdot P^k$ равно матрице I_M
10 (принятый сигнал каждой линии относится только к сигналу данной линии, и не зависит
от другого сигнала),

где P^k - матрица предварительного кодирования на k -ой поднесущей и имеет размер
 $M \cdot M$, а модуль, реализующий функцию матрицы предварительного кодирования,
является прекодером, а также модулем, осуществляющим функцию системы
15 векторизации;

H^k - матрица канала по M витым парам на k -ой поднесущей, и матрица имеет размер
 $M \cdot M$;

Feq^k - матрица эквалайзера частотной области FEQ по M витым парам на k -й
20 поднесущей, и упомянутая матрица имеет размер $M \cdot M$ и является диагональной
матрицей, функцией эквалайзера частотной области FEQ является восстановление
принятого сигнала до переданного сигнала, и нисходящий эквалайзер частотной области
FEQ реализован в приемопередатчике xTU-R стороны приема, и теоретическое значение
 Feq^k является величиной, обратной диагонали H^k ; и

25 γ^k - вектор шума M приемников на k -ой поднесущей, и размер вектора равен $M \cdot 1$.

В восходящем направлении после обработки вектора Y принятого сигнала с помощью
матрицы подавления (компенсации) вырабатывают прошедший через подавление
принятый сигнал Y' . Формула может быть представлена в виде:

$$30 \quad y^k = \text{Feq}^k \cdot W^k \cdot (H^k \cdot x^k + \gamma^k),$$

где W^k - матрица подавления перекрестных помех в восходящем канале.

Способ получения матрицы предварительного кодирования в существующей системе
заключается в следующем: запускают пилотный тренировочный сигнал вслед символу
синхронизации, и устройство преобразования данных в векторную форму (VCE)
35 вычисляет с помощью пилотного сигнала матрицу H^k канала или нормализованную
матрицу H_{eq}^k канала (нормализованная матрица H_{eq}^k канала равна $\text{Feq}^k \cdot H^k$ и
представляет собой матрицу, все диагонали которой равны 1). H^k и H_{eq}^k вместе называют
40 матрицей канала. Сигнал, переданный приемопередатчиком (Transceiver Unit, TU)
стороны передачи вслед символу синхронизации, обычно представляет собой сигнал
ортогональной пилотной последовательности (PS). Тем временем приемопередатчик
приемной стороны принимает ошибку выборки (ES). Матрица канала H_{eq}^k может быть
45 вычислена с помощью ошибки выборки ES и пилотной последовательности PS. После
получения посредством тренировки матрицы H_{eq}^k канала, способом инверсии или
приближенной инверсии получают матрицу P или W подавления, обозначаемую как

H_{eq}^k ⁻¹. Модулем, вычисляющим матрицу подавления, является модуль VCE

преобразования данных в векторную форму.

5 Ниже дано описание символа данных и символа синхронизации в технологии G. fast.

Единицей передачи данных в технологии G. fast являются символ, кадр дуплексной связи TDD с временным разделением и суперкадр. В технологии G. fast передача вверх-вниз осуществляется с временным разделением. Каждый кадр дуплексной связи TDD с временным разделением имеет длину 36 символов, из которых 35 символов данных
10 используют для передачи данных вверх и вниз при временном разделении. Вследствие этого всего имеется 35 восходящих и нисходящих символов. В каждом кадре дуплексной связи TDD с временным разделением начальную часть используют для передачи нисходящих символов, а конечная часть - для передачи восходящих символов. Другим символом является промежуток между нисходящей и восходящей передачами, и его не
15 используют для передачи сигнала. Восемь кадров дуплексной связи TDD с временным разделением формируют один суперкадр. Следовательно, один суперкадр содержит 288 символов, из которых 280 являются символами сигнала. Среди 280 символов сигнала имеется один символ синхронизации восходящего направления и один символ синхронизации нисходящего направления, относительно которых модулированы только
20 управляющий сигнал пилотной последовательности PS или OLR, а другие 278 символов сигнала являются символами данных и используются для передачи данных пользователя.

Учитывая требования к защите окружающей среды и к потреблению энергии при дистанционной подаче питания, потребление энергии приемопередатчиком необходимо
25 снизить до минимума. В настоящее время в области технологии DSL используется технология непрерывной экономии энергии (DMPS). Суть технологии заключается в том, что когда служебные данные отсутствуют, модуль цифрового препроцессора (DFE), модуль аналогового препроцессора (AFE) и т.п. отключены. Модуль DFE цифрового препроцессора представляет собой, к примеру, модуль быстрого преобразования Фурье или обратного преобразования Фурье. Модуль аналогового
30 препроцессора AFE представляет собой модуль цифроаналогового преобразования ADC/DAC или модуль упрощенного модема. Прекращение работы этих модулей существенно снижает энергопотребление системы.

Отключение аналоговых препроцессоров некоторых линий эквивалентно установке выходных сигналов нисходящего предварительного кодирования линий на ноль или
35 установке входного сигнала восходящего устройства подавления на ноль. Установка на ноль оказывает серьезное влияние на эффект векторного подавления. Примерами являются.

Во время нормальной передачи весь канал, включая прекодер, является
40 произведением $F_{eq}^k \cdot H^k \cdot P^k$ трех матриц. Произведение является матрицей, все элементы которой равны 1. Вследствие этого перекрестные помехи полностью подавляются.

Если аналоговые выходные сигналы некоторых линий внезапно отключены, это эквивалентно установке на ноль строк, соответствующих выключенным линиям в матрице P^k . Предположим, что набор порядковых номеров отключенных линий - это d (дезактивизированное состояние), набор порядковых номеров неотключенных линий
45 - это a (активное состояние), канал после выключения:

$$F_{eq}^k \cdot H^k \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ P^k_{d^*} \end{bmatrix} = F_{eq}^k \cdot H^k \cdot P^k - F_{eq}^k \cdot H^k \cdot \begin{bmatrix} P^k_{d^*} \\ 0 \end{bmatrix} = I - F_{eq}^k \cdot H^k \cdot \begin{bmatrix} P^k_{d^*} \\ 0 \end{bmatrix},$$

где P_a^k - строка в матрице предварительного кодирования, соответствующая активной линии, а P_d^k - строка в матрице предварительного кодирования, соответствующая отключенной линии.

5 После выключения линий набора d , ошибка (отличие по сравнению с матрицей, в которой все элементы равны 1), возникающая в оставшихся линиях, составляет

$F_{eq}^k \cdot H^k \cdot \begin{bmatrix} P_{d^*}^k \\ 0 \end{bmatrix}$. Упомянутая ошибка не является диагональной матрицей и может

10 приводить к относительно серьезным остаточным перекрестным помехам и влиять на характеристики всех активных линий.

В известном уровне техники одним из способов решения проблемы остаточных перекрестных помех является вычисление обратной матрицы подматрицы активной линии согласно порядковому номеру активной линии. Конкретная реализация выглядит

15 следующим образом:

предположим, что обратная матрица P полной матрицы H канала имеет вид

$H^{-1} = P = \begin{bmatrix} P_{aa} & P_{ad} \\ P_{da} & P_{dd} \end{bmatrix}$, обращенная подматрица H a -порядковых номеров может быть

20 представлена как $H_{aa}^{-1} = P_{aa} - P_{ad}P_{dd}^{-1}P_{da}$.

Точный способ вычисления требует инверсии подматрицы P_{dd} . Скорость передачи символов в технологии G.fast составляет 48 кГц, а каждый символ имеет длительность только 21 мксек. Поэтому практически невозможно завершить операцию инверсии за

25 21 мксек.

Далее следует отметить, что для исключения операции инверсии в известном уровне техники используют несколько аналогичных способов компенсации сигнала. Примером является:

Теоретическая формула точной компенсации выглядит следующим образом:

30 $X'_a = H_{aa}^{-1}X_a = P_{aa}X_a - P_{ad}P_{dd}^{-1}P_{da}X_a$, но точная компенсация сопряжена со сложностью операции инверсии.

Для устранения этой проблемы можно упростить операцию инверсии P_{dd} :

$$P_{dd}^{-1} \approx D_{dd}^{-1}(I - B_{dd}D_{dd}^{-1})$$

35 где D_{dd} - диагональная матрица, включающая в себя только диагональный элемент P_{dd} , а B_{dd} - матрица, включающая в себя только недиагональный элемент P_{dd} , диагональ которой равна 0. D_{dd} - диагональная матрица. Вследствие этого операция инверсии сводится к всего лишь к вычислению диагонального элемента и требует небольшого объема вычислений, и вычисление может быть завершено с опережением. Следовательно,

40 приближительная компенсация с использованием приведенной ниже формулы не требует большого количества вычислений и в принципе может быть осуществлена.

$$X'_a = P_{aa}X_a - P_{ad}D_{dd}^{-1}(I - B_{dd}D_{dd}^{-1})P_{da}X_a.$$

45 В состоянии передачи с низким потреблением энергии необходимо, чтобы приемопередатчик выключался, как только это возможно, чтобы экономить энергию. Вследствие этого, если необходимо отключить порт, то аналоговый препроцессор приемопередатчика также необходимо отключать возможно скорее.

В существующей VDSL2 векторной системе во время дезактивизации нет

необходимости обновлять векторный коэффициент.

В процессе дезактивизации, в ходе которого линия переходит из активного состояния L0/L2 в состояние L3, приемопередатчики обеих сторон осуществляют переключение состояния после согласования.

5 Но известный процесс дезактивизации применим только в сценарии слабых перекрестных помех, т.е. в сценарии, в котором матрица H канала является матрицей со строгим диагональным преобладанием (недиагональный элемент матрицы H существенно меньше диагонального элемента). Предполагается, что в текущей системе векторизации всего имеется m линий, из которых a линий остаются активными, а d

10 линий дезактивизированы.

Поэтому перед дезактивизацией сигналы a линий передаются с использованием d линий. Формула имеет следующий вид:

$$X' = \begin{pmatrix} X'_a \\ X'_d \end{pmatrix} = P \cdot X = \begin{bmatrix} P_{aa} & P_{ad} \\ P_{da} & P_{dd} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} X_a \\ X_d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_{aa} \cdot X_a & P_{ad} \cdot X_d \\ P_{da} \cdot X_a & P_{dd} \cdot X_d \end{pmatrix}$$

15 После дезактивизации аналоговые препроцессоры d линий отключают, и предварительно кодированные сигналы X'_d d линий не могут передаваться. Вследствие этого некоторые сигналы не могут быть переданы (сигналы $P_{da} \cdot X_a$ относятся к сигналам a линий, которые проходят через прекодер P и передаются по линиям d). Т.к. сигнал $P_{da} \cdot X_a$ не передается, перекрестные помехи между линиями a компенсируются не

20 полностью, и вследствие этого характеристики линий a ухудшаются.

В сценарии VDSL2 перекрестные помехи относительно слабы, и матрица H канала является матрицей со строгим диагональным преобладанием. Вследствие этого матрица P также является матрицей со строгим диагональным преобладанием. Амплитуда P_{da}

25 так мала, что ошибками можно пренебречь. В сверхвысокочастотной цифровой абонентской линии DSL перекрестные помехи очень сильны, амплитуда P_{da} явно увеличена, и ошибками нельзя пренебречь, что приводит к серьезному ухудшению характеристик. Аналогично отключение аналоговых препроцессоров линий d может

30 приводить к отключению восходящих сигналов и вызывать перекрестные помехи между линиями

Краткое изложение сущности изобретения

Настоящее изобретение предлагает способ дезактивизации по пункту 1 и систему дезактивизации в сценарии перекрестных помех по пункту 8 для решения проблемы

35 известного уровня техники, когда дезактивизация линии порождает остаточные перекрестные помехи другим активным линиям в сценарии сильных перекрестных помех.

В первом аспекте настоящее изобретение предлагает способ дезактивизации в сценарии перекрестных помех, когда M приемопередатчиков стороны центральной

40 станции передают данные с помощью M линий и осуществляют подавление перекрестных помех в M линиях с помощью устройства подавления, способ, предусматривающий:

когда M приемопередатчиков находятся в состоянии передачи данных, то если обнаружено событие, инициирующее смену состояния, то N приемопередатчиков

45 переключают в состояние осуществления дезактивизации с целью дезактивизации N из M линий, где M и N - целые положительные числа, и

до завершения дезактивизации, получают коэффициент обновления для обновления коэффициента подавления перекрестных помех между $(M-N)$ активными линиями,

обновляют коэффициент подавления перекрестных помех между активными линиями с помощью упомянутого коэффициента обновления и управляют приемопередатчиками N в состоянии осуществления дезактивизации для перехода в состояние работы только на прием или в состояние "не занято" с целью завершения дезактивизации.

5 В контексте первого аспекта переключение N приемопередатчиков в состояние осуществления дезактивизации с целью дезактивизации N из M линий включает в себя:
отключение нисходящего сигнала X_d , который не прошел через устройство
подавления и который соответствует каждой дезактивируемой линии из N линий, и
10 управление аналоговым препроцессором каждого из N приемопередатчиков с целью продолжения передачи сигнала.

В контексте первого аспекта в первом возможном способе реализации переключение N приемопередатчиков в состояние осуществления дезактивизации включает в себя:
управление аналоговым препроцессором каждого из N приемопередатчиков с целью
15 продолжения приема восходящего сигнала.

В контексте первого аспекта во втором возможном способе реализации переключение N приемопередатчиков в состояние осуществления дезактивизации для дезактивизации N из M линий включает в себя:

отключение аналогового препроцессора каждой деактивируемой линии из N линий;

и

20 осуществление компенсации по сигналам подавления помех (M-N) активных линий для выработки выходного сигнала Y_a' подавления.

В контексте первого аспекта и второго возможного способа реализации в третьем возможном способе реализации событие, инициирующее изменение состояния, включает
25 в себя

в процессе передачи данных по линиям - превышение заданного порога количества битовых ошибок или длительности битовых ошибок; или

выявление команды инициирования изменения состояния; или

разрыв линии или отключение питания устройства.

30 В контексте третьего возможного способа реализации первого аспекта в четвертом возможном способе реализации, когда событие, инициирующее изменение состояния, является событием дезактивизации, вызывающим изменение в канале перекрестных помех между линиями, канал перекрестных помех между активными линиями переоценивают и с помощью переоцененного канала между активными линиями
35 получают коэффициент обновления.

В контексте первого аспекта и четвертого возможного способа реализации первого аспекта в пятом возможном способе реализации получение коэффициента обновления, используемого для обновления коэффициента подавления перекрестных помех между активными линиями, включает в себя:

40 получение коэффициента обновления с помощью канала перекрестных помех перед состоянием осуществления дезактивизации и/или коэффициента подавления перекрестных помех перед состоянием осуществления дезактивизации.

В контексте первого аспекта и пятого возможного способа реализации первого аспекта в шестом возможном способе реализации обновление коэффициента подавления перекрестных помех между активными линиями с помощью упомянутого коэффициента
45 обновления и управление дезактивируемыми линиями в состоянии осуществления дезактивизации для перехода в нерабочее состояние включает в себя:

управление текущим дезактивированным приемопередатчиком дальнего конца для перехода в режим работы только на прием или в состояние "не занято";

обновление коэффициента подавления перекрестных помех между активными линиями с помощью коэффициента обновления; и

управление текущими дезактивированными приемопередатчиками стороны центральной станции для перехода в режим работы только на прием или в состояние "не занято".

Согласно второму аспекту, в настоящем изобретении дополнительно предлагается система дезактивизации в сценарии перекрестных помех, при этом система содержит M приемопередатчиков стороны центральной станции и устройство подавления, и когда данные передаются по M линиям и подавление перекрестных помех осуществляется на M линиях с помощью устройства подавления, система включает в себя:

когда приемопередатчики находятся в состоянии сеанса передачи данных, если обнаружено событие, инициирующее смену состояния, N приемопередатчиков переключаются в режим осуществления дезактивизации с целью дезактивизации N из M линий, где M и N являются целыми положительными числами, и

устройство подавления получает коэффициент обновления, используемый для обновления коэффициента подавления перекрестных помех между $(M-N)$ активными линиями, обновляет коэффициент подавления перекрестных помех между $(M-N)$ активными линиями с помощью упомянутого коэффициента обновления и управляет приемопередатчиками в состоянии осуществления дезактивизации для перехода в режим работы только на прием или в состояние "не занято", чтобы завершить дезактивизацию до завершения дезактивизации.

В контексте второго аспекта приемопередатчики отключают нисходящий сигнал X_d , который не прошел через устройство подавления и который соответствует каждой дезактивируемой линии из N линий, управляют аналоговым препроцессором каждого из N приемопередатчиков для продолжения передачи сигнала, и переключаются в состояние осуществления дезактивизации.

В контексте второго аспекта в первом возможном способе реализации второго аспекта приемопередатчики управляют аналоговым препроцессором каждого из N приемопередатчиков, чтобы принимать восходящий сигнал, и переключаются в состояние осуществления дезактивизации.

В контексте второго аспекта во втором возможном способе реализации второго аспекта приемопередатчики отключают аналоговый препроцессор, соответствующий каждой дезактивируемой линии из N линий и переключаются в состояние осуществления дезактивизации; и

устройство подавления дополнительно предназначено для осуществления компенсации по сигналам подавления помех $(M-N)$ активных линий для выработки выходного сигнала Y_a' подавления.

В контексте второго аспекта и второго возможного способа реализации второго аспекта в третьем возможном способе реализации устройство подавления дополнительно предназначено для получения коэффициента обновления с помощью канала перекрестных помех перед состоянием осуществления дезактивизации и/или коэффициента подавления перекрестных помех перед состоянием осуществления дезактивизации.

Одно или два из вышеупомянутых решений имеет по меньшей мере следующие технические эффекты:

В предлагаемых в настоящем изобретении способе и системе изменение состояния приемопередатчика объединяют с обновлением матрицы подавления перекрестных

помех для исключения эффекта, вызываемого воздействием сигнала деактивированного приемопередатчика на стабильность других линий в векторной системе.

Процесс изменения состояния приемопередатчика комбинируют с прерывистым режимом. Аналоговый препроцессор AFE приемопередатчика отключается быстрее в прерывистом режиме, чтобы экономить энергию, эффект, вызываемый воздействием сигнала деактивированного приемопередатчика на стабильность других линий векторной системы, исключается.

Краткое описание чертежей

На чертежах показано:

- 10 на фиг. 1 - блок-схема способа деактивизации в сценарии перекрестных помех в первом варианте осуществления настоящего изобретения;
- на фиг. 2 - блок-схема способа деактивизации в сценарии перекрестных помех во втором варианте осуществления настоящего изобретения;
- на фиг. 3 - блок-схема первого варианта способа деактивизации в сценарии перекрестных помех в нисходящем направлении в третьем варианте осуществления настоящего изобретения;
- 15 на фиг. 4 - блок-схема первого варианта способа деактивизации в сценарии перекрестных помех в нисходящем направлении согласно четвертому варианту осуществления настоящего изобретения;
- 20 на фиг. 5 - блок-схема второго варианта способа деактивизации в сценарии перекрестных помех в восходящем направлении в пятом варианте осуществления настоящего изобретения;
- на фиг. 6 - блок-схема второго варианта способа деактивизации в сценарии перекрестных помех в восходящем направлении в шестом варианте осуществления
- 25 настоящего изобретения;
- на фиг. 7 - схематичная структурная диаграмма системы деактивизации в сценарии перекрестных помех в одном из вариантов осуществления настоящего изобретения.

Описание вариантов осуществления настоящего изобретения

Для того чтобы сделать более понятными задачи, технические решения и преимущества настоящего изобретения, ниже ясно описаны технические решения, использованные в вариантах осуществления настоящего изобретения. Очевидно, что описанные варианты осуществления изобретения являются лишь несколькими, но не всеми возможными вариантами осуществления настоящего изобретения. Все другие варианты осуществления изобретения, которые могут быть получены специалистами в данной области техники на основе описанных вариантов осуществления настоящего изобретения без творческого переосмысления, считаются попадающими в объем защиты настоящего изобретения.

Первый вариант осуществления изобретения

Как показано на фиг. 1, настоящее изобретение предусматривает способ деактивизации в сценарии перекрестных помех, когда M приемопередатчиков стороны центральной станции передают данные с использованием M линий и осуществляют подавление перекрестных помех в M линиях с помощью устройства подавления, способ, включающий в себя:

Этап 1: когда M приемопередатчиков находятся в состоянии сеанса передачи данных, если обнаружено событие, инициирующее смену состояния, N приемопередатчиков переключают в состояние осуществления деактивизации, чтобы деактивизировать N из M линий, где M и N - целые положительные числа.

Состоянием осуществления деактивизации в данном варианте осуществления

настоящего изобретения называют состояние, в котором осуществляется процесс деактивизации.

Изменение состояния может инициироваться, когда приемопередатчик удовлетворяет правилу подстройки линии связи или по команде пользователя. Поэтому в данном варианте осуществления настоящего изобретения изменение состояния инициируется, если событие, инициирующее смену состояния, включает в себя любой из следующих случаев:

А: в процессе передачи данных с использованием линий количество битовых ошибок превышает установленный порог. Например, при обнаружении серьезной битовой ошибки, которая влияет на нормальное функционирование линии, TU-O (приемопередатчик стороны центральной станции, приемопередатчик, расположенный на стороне устройства) или TU-R (приемопередатчик дальнего конца, расположенный на стороне пользователя) инициирует запрос на деактивизацию.

Б: обнаружена команда, инициирующая изменение состояния. Например, пользователь дает команду на деактивизацию по линии управления, через систему управления сетью или т.п.

В: событие DSE неорганизованного завершения работы, например, разрыв линии или отключение устройства. К примеру, на стороне пользователя (в приемопередатчике TU-R дальнего конца) отключено питание или линия пользователя разъединена на любом интерфейсе. Такое событие может быть обнаружено приемопередатчиком TU-O стороны центральной станции и инициирует запрос на деактивизацию.

Этап 102: получение коэффициента обновления для обновления коэффициента подавления перекрестных помех между (M-N) активными линиями, обновление коэффициента подавления перекрестных помех между (M-N) активными линиями с помощью упомянутого коэффициента обновления и управление приемопередатчиками в состоянии осуществления деактивизации для перехода в состояние работы только на прием или в состояние "не занято" для завершения деактивизации.

В некоторых сценариях деактивизации (например, событие неорганизованного выбытия DSE или изменение согласования полного сопротивления после деактивизации) после деактивизации нескольких линий изменяется канал перекрестных помех между остающимися линиями. В таком случае необходимо переоценить N_{aa_new} . Дополнительно, чтобы не нагружать ненужной рабочей нагрузкой устройство управления векторизацией (Vectoring Control Entity, VCE), определяют, не приводит ли деактивизация к изменению в канале между другими линиями.

Если деактивизация приводит к изменению в канале между другими линиями, осуществляют операцию последовательного обновления упомянутого канала и повторного обновления матрицы подавления. В противном случае процесс завершается.

Обычно канал изменяется, если деактивизация осуществляется способом DSE неорганизованного завершения работы. Вследствие этого, приемопередатчик TU-O стороны центральной станции или устройство VCE управления векторизацией может осуществлять оценку, и если деактивизация вызвана событием DSE неорганизованного завершения работы, приемопередатчику TU-O стороны центральной станции или устройству VCE управления векторизацией необходимо обновить канал между активными линиями, получить матрицу N_{aa_new} канала и обновить коэффициент подавления перекрестных помех согласно матрице N_{aa_new} канала.

В данном варианте осуществления настоящего изобретения оптимальным способом обновления коэффициента подавления перекрестных помех между активными линиями

с помощью коэффициента обновления и управления дезактивизированными линиями в состоянии осуществления дезактивизации с целью перехода в нерабочее состояние может быть:

управление дезактивизированным в данный момент приемопередатчиком дальнего конца с целью перехода в состояние работы только на прием или в состояние "не занято";

обновление коэффициента подавления перекрестных помех между активными линиями с помощью коэффициента обновления; и

управление дезактивизированными в данный момент приемопередатчиками стороны центральной станции с целью перехода в состояние работы только на прием или в состояние "не занято".

Второй вариант осуществления изобретения

Как показано на фиг. 2, когда M приемопередатчиков стороны центральной станции передают данные с использованием M линий и осуществляют подавление перекрестных помех на M линиях с помощью устройства подавителя, способ, предусмотренный данным вариантом осуществления настоящего изобретения, дополнительно описан в подробностях со ссылкой на конкретный случай:

Этап 201: когда приемопередатчики находятся в состоянии сеанса связи, инициируют изменение состояния, чтобы перейти к процессу дезактивизации, при этом в процессе дезактивизации, в частности, дезактивизируют N из M активных линий.

Этап 202: получают коэффициент обновления между $(M-N)$ активными линиями и обновляют коэффициент подавления перекрестных помех (векторный коэффициент) между $(M-N)$ активными линиями с помощью упомянутого коэффициента обновления.

Обновление коэффициента подавления перекрестных помех между $(M-N)$ активными линиями относится к обновлению коэффициента подавления перекрестных помех между каждыми двумя линиями из $(M-N)$ активных линий. Например, имеется десять линий, две линии дезактивизированы, а восемь линий оставлены активными. Коэффициент обновления представляет собой 8×8 матрицу P . При этом P_{12} - это коэффициент от 2 до 1, P_{13} - коэффициент от 3 до 1 ... P_{21} - коэффициент от 1 до 2, а P_{23} - коэффициент от 3 до 2.

Этап 203: после обновления коэффициента, дезактивированные линии переходят в состояние работы только на прием (состояние $L3$), чтобы завершить дезактивацию.

Конечно, в конкретных вариантах осуществления изобретения последовательность этапов 202 и 203 может быть обратной. Приемопередатчики могут переводиться в состояние работы только на прием или в состояние незанятости, а затем обновляться коэффициент.

В данном варианте осуществления настоящего изобретения вычисление коэффициента обновления осуществляется устройством управления векторизацией (VCE).

Дезактивированные линии переходят в состояние незанятости только после того, как приемопередатчики получают коэффициент, уже обновленный устройством VCE управления векторизацией.

Когда инициирован запрос на дезактивацию, устройство VCE управления векторизацией может быть занято (например, не закончено обновление текущего коэффициента). В таком случае устройство VCE управления векторизацией может обновить коэффициент одним из следующих способов:

(1) отклонение запроса приемопередатчика на дезактивацию. В таком случае приемопередатчик возвращается в состояние $L0$ или находится в особом состоянии дезактивизации;

(2) устройство VCE управления векторизацией задерживает ответ на запрос

приемопередатчика, осуществляет операцию обновления коэффициента по запросу приемопередатчика после выполнения текущей задачи и уведомляет приемопередатчик после завершения операции. При ожидании ответа от устройства VSE управления векторизацией на запрос о дезактивизации, приемопередатчик вынужден ожидать в процессе дезактивизации.

Устройство VSE управления векторизацией может получать коэффициент обновления различными способами. Коэффициент обновления может быть получен с использованием канала перекрестных помех перед состоянием осуществления дезактивизации и/или коэффициент подавления перекрестных помех перед состоянием осуществления дезактивизации. Особым способом осуществления может быть один из нижеследующих способов:

Первый способ: коэффициент обновления получают с помощью H матрицы перед дезактивизацией.

Матрица H перед дезактивизацией может быть представлена как
$$H = \begin{bmatrix} H_{aa} & H_{ad} \\ H_{da} & H_{dd} \end{bmatrix}.$$

Матрица P_{aa-new} подавления (т.е. коэффициент обновления) между соответствующими (M-N) активными линиями может быть получена с помощью формулы: $P_{aa-new} = H_{aa}^{-1}$.

Второй способ: коэффициент обновления получают с помощью матрицы P перед дезактивизацией.

Полная P матрица перед дезактивизацией может быть представлена как

$$P = \begin{bmatrix} P_{aa} & P_{ad} \\ P_{da} & P_{dd} \end{bmatrix}.$$
 Матрица P_{aa-new} подавления (т.е. коэффициент обновления) между соответствующими (M-N) активными линиями может быть получена с помощью формулы: $P_{aa-new} = P_{aa} - P_{ad} P_{dd}^{-1} P_{da}$.

Третий способ: коэффициент обновления получают с помощью матрицы H и матрицы P перед дезактивизацией.

Матрица P_{aa-new} подавления (т.е. коэффициент обновления) между соответствующими (M-N) активными линиями может быть получена с помощью формулы: $P_{aa-new} = P_{aa} - P_{ad} (I - P_{da} P_{aa})^{-1} P_{da}$, где I матрица, все элементы которой равны 1.

Четвертый способ: в некоторых сценариях дезактивизации (например, событие DSE неорганизованного выбытия или изменения полного согласования полного сопротивления после дезактивизации) после дезактивизации нескольких линий изменяется канал перекрестных помех между остающимися линиями. В таком случае необходимо переоценить матрицу H . Матрицу H_{aa-new} между активными линиями переоценивают, и с помощью новой переоцененной матрицы получают коэффициент обновления.

Когда событие, инициирующее изменение состояния, представляет собой событие дезактивизации, вызывающее изменение в канале между стороной центральной станции и дальним концом, переоценивают канал перекрестных помех между активными линиями и с помощью переоцененного канала между активными линиями получают коэффициент обновления.

Устройство VSE управления векторизацией дает команду активным линиям на сбор нового образца ошибок и оценивает новый канал H_{aa-new} с помощью нового образца ошибок;

затем осуществляет инверсию H_{aa-new} , чтобы получить P_{aa-new} или W_{aa-new} ; и получает матрицу P_{aa-new} подавления (т.е. коэффициент обновления) между (M-N) активными линиями с помощью формулы $P_{aa-new} = H_{aa-new}^{-1}$.

5 В каждом из вышеупомянутых способов получения коэффициента обновления в качестве образца используют нисходящую матрицу P подавления перекрестных помех. В конкретном применении принцип обновления восходящей матрицы W_{aa-new} подавления перекрестных помех аналогичен принципу обновления нисходящей матрицы подавления перекрестных помех. Поэтому подробное повторное описание здесь опущено.

10 Для более подробного описания способа, предлагаемого в данном варианте осуществления настоящего изобретения, упомянутый способ детально рассматривается ниже с точки зрения восходящей реализации, нисходящей реализации, энергосберегающих и неэнергосберегающих способов.

Третий вариант осуществления изобретения

15 Как показано на фиг. 3, первой конкретной реализацией способа, предлагаемого в данном варианте осуществления настоящего изобретения, в процессе дезактивизации и в нисходящем направлении может быть:

Переключение N приемопередатчиков в состоянии осуществления дезактивизации с целью дезактивизации N из M линий включает в себя:

20 отключение нисходящего сигнала X_d , который не прошел через устройство подавления помех и который соответствует каждой дезактивированной линии из N линий, и управление аналоговым препроцессором AFE каждого из N приемопередатчиков, чтобы продолжать передавать сигнал.

25 Конкретные этапы осуществления переключения N приемопередатчиков одинаковы. Поэтому в нижеследующих этапах реализации для описания предлагаемого в изобретении способа в качестве примера использован один приемопередатчик.

Этап 301: отключают сигнал X_d (X_d равно 0), который не прошел через устройство подавления помех и который соответствует дезактивированной линии, и продолжают 30 передавать сигнал X_d' , который прошел через устройство подавления помех и который соответствует дезактивированной линии. Если необходимо продолжить передачу сигнала X_d' , то аналоговый препроцессор AFE, соответствующий дезактивированной линии, должен оставаться включенным.

35 Этап 302: обновляют матрицу P_{aa-new} подавления перекрестных помех перед активной линией.

Этап 303: выключают приемопередатчик TU-O стороны центральной станции, соответствующий дезактивированной линии, так что он переходит в состояние работы только на прием или состояние "не занято". Ввиду того, что как X_d , так и X_d' отключены, 40 в данном случае X_d и X_d' оба равны 0, осуществление процесса дезактивации завершено, и линии переходят в состояние "не занято" (состояние L3).

Четвертый вариант осуществления изобретения

45 Как показано на фиг. 4, второй конкретной реализацией способа, предлагаемого в данном варианте осуществления настоящего изобретения, в процессе дезактивизации и в нисходящем направлении может быть:

третий вариант осуществления изобретения требует, чтобы аналоговый препроцессор AFE, соответствующий дезактивированной линии, оставался включенным. Поэтому энергопотребление в процессе дезактивизации относительно велико. Для снижения

энергопотребления в процессе дезактивизации может быть использован следующий способ. Переключение N приемопередатчиков в состояние осуществления дезактивизации для дезактивизации N из M линий включает в себя: отключение сигнала X_d , который не прошел через устройство подавления помех и который соответствует каждой дезактивизированной линии из N линий; и одновременное отключение аналогового препроцессора AFE, соответствующего каждой дезактивизированной линии из N линий; и осуществление компенсации сигнала по сигналам подавления (M-N) активных линий, чтобы сформировать выходной сигнал X_a' подавления. Конкретная реализация включают в себя:

Этап 401: отключают сигнал X_d , который не прошел через устройство подавления помех и который соответствует дезактивизированной линии и одновременно отключают аналоговый препроцессор AFE, соответствующий дезактивизированной линии. После отключения аналогового препроцессора AFE, сигнал X_a' после подавления также не может быть передан, и X_d и X_a' оба равны 0.

В этом случае для исключения ошибок подавления сигналов остающихся линий необходимо осуществить компенсацию X_a' . Имеется много способов компенсации, и может быть использован способ компенсации, описанный в известном уровне техники.

X_a' может быть скомпенсирован с использованием формулы

$X_a' = P_{aa}X_a - P_{ad}D_{dd}^{-1}(I - B_{dd}D_{dd}^{-1})P_{da}X_a$ и согласно порядковому номеру дезактивированной линии.

Этап 402: получают матрицу P_{aa-new} подавления перекрестных помех перед активной линией.

Этап 403: после завершения обновления коэффициента, процесс дезактивизации завершен, и дезактивизированная линия переходит в состояние "не занято" (состояние L3).

Пятый вариант осуществления изобретения

Как показано на фиг. 5, первой конкретной реализацией способа, предлагаемого в данном варианте осуществления настоящего изобретения, в процессе дезактивизации и в восходящем направлении может быть:

Переключение N приемопередатчиков в состояние осуществления дезактивизации включает в себя: управление аналоговым препроцессором каждого из N приемопередатчиков с целью продолжения приема восходящего сигнала.

Этап 501: приемопередатчик TU-O стороны центральной станции выдает команду приемопередатчику TU-R дальнего конца отключить передаваемый сигнал.

Этап 502: приемопередатчик TU-R дальнего конца отключает передаваемый сигнал.

Этап 503: после выявления, что приемопередатчик TU-R дальнего конца отключает передаваемый сигнал, применяют коэффициент W_{aa-new} обновления (т.е. коэффициент подавления перекрестных помех между (M-N) активными линиями обновляют с помощью коэффициента W_{aa-new} обновления).

В данном варианте осуществления настоящего изобретения для выявления, что приемопередатчик TU-R дальнего конца отключает передаваемый сигнал, может быть использован любой из нижеприведенных способов.

A: после получения команды на отключение, приемопередатчик TU-R дальнего конца отвечает приемопередатчику TU-O центральной станции посредством передачи

сообщения и отключает передаваемый сигнал в определенный момент времени после приема сообщения. После приема от приемопередатчика TU-R дальнего конца ответа на команду на отключение, приемопередатчик TU-O центральной станции определяет время отключения, когда приемопередатчик TU-R дальнего конца отключает

5 передаваемый сигнал.

В: после получения команды на отключение, приемопередатчик TU-R дальнего конца непосредственно отключает сигнал. Приемопередатчик TU-O центральной станции начинает обнаруживать сигнал, и если будет выявлено, что сигнал, передаваемый приемопередатчиком TU-R дальнего конца, исчезает, может быть сделан вывод, что

10 приемопередатчик TU-R дальнего конца отключает передаваемый сигнал.

Имеет место другой особый случай, т.е. событие DSE неорганизованного завершения работы. В виду того, что приемопередатчик TU-R дальнего конца отключен или абонентская линия разъединена, приемопередатчик TU-O центральной станции не может связаться с приемопередатчиком TU-R дальнего конца. В таком случае в процессе

15 дезактивизации восходящего потока данных непосредственно определяют, что приемопередатчик TU-R дальнего конца отключает передаваемый сигнал. На основе наблюдения приемопередатчик TU-O центральной станции приходит к выводу, что приемопередатчик TU-R дальнего конца отключен, и осуществляет последующие этапы.

Этап 504: после завершения обновления коэффициента выключают весь

20 приемопередатчик TU-O центральной станции, и процесс дезактивизации завершается.

Шестой вариант осуществления изобретения

Как показано на фиг. 6, второй конкретной реализацией способа, предлагаемого в данном варианте осуществления настоящего изобретения, в процессе дезактивизации и в восходящем направлении может быть:

25 Переключение N приемопередатчиков в состояние осуществления дезактивизации для дезактивизации N из M линий включает в себя:

отключение аналогового препроцессора каждой дезактивизированной линии из N

30 линий; и осуществление компенсации сигнала по сигналам подавления (M-N) активных линий для выработки выходного сигнала Y_a' подавления.

В предлагаемом в предшествующем пятом варианте осуществления изобретения способе линии могут быть отключены только после завершения обновления коэффициента, что не хорошо с точки зрения энергосбережения. Предлагаемый в данном

35 варианте осуществления изобретения способ является энергосберегающим. Конкретная реализация включает в себя:

Этап 601: приемопередатчик TU-O центральной станции выдает команду приемопередатчику TU-R дальнего конца на отключение передаваемого сигнала.

Этап 602: приемопередатчик TU-R дальнего конца отключает передаваемый сигнал.

40 Этап 603: после обнаружения, что приемопередатчик TU-R дальнего конца отключает передаваемый сигнал, отключают аналоговый препроцессор дезактивизированной линии.

В таком случае, т.к. аналоговый препроцессор отключен, сигналы Y_d дезактивизированной линии, попадающие в устройство подавления, уже не могут быть

45 получены и все равны 0. Поэтому, когда аналоговый препроцессор приемопередатчика TU-R дальнего конца отключен, необходимо осуществлять компенсацию сигнала Y_a' активной линии после подавления, чтобы исключить перекрестные помехи между остающимися линиями.

Существуют несколько способов компенсации, и может быть использован способ компенсации, описанный в известном уровне техники. Сигнал Y'_a может быть скомпенсирован с использованием формулы: $Y'_a = W_{aa}Y_a - W_{ad}D_{dd}^{-1}(I - B_{dd}D_{dd}^{-1})W_{da}Y_a$ и согласно порядковому номеру дезактивизированной линии.

Этап 604: применяют коэффициент W_{aa-new} обновления (т.е. обновляют коэффициент подавления перекрестных помех между (M-N) активными линиями с использованием коэффициента W_{aa-new} обновления).

Этап 605: после завершения обновления коэффициента процесс дезактивизации завершается, и дезактивизированная линия переходит в состояние L3 (состояние "не занято").

Как показано на фиг. 7, настоящее изобретение дополнительно предусматривает систему дезактивизации в сценарии перекрестных помех, соответствующую вышеприведенному способу, где система включает в себя M приемопередатчиков стороны центральной станции и устройство подавления, и где данные передают с использованием M приемопередатчиков и осуществляют подавление перекрестных помех на M линиях с помощью устройства подавления, причем система включает в себя:

когда приемопередатчики 701 находятся в состоянии передачи данных, то если обнаружено событие, инициирующее изменение состояния, N приемопередатчиков переключаются в состояние осуществления дезактивации для дезактивации N из M линий, где M и N - целые положительные числа; и

устройство 702 подавления получает коэффициент обновления, используемый для обновления коэффициента подавления перекрестных помех между (M-N) активными линиями, обновляет коэффициент подавления перекрестных помех между (M-N) активными линиями с использованием коэффициента обновления и управляет приемопередатчиками в состоянии осуществления дезактивации для перехода в состояние работы только на прием или в состояние "не занято" для завершения дезактивации.

Устройство 702 подавления дополнительно предназначено для получения коэффициента обновления с использованием канала перекрестных помех перед состоянием осуществления дезактивации и/или коэффициента подавления перекрестных помех перед состоянием осуществления дезактивации.

В предлагаемой в данном варианте осуществления изобретения системе в процессе дезактивации и в нисходящем направлении приемопередатчики могут специально переключаться в состояние осуществления дезактивации следующими двумя способами:

Первый способ: нисходящий общий режим.

Приемопередатчики 701 отключают нисходящий сигнал X_d , который не прошел через устройство подавления и который соответствует каждой дезактивизированной линии из N линий, управляют аналоговым препроцессором каждого из N приемопередатчиков с целью продолжения передачи сигнала и переключаются в состояние осуществления дезактивации.

Второй способ: энергосберегающий нисходящий режим.

Приемопередатчики 701 отключают сигнал X_d , который не прошел через устройство подавления и который соответствует каждой дезактивизированной линии из N линий, одновременно отключают аналоговый препроцессор, соответствующий каждой из N дезактивизированных линий, и переключаются в состояние осуществления дезактивации; и

устройство подавления 702 дополнительно предназначено для осуществления компенсации сигнала по сигналам подавления (M-N) активных линий для выработки выходного сигнала X_a' подавления.

В предлагаемой в данном варианте осуществления изобретения системе в процессе деактивации и в восходящем направлении приемопередатчики могут специально переключаться в состояние осуществления деактивации следующими двумя способами:

Первый способ: восходящий общий режим.

Приемопередатчики 701 управляют аналоговым препроцессором каждого из N приемопередатчиков с целью продолжения приема восходящего сигнала и переключаются в состояние осуществления деактивации.

Второй способ: энергосберегающий восходящий режим.

Приемопередатчики 701 отключают аналоговый препроцессор каждой из N деактивированных линий и переключаются в состояние осуществления деактивации;

и устройство подавления 702 дополнительно предназначено для осуществления компенсации сигнала по сигналам подавления (M-N) активных линий для выработки выходного сигнала Y_a' подавления.

Одно или несколько вышеупомянутых технических решений, предлагаемых в вариантах осуществления изобретения, имеют по меньшей мере следующие технические эффекты:

В предлагаемых в настоящем изобретении способе и системе изменение состояния приемопередатчика объединяется с обновлением матрицы подавления перекрестных помех, чтобы исключить эффект, вызываемый воздействием сигнала деактивированного приемопередатчика на стабильность других линий в векторной системе.

Процесс изменения состояния приемопередатчика объединен с прерывистым режимом. Аналоговый препроцессор AFE приемопередатчика выключается быстрее в прерывистом режиме для энергосбережения, и одновременно исключается эффект, вызываемый воздействием сигнала деактивированного приемопередатчика на стабильность других линии в векторной системе.

Для специалиста в данной области техники должно быть понятно, что в целях удобства и краткости описания деление на вышеупомянутые функциональные модули приведено в качестве примера для иллюстрации. В реальном применении вышеупомянутые функции могут распределяться по различным функциональным модулям и реализовываться согласно требованию, т.е. внутренняя структура устройства делится на различные функциональные модули для реализации всех или некоторых из вышеупомянутых функций. В отношении подробного рабочего процесса вышеупомянутых системы, устройства и блока ссылка может быть сделана на соответствующий процесс в вышеупомянутых вариантах осуществления способа, и поэтому подробности здесь повторно не описаны.

В некоторых вариантах осуществления, предлагаемых в настоящем изобретении, следует заметить, что описанная система, устройство и способ могут быть реализованы другими способами. Например, описанный вариант выполнения устройства является всего лишь примерным. Например, разделение на модули или блоки представляет собой всего лишь распределение логических функций и может отличаться при фактической реализации. Например, несколько блоков или компонентов могут быть объединены или интегрированы в другую систему, или некоторые свойства могут быть

проигнорированы или не выполняться. Кроме того, показанные или рассмотренные взаимные или непосредственные связи или коммуникации могут быть реализованы с помощью нескольких интерфейсов. Косвенные связи или коммуникации между устройствами или блоками могут быть реализованы в электронной, механической или других формах.

Блоки, описанные как отдельные компоненты, могут быть или не быть физически отдельными, а компоненты, показанные как блоки, могут быть или не быть физическими блоками, могут располагаться в одном месте или могут быть распределены по нескольким сетевым блокам. Некоторые или все блоки могут быть выбраны согласно фактической необходимости, чтобы достичь целей технических решений вариантов осуществления изобретения.

Дополнительно функциональные блоки в вариантах осуществления настоящего изобретения могут быть интегрированы в единый процессорный блок или каждый из блоков может существовать физически обособленно или два и более блоков могут быть интегрированы в единый блок. Интегрированный блок может быть реализован в виде аппаратных средств или в виде программной функциональной единицы.

Когда интегрированный блок реализован в виде программной функциональной единицы и продан или использован в виде самостоятельного продукта, интегрированный блок может храниться на машиночитаемом носителе данных. Исходя из такого понимания, технические решения, предлагаемые в настоящем изобретении по существу, или часть, содействующая известному уровню техники, или все или часть технических решений могут быть реализованы в виде программного продукта. Упомянутый программный продукт хранится на носителе данных и включает в себя несколько команд для управления вычислительным устройством (которое может быть персональным компьютером, сервером или сетевым устройством) или процессором для осуществления всех или части этапов способов, описанных в вариантах осуществления настоящего изобретения. Вышеупомянутый носитель данных включает в себя: любой носитель, который может хранить программный код, такой как USB флеш-накопитель, сменный жесткий диск, постоянное запоминающее устройство (ROM), оперативное ЗУ (RAM), магнитный диск или оптический диск.

Вышеупомянутые варианты осуществления изобретения использованы лишь для описания технических решений настоящего изобретения. Вышеупомянутые варианты осуществления изобретения предназначены лишь для того, чтобы помочь понять способ и основную идею настоящего изобретения, и не должны рассматриваться в качестве ограничения настоящего изобретения. Любые изменения или замены, осуществленные специалистом в данной области техники в рамках технического объема, раскрытого в настоящем изобретении, попадают в объем защиты настоящего изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Способ дезактивизации в сценарии перекрестных помех, в котором М приемопередатчиков стороны центральной станции передают данные с использованием М линий и осуществляют подавление перекрестных помех на М линиях с помощью устройства подавления, включающий в себя:

когда М приемопередатчиков находятся в состоянии сеанса передачи данных, если выявлено событие, инициирующее смену состояния, N приемопередатчиков переключают (101) в состояние осуществления дезактивизации для дезактивизации N из М линий, где М и N - целые положительные числа; и

до завершения дезактивизации получают (102) коэффициент обновления для

обновления коэффициента подавления перекрестных помех между M-N активными линиями, обновляют коэффициент подавления перекрестных помех между M-N активными линиями с использованием коэффициента обновления и управляют N приемопередатчиками в состоянии осуществления деактивизации для перехода в состояние работы только на прием или в состояние "не занято"; в котором переключение N приемопередатчиков в состояние осуществления деактивизации для деактивизации N из M линий включает в себя:

отключают (301) нисходящий сигнал X_d , который не прошел через устройство подавления и который соответствует каждой деактивируемой линии из N линий и управляют аналоговым препроцессором каждого из N приемопередатчиков для продолжения передачи сигнала.

2. Способ по п. 1, в котором переключение N приемопередатчиков в состояние осуществления деактивизации включает в себя:

управляют аналоговым препроцессором каждого из N приемопередатчиков для продолжения приема восходящего сигнала.

3. Способ по п. 1, в котором переключение N приемопередатчиков в состояние осуществления деактивизации для деактивизации N из M линий включает в себя:

отключают аналоговый препроцессор каждой деактивируемой линии из N линий; и осуществляют компенсацию сигнала по сигналам подавления (M-N) активных линий для выработки выходного сигнала Y_a' подавления.

4. Способ по п. 1, в котором событие, инициирующее изменение состояния, включает в себя:

в процессе, в ходе которого данные передают с использованием линий, количество битовых ошибок передаваемых данных или длительность битовых ошибок превышает заданный порог; или

выявлена команда, инициирующая изменение состояния; или разъединение линии или выключение устройства.

5. Способ по п. 4, в котором когда событие, инициирующее изменение состояния, представляет собой событие деактивизации, вызывающее изменение в канале перекрестных помех между линиями, канал перекрестных помех между активными линиями переоценивают и получают коэффициент обновления с использованием переоцененного канала между активными линиями.

6. Способ по п. 1, в котором получение коэффициента обновления, используемого для обновления коэффициента подавления перекрестных помех между активными линиями, включает в себя:

получают коэффициент обновления с использованием канала перекрестных помех перед состоянием осуществления деактивизации и/или коэффициента подавления перекрестных помех перед состоянием осуществления деактивизации.

7. Способ по п. 1, в котором обновление коэффициента подавления перекрестных помех между активными линиями с помощью коэффициента обновления и управление деактивируемыми линиями в состоянии осуществления деактивизации с целью перевода в нерабочее состояние включает в себя:

управляют деактивированными в данный момент приемопередатчиками дальнего конца для перехода в состояние работы только на прием или в состояние "не занято";

обновляют коэффициент подавления перекрестных помех между активными линиями с помощью коэффициента обновления; и

управляют деактивированными в данный момент приемопередатчиками стороны

центральной станции для перехода в состояние работы только на прием или в состояние "не занято".

8. Система дезактивизации в сценарии перекрестных помех, причем система содержит М приемопередатчиков (701) стороны центральной станции и устройство подавления (702), и когда данные передают с использованием М линий и осуществляют подавление перекрестных помех на М линиях с помощью устройства подавления (702),

когда упомянутые М приемопередатчиков (701) находятся в состоянии передачи данных, если выявлено событие, инициирующее изменение состояния, N приемопередатчиков (701) переключают в состояние осуществления дезактивизации с целью дезактивизации N из М линий, где М и N - целые положительные числа; и

устройство подавления (702) получает коэффициент обновления, используемый для обновления коэффициента подавления перекрестных помех между М-N активными линиями, обновляет коэффициент подавления перекрестных помех между М-N активными линиями с помощью коэффициента обновления и управляет N приемопередатчиками (701) в состоянии осуществления дезактивизации для перехода в состояние работы только на прием или в состояние "не занято" до завершения дезактивизации; в которой N приемопередатчиков (701) отключают нисходящий сигнал X_d , который не прошел через устройство подавления (702) и который соответствует каждой дезактивируемой линии из N линий, управляют аналоговым препроцессором каждого из N приемопередатчиков (701) для продолжения передачи сигнала и переключаются в состояние осуществления дезактивизации.

9. Система по п. 8, в которой N приемопередатчиков (701) управляют аналоговым препроцессором каждого из N приемопередатчиков (701) для продолжения приема восходящего сигнала и переключаются в состояние осуществления дезактивизации.

10. Система по п. 8, в которой N приемопередатчиков отключают аналоговый препроцессор, соответствующий каждой дезактивируемой линии из N линий, и переключаются в состояние осуществления дезактивизации; и

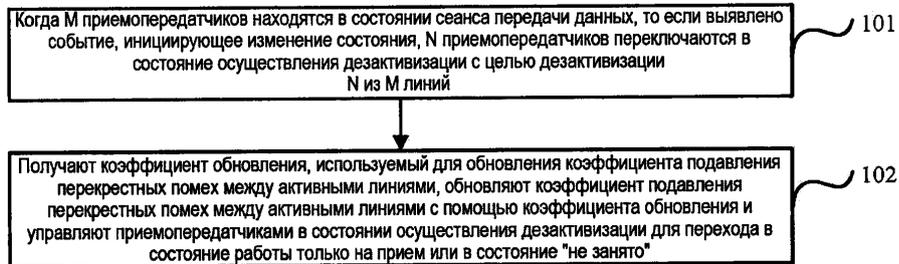
устройство подавления дополнительно предназначено для осуществления компенсации по сигналам подавления (М-N) активных линий для выработки выходного сигнала Y_a' подавления.

11. Система по п. 8, в которой устройство подавления дополнительно предназначено для получения коэффициента обновления с использованием канала перекрестных помех перед состоянием осуществления дезактивизации и/или коэффициента подавления перекрестных помех перед состоянием осуществления дезактивизации.

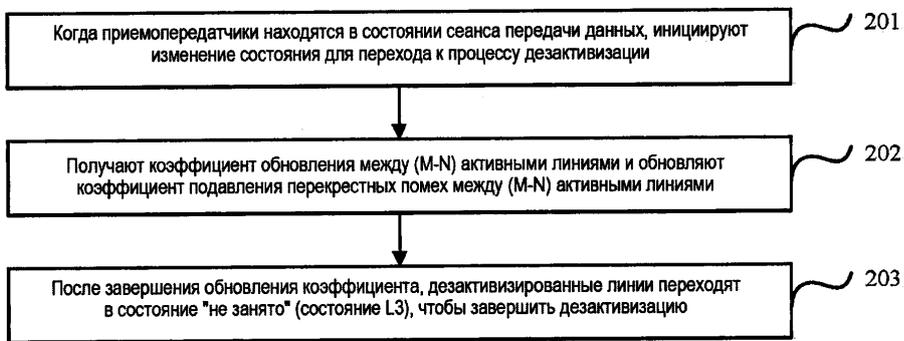
40

45

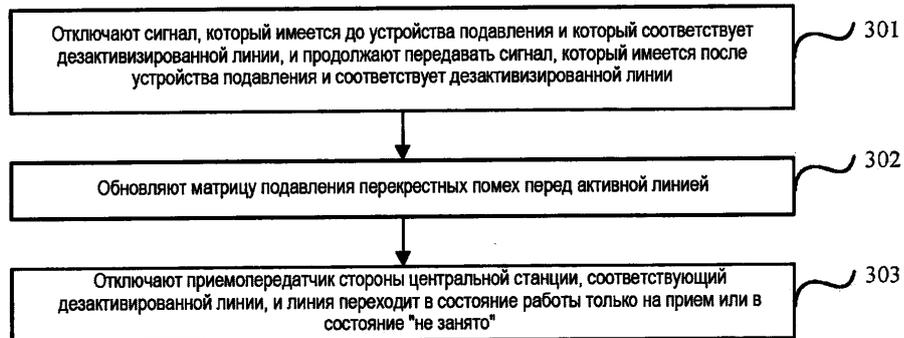
1/3



ФИГ. 1

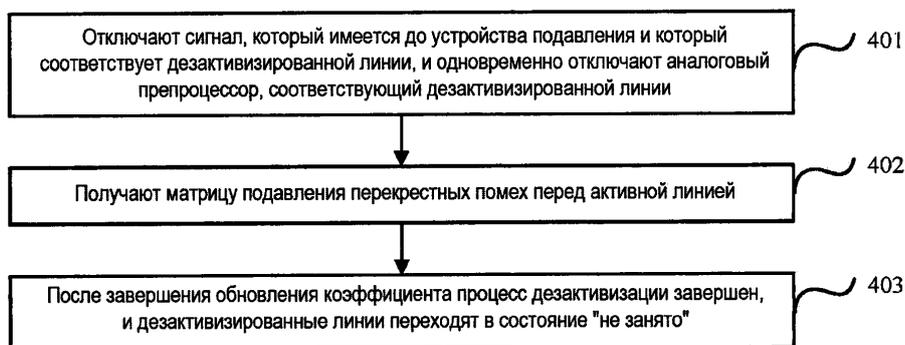


ФИГ. 2

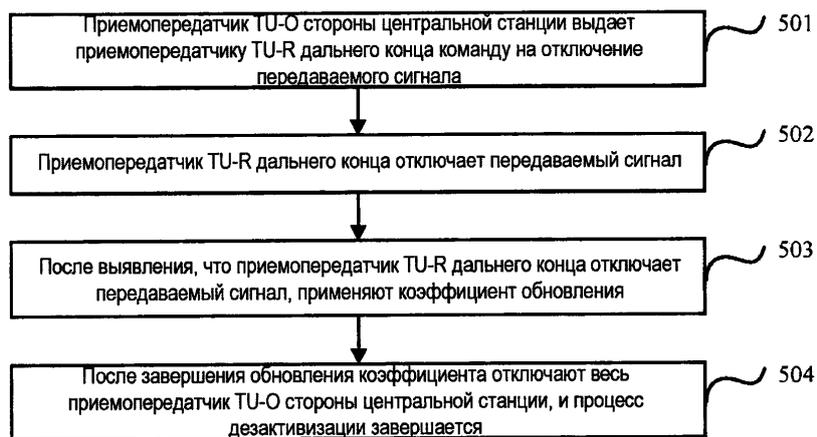


ФИГ. 3

2/3

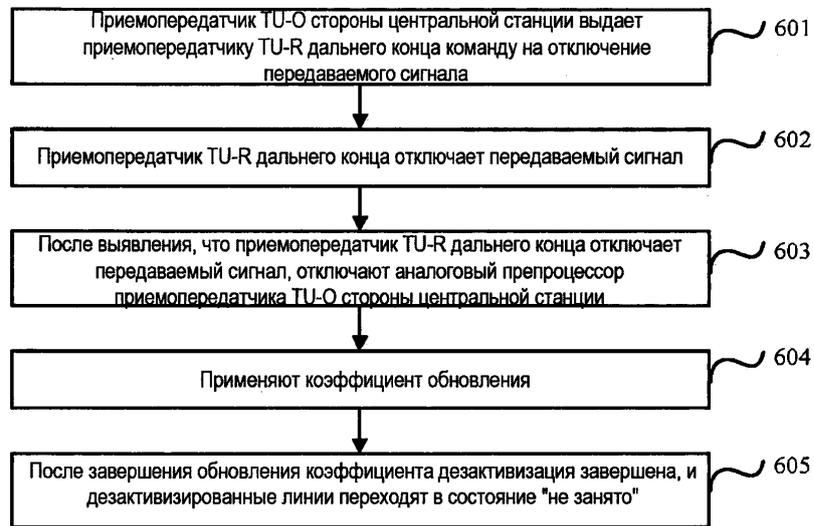


Фиг. 4

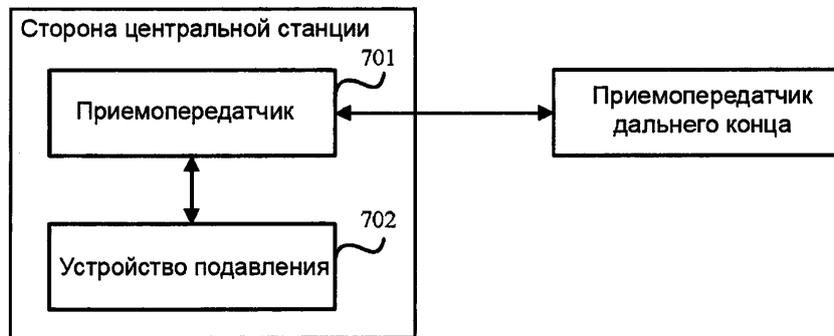


Фиг. 5

3/3



Фиг. 6



Фиг. 7