



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009108751/07, 10.03.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.03.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.03.2009

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2010 Бюл. № 26

(45) Опубликовано: 20.03.2011 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: ЦИГЛЕР Г. ЦИФРОВАЯ
ДИСТАНЦИОННАЯ ЗАЩИТА. - М.:
ЭНЕРГОИЗДАТ, 2005, с.174-175. RU 2237905
C2, 10.02.2004. RU 36577 U1, 10.03.2004. SU
1737552 A1, 30.05.1992. EP 1892141 A1,
27.02.2008.

Адрес для переписки:

196641, Санкт-Петербург, пос.
Металлострой, дорога на Металлострой, 3,
ФГУП "НИИЭФА им. Д.В. Ефремова"

(72) Автор(ы):

Кондаков Александр Дасиевич (RU),
Грачев Василий Федорович (RU),
Саморуков Александр Викторович (RU),
Мизинцев Александр Витальевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ПРИСОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ПРИСОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

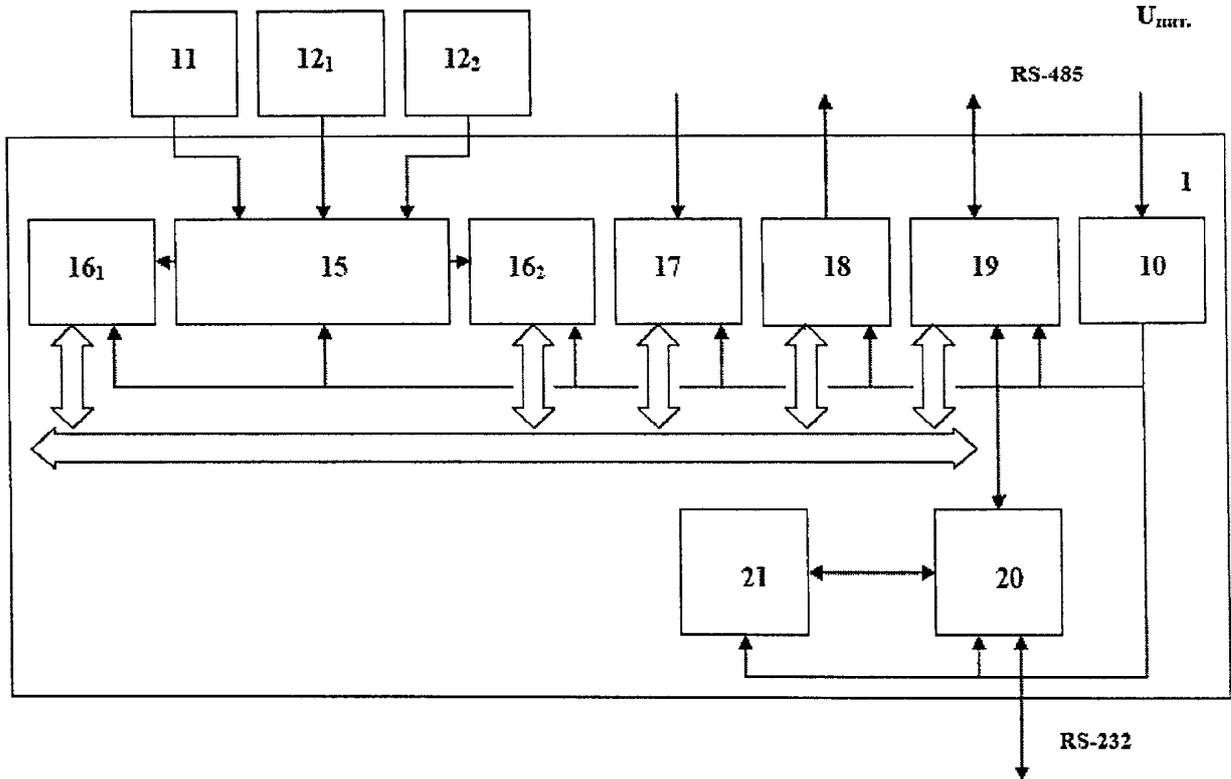
(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники, в частности к устройствам управления и релейной защиты оборудования системы тягового электроснабжения железных дорог переменного тока напряжением 27,5 кВ. Технический результат заключается в расширении функциональных возможностей, повышении надежности работы присоединений за счет резервирования функции защиты смежного присоединения (фидера другого пути) при незначительном увеличении аппаратных технических средств, обеспечении возможности определения с достаточной точностью места повреждения для двухпутных участков КС с учетом электромагнитной связи

контактных проводов двух смежных путей. Для каждого присоединения устройство управления и защиты содержит блок защиты от повышения напряжения, устройство контроля синхронизма, блок дистанционной защиты, блок определения места повреждения, блок защиты от замыкания на землю, устройство для записи аварийных режимов, блок обработки измеренных значений, блок формирования сигналов АПВ, преобразователь напряжения питания, датчик напряжения на шине питания, датчик тока питающего фидера, также введен второй блок дистанционной защиты, соединенный первым входом с выходом датчика напряжения шины питания, вторым входом - с выходом

дополнительного датчика тока смежного питающего фидера и выходом - с дополнительным входом блока определения места повреждения. Второй объект - система управления тяговой подстанцией содержит шкаф управления подстанцией, соединенный с узлом связи, сопряженным с линией передачи сигналов телеуправления и телесигнализации, осуществляя сбор измерительной информации с устройств телеизмерений, сбор статусной информации с оборудования подстанции,

обработку и представление статусной информации с помощью устройства индикации и сигнализации, характеризующееся тем, что для защиты присоединений переменного тока заявленной системы используются устройства управления и защиты присоединений, причем устройства телеизмерений и устройства управления и защиты присоединений подключаются к шкафу управления подстанцией по последовательному интерфейсу RS - 485. 2 н.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг.2

RU 2414720 C2

RU 2414720 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
G01R 31/08 (2006.01)
H02H 7/26 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009108751/07, 10.03.2009**

(24) Effective date for property rights:
10.03.2009

Priority:

(22) Date of filing: **10.03.2009**

(43) Application published: **20.09.2010** Bull. 26

(45) Date of publication: **20.03.2011** Bull. 8

Mail address:

**196641, Sankt-Peterburg, pos. Metallostroj,
doroga na Metallostroj, 3, FGUP "NIIeHFA im.
D.V. Efremova"**

(72) Inventor(s):

**Kondakov Aleksandr Dasievich (RU),
Grachev Vasilij Fedorovich (RU),
Samorukov Aleksandr Viktorovich (RU),
Mizintsev Aleksandr Vital'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

OOO "NIIeHFA-EhNERGO" (RU)

(54) CONTROL AND PROTECTION DEVICE OF ALTERNATING CURRENT CONNECTIONS OF SYSTEM OF TRACTION ELECTRIC POWER SUPPLY, AND CONTROL SYSTEM OF TRACTION SUBSTATION BY USING CONTROL AND PROTECTION DEVICES OF ALTERNATING CURRENT CONNECTIONS

(57) Abstract:

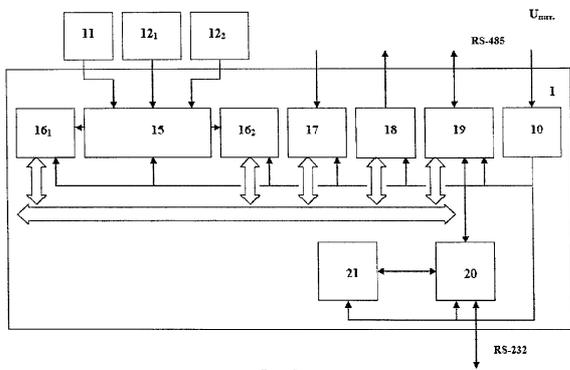
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: for each connection the control and protection device includes excess-voltage protection unit, synchronism control device, remote protection unit, unit for determining the damage place, ground fault protection unit, emergency mode recording device, processing unit of measured values, automatic reclosure signal formation unit, power supply voltage converter, voltage sensor on power bus, current sensor of power feeder; there also introduced is the second remote protection unit the first input of which is connected to the output of power bus voltage sensor, the second input of which is connected to the output of additional current sensor of adjacent power feeder and the output of which is connected to additional input of the unit for determining the damage place. The second object, which is control system of traction substation, includes substation control cabinet connected to the communication centre conjugated to telecontrol and

telesignalisation signal transmission line, thus gathering the measurement data from remote measurement devices, status information from the substation equipment; status information is processed and presented by means of indication and signalling device characterised by the fact that for protection of alternating current connections of the proposed system there used are control and protection devices of connections; at that, remote measurement devices and control and protection devices of connections are connected to control cabinet of substation according to serial interface RS - 485.

EFFECT: enlarging functional capabilities, improving operating reliability of connections owing to redundancy of protection function of adjacent connection at inconsiderable increase of hardware; providing the possibility of accurate determining of damage place for double-track sections of catenary considering electromagnetic communication of contact wires of two adjacent tracks.

2 cl, 3 dwg



Фиг.2

RU 2414720 C2

RU 2414720 C2

Изобретение относится к области электротехники, в частности к устройствам управления и релейной защиты оборудования системы тягового электроснабжения железных дорог переменного тока напряжением 27,5 кВ.

5 Устройство и система управления и защиты на его основе предназначены для выполнения функций местного и дистанционного управления, защиты и автоматики, контроля и сигнализации всех типов присоединений контактной сети переменного
тока напряжением 27,5 кВ (фидера контактной сети, запасного выключателя, ввода 27,5 кВ, устройства поперечной компенсации, фидера системы «два провода -
10 рельс», трансформатора собственных нужд, фидера плавки гололеда, устройства фильтрации и компенсации реактивной мощности, фидера тяговой сети системы электроснабжения «2×25 кВ», автотрансформаторного пункта).

Известен контроллер диагностики и защиты, содержащий электронный блок, включающий блоки гальванической развязки и предварительного масштабирования
15 входных сигналов в виде тока и напряжения, аналого-цифровой преобразователь, микропроцессор, генератор тактовой частоты, делитель частоты, интерфейс, исполнительное реле, кнопку «Деблокировка», индикатор, причем электронный блок дополнительно снабжен блоком энергонезависимой памяти и энергонезависимыми
20 часами (патент РФ №2256993, МПК H02H 7/26, опубл. 20.07.2005).

Известно микропроцессорное устройство релейной защиты и автоматики с дистанционным управлением, содержащее блоки гальванической развязки и предварительного масштабирования входных сигналов в виде тока и напряжения,
25 блок частотных фильтров, аналого-цифровой преобразователь, микропроцессорную систему управления выходным реле и сигнализацией в соответствии с алгоритмами защиты и приемопередатчик с антенной для выполнения функций релейной защиты, автоматики, измерения, осциллографирования, регистрации, управления и контроля присоединений (патент РФ №2222083, МПК H02H 7/26, опубл. 20.01.2004).

30 Недостатком приведенных технических решений является необходимость применения двойного комплекта аппаратуры для резервирования защиты присоединений системы электроснабжения ответственных потребителей, в частности электроподвижного состава железных дорог, а также невозможность определения с достаточной точностью места повреждения контактной сети (КС) для двухпутных
35 участков.

Наиболее близким техническим решением по совокупности признаков и достигаемому результату является устройство цифровой защиты линии, содержащее блок защиты от повышения напряжения, устройство контроля синхронизма, блок
40 дистанционной защиты, блок определения места повреждения, блок защиты от замыкания на землю, устройство для записи аварийных режимов, блок обработки измеренных значений, блок дополнения к телезащите, блок формирования сигналов автоматического повторного включения (АПВ), преобразователь напряжения питания, последовательные интерфейсы для связи с персональным компьютером и
45 центром управления сети, причем вход устройства контроля синхронизма соединен с выходом датчика напряжения на шине питания, вход блока защиты от повышения напряжения и первый вход блока дистанционной защиты соединены с выходом датчика напряжения питающего фидера, второй вход блока дистанционной защиты соединен с выходом датчика тока питающего фидера, а формируемые устройством
50 цифровой защиты линии сигналы «Включение» и «Отключение» воздействуют на выключатель напряжения питающего фидера, при этом резервирование защиты питающего фидера осуществляется с помощью второго комплекта устройства

цифровой защиты линии (Г.Циглер. Цифровая дистанционная защита: принципы и применение. - М.: Энергоиздат, 2005, с.174-175, рис.4.6).

Недостатком данного технического решения, как и в приведенных выше аналогах, является необходимость применения двойного комплекта аппаратуры для резервирования защиты присоединения и невозможность определения с достаточной точностью места повреждения для двухпутных участков КС.

Техническая задача, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, - расширение функциональных возможностей устройства управления и защиты, повышение надежности работы присоединений за счет резервирования функции защиты смежного присоединения (фидера другого пути) при незначительном увеличении аппаратных технических средств, обеспечение возможности определения с достаточной точностью места повреждения для двухпутных участков КС с учетом электромагнитной связи контактных проводов двух смежных путей. Известно, что из-за этой электромагнитной связи проводов параметры, используемые при определении места повреждения, в зависимости от положения выключателя смежного пути могут отличаться более чем на 40% (по данным, приведенным в документе «Руководящие указания по релейной защите систем тягового электроснабжения», Департамент электрификации и электроснабжения ОАО «Российские железные дороги», 2005 г., стр.133, табл.4.3, погонное сопротивление однопутного участка для одного из видов контактной подвески составляет 0,515 Ом/км, для двухпутного участка, на котором КС одного пути отключена - 0,470 Ом/км, а для двухпутного участка при параллельном соединении смежных путей - 0,301 Ом/км).

Для решения поставленной задачи в устройство управления и защиты присоединений переменного тока системы тягового электроснабжения, содержащее для каждого присоединения блок защиты от повышения напряжения, устройство контроля синхронизма, блок дистанционной защиты, блок определения места повреждения, блок защиты от замыкания на землю, устройство для записи аварийных режимов, блок обработки измеренных значений, при этом вход устройства контроля синхронизма соединен с выходом датчика напряжения на шине питания, вход блока защиты от повышения напряжения и первый вход блока дистанционной защиты соединены с выходом датчика напряжения на шине питания, второй вход блока защиты от повышения напряжения соединен с выходом устройства контроля синхронизма, второй вход блока дистанционной защиты соединен с выходом датчика тока питающего фидера, выход блока определения места повреждения соединен со входом блока защиты от замыкания на землю, сигнал с выхода которого подан на устройство для записи аварийных режимов, выход которого соединен со входом блока обработки измеренных значений, введен второй блок дистанционной защиты, первый вход которого соединен с выходом датчика напряжения на шине питания, второй вход соединен с выходом дополнительного датчика тока смежного питающего фидера, а его выход соединен с дополнительным входом блока определения места повреждения. При этом формируемые устройством управления и защиты присоединений переменного тока системы тягового электроснабжения сигналы «Включение» и «Отключение» воздействуют на выключатель напряжения каждого питающего фидера. Для резервирования защиты смежного питающего фидера и определения места повреждения двухпутного участка КС используется второй блок дистанционной защиты и вычислительные ресурсы блока определения места повреждения, блока защиты от замыкания на землю, устройства для записи аварийных режимов, блока обработки измеренных значений, которые являются

общими для смежных питающих фидеров.

Предлагаемое изобретение поясняется чертежами, где:

на фиг.1 приведена функциональная схема устройства управления и защиты присоединения для двух смежных фидеров КС, обеспечивающая резервирование защит и определение места повреждения КС для однопутных и двухпутных участков;

на фиг.2 - пример практической реализации предлагаемого устройства управления и защиты присоединения.

На фиг.1 обозначены:

1 - устройство управления и защиты присоединения; 2 - блок защиты от повышения напряжения; 3 - устройство контроля синхронизма; 4₁, 4₂ - блоки дистанционной защиты; 5 - блок определения места повреждения; 6 - блок защиты от замыкания на землю; 7 - устройство для записи аварийных режимов; 8 - блок обработки измеренных значений; 9 - блок формирования сигналов АПВ;

10 - преобразователь напряжения питания;

11 - датчик напряжения на шине питания;

12₁, 12₂ - датчики тока;

13 - выключатель напряжения питающего фидера;

14 - разъединитель.

Преобразователь напряжения питания 10 может быть реализован на основе преобразовательного трансформатора, микросхем TL431AIP, KP142EH8 B, KP1162EH15A, стабилитронов КС551А, КС522А, Д815Б.

Датчик напряжения на шине питания 11, датчики тока 12₁, 12₂, выключатель напряжения питающего фидера 13, разъединитель 14 могут быть реализованы на типовых устройствах, используемых в системе электроснабжения железнодорожного транспорта (Почаевец В.С. Электрические подстанции. - М.: Желдориздат, 2001, с.88, 103, 172-208, 212, 213).

На фиг.2 обозначены:

15 - модуль преобразования сигналов датчиков напряжения и тока, может быть реализован на измерительных трансформаторах и микросхемах KP140УД17, AD817AN;

16 - микроконтроллер защит присоединения, может быть реализован на микросхемах AD7660AST, ADSP-21061LAS-176, ATmega128L-8AI, EPM7032AETI44-7;

17 - устройство ввода дискретных сигналов, может быть реализовано на микросхемах НПЛ1;

18 - устройство вывода дискретных сигналов, может быть реализовано на реле RELPOL и транзисторах 2SA1625, KT854A;

19 - микроконтроллер автоматики, может быть реализован на микросхемах ATmega128-16AI, DS1306N, MAX3100CEE;

20 - микроконтроллер пульта управления, может быть реализован на микросхемах P80CE558EFB, M27C256B-12F6, UM62256E-70LL, ADM695AN;

21 - устройство индикации, может быть реализовано на жидкокристаллическом модуле WM-C2004R.

Устройство управления и защиты присоединения 1 (фиг.1) состоит из блока защиты от повышения напряжения 2, устройства контроля синхронизма 3, двух блоков дистанционной защиты 4₁ и 4₂, блока определения места повреждения 5, блока защиты от замыкания на землю 6, устройства для записи аварийных режимов 7, блока обработки измеренных значений 8, блока формирования сигналов АПВ 9, преобразователя напряжения питания 10, причем входы устройства контроля синхронизма 3, первый вход блока защиты от повышения напряжения 2, первые

входы блоков дистанционной защиты 4_1 и 4_2 соединены с выходом датчика напряжения 11 на шине питания, второй вход блока защиты от повышения напряжения 2 соединен с выходом устройства контроля синхронизма 3, вторые входы блоков дистанционной защиты 4_1 и 4_2 соединены с выходами датчиков тока 12_1 и 12_2 основного (фидер 1) и смежного (фидер 2) фидеров, выходы блоков дистанционной защиты 4_1 и 4_2 соединены со входами блока определения места повреждения 5, выход которого соединен со входом блока защиты от замыкания на землю 6, выход которого соединен со входом устройства для записи аварийных режимов 7, выход которого в свою очередь соединен со входом блока обработки измеренных значений 8.

Устройство управления и защиты присоединения (фиг.2) состоит из модуля преобразования сигналов датчиков напряжения и тока 15, микроконтроллеров защиты присоединения для основного (16_1) и смежного (16_2) фидеров, устройства ввода 17, устройства вывода 18, микроконтроллера автоматики 19, микроконтроллера пульта управления 20, устройства индикации 21, преобразователя напряжения питания 10, причем входы модуля преобразования сигналов датчиков напряжения и тока 15 соединены с выходом датчика напряжения 11 на шине питания и выходами датчиков тока 12_1 и 12_2 основного (фидер 1) и смежного (фидер 2) фидеров, микроконтроллеры защиты присоединения для основного (16_1) и смежного (16_2) фидеров, устройство ввода 17, устройство вывода 18, микроконтроллер автоматики 19 соединены между собой по системной шине, микроконтроллер автоматики 19 соединен по последовательному интерфейсу с микроконтроллером пульта управления 20, входы и выходы которого соединены с входами и выходами устройства индикации 21. Выходы преобразователя напряжения питания 10 соединены с входами питания микроконтроллеров защиты присоединения для основного (16_1) и смежного (16_2) фидеров, устройства ввода 17, устройства вывода 18, микроконтроллера автоматики 19, микроконтроллера пульта управления 20 и устройства индикации 21.

Устройство управления и защиты присоединения (фиг.1) работает следующим образом.

Сигналы от первичных датчиков напряжения на шине питания 11 и тока 12_1 и 12_2 основного (фидера 1) и смежного фидера 2 поступают на вход устройства контроля синхронизма 3, вход блока защиты от повышения напряжения 2, а также входы блоков дистанционной защиты 4_1 и 4_2 , где в соответствии с алгоритмами защиты производится их анализ и выработка сигналов защиты для каждого присоединения. Полученные значения тока смежного фидера используются в блоке определения места повреждения 5, где реализованы алгоритмы определения места повреждения для двухпутных участков КС с учетом влияния электромагнитной связи проводов контактной подвески соседнего пути. В блоке защиты от замыкания на землю 6, устройстве для записи аварийных режимов 7, блоке обработки измеренных значений 8 производится обработка, преобразование и хранение измерительной, контрольной и управляющей информации как по основному фидеру 1, так и по смежному фидеру 2. На основе полученной информации в каждом из двух блоков 1 формируются сигналы управления («Вкл.», «Откл.») для выключателей 13 основного и смежного фидеров, обеспечивая тем самым резервирование защиты каждого присоединения. Функции автоматики для присоединения реализуются с помощью блока формирования сигналов АПВ 9.

В устройстве управления и защиты присоединения (фиг.2) электрические сигналы датчика напряжения на шине питания 11 и датчиков тока основного (12_1) и

смежного (12₂) фидеров поступают на входы модуля преобразования сигналов датчиков напряжения и тока 15, который обеспечивает их гальваническую развязку и предварительное масштабирование. С выходов модуля преобразования сигналов датчиков напряжения и тока 15 предварительно обработанная измерительная информация поступает на входы микроконтроллеров защит присоединения для основного (16₁) и смежного (16₂) фидеров, которые представляют собой модули аналого-цифрового преобразования и обработки сигналов. В них происходит преобразование в цифровой эквивалент и обработка аналоговых сигналов от датчиков напряжения и тока, а также их осциллографирование и запоминание. В микроконтроллерах защит 16₁, 16₂ реализуются функции контроля синхронизма, защиты от повышения напряжения, определения места повреждения. С выходов микроконтроллеров защит присоединений 16₁, 16₂ цифровые эквиваленты электрических параметров по системной шине передаются в микроконтроллер автоматики 19. Микроконтроллер автоматики 19 по системной шине получает также информацию о состоянии дискретных входов из устройства ввода 17. На основании этой информации, а также значений программных уставок, хранящихся в энергонезависимом перепрограммируемом запоминающем устройстве микроконтроллера автоматики 19, вырабатываются команды управления выходными реле в соответствии с алгоритмами защит, автоматики и управления коммутационными аппаратами присоединений (команды «Вкл.» и «Откл.» (фиг.1) для выключателей основного и смежного фидеров), которые по системной шине передаются в устройство вывода 18. В микроконтроллере автоматики 19 реализуются функции защиты от замыкания на землю, дистанционной защиты, записи аварийных режимов, обработки измеренных значений, формирования сигналов АПВ. Микроконтроллер автоматики 19 имеет последовательные интерфейсы для связи с микроконтроллером пульта управления 20 и внешней автоматизированной системой управления (RS-485). Микроконтроллер пульта управления 20 и устройство индикации 21 обеспечивают управление устройством управления и защиты присоединения 1 в режиме местного управления. Микроконтроллер пульта управления 20 имеет последовательный интерфейс для связи с внешней ПЭВМ (RS-232). Преобразователь напряжения питания 10 преобразует первичное напряжение питания $U_{пит}$ (постоянное, переменное или выпрямленное) во вторичные напряжения постоянного тока (минус 15 В; +5 В и +15 В), необходимые для работы всех составных частей устройства управления и защиты присоединения 1.

В соответствии со вторым пунктом настоящей заявки предложена система управления тяговой подстанцией с использованием заявленного в пункте 1 устройства управления и защиты присоединений переменного тока, содержащая шкаф управления подстанцией, узел связи, устройство индикации и сигнализации, устройства телеизмерений, шкаф управления подстанцией включает операторскую станцию, в частности промышленный компьютер, имеющую двухстороннюю связь с устройствами телеизмерений и с сенсорным монитором, выдающим и принимающим сигналы дистанционного управления подстанцией, при этом шкаф управления подстанцией содержит контроллер подстанции, в частности микроРС, соединенный с узлом связи, сопряженным с линией передачи сигналов телеуправления и тетесигнализации, операторская станция, сенсорный монитор и контроллер общеподстанционной сигнализации обеспечивают сбор измерительной информации с устройств телеизмерений, сбор статусной информации с оборудования подстанции, обработку и представление статусной информации с помощью устройства индикации

и сигнализации, характеризующееся тем, что для защиты присоединений используются устройства управления и защиты присоединений по пункту 1, причем устройства телеизмерений и устройства управления и защиты присоединений подключаются к шкафу управления подстанцией по последовательному интерфейсу RSM85.

Структурная схема системы управления приведена на фиг.3. На фиг.3 обозначены: 22 - шкаф управления подстанцией; 23 - операторская станция (промышленный компьютер); 24 - контроллер подстанции (микроPC); 25 - контроллер общеподстанционной сигнализации; 26 - сенсорный монитор; 27 - узел связи; 28 - устройство индикации и сигнализации; 29 - устройство телеизмерений.

В системе управления тяговой подстанции устройства телеизмерений 29 объединены по последовательному интерфейсу RS485 и подключаются к операторской станции, устройства управления и защиты присоединений переменного тока 1 объединены по последовательному интерфейсу RS485 и подключаются к контроллеру подстанции (микроPC) 24. При питании от тяговой подстанции двухпутных участков КС предложенная структура системы управления дает значительную экономию (практически двукратную) при резервировании защит смежных фидеров КС, а также обеспечивает возможность определения с достаточной точностью места повреждения КС с учетом влияния электромагнитной связи проводов контактной подвески соседнего пути. Операторская станция 23, сенсорный монитор 26 и контроллер общеподстанционной сигнализации 25 обеспечивают сбор измерительной информации с устройств телеизмерений 29, сбор статусной информации с оборудования подстанции, обработку и представление статусной информации с помощью устройства индикации и сигнализации 28, а также дистанционное управление подстанцией. Узел связи 27 обеспечивает сопряжение контроллера подстанции 24 с линией передачи сигналов телеуправления и телесигнализации по каналам тональной частоты, интерфейс Ethernet, выход на который реализован через контроллер подстанции 24, позволяет подключить систему управления волоконно-оптическому каналу системы передачи данных общетехнологического назначения, что обеспечивает телемеханическое управление подстанцией и связь с управляющим оборудованием более высокого уровня.

Формула изобретения

1. Устройство управления и защиты присоединений переменного тока системы тягового электроснабжения, содержащее для каждого присоединения блок защиты от повышения напряжения, устройство контроля синхронизма, блок дистанционной защиты, блок определения места повреждения, блок защиты от замыкания на землю, устройство для записи аварийных режимов, блок обработки измеренных значений, при этом вход устройства контроля синхронизма соединен с выходом датчика напряжения на шине питания, вход блока защиты от повышения напряжения и первый вход блока дистанционной защиты соединены с выходом датчика напряжения на шине питания, второй вход блока от повышения напряжения соединен с выходом устройства контроля синхронизма, второй вход блока дистанционной защиты соединен с выходом датчика тока питающего фидера, выход блока определения места повреждения соединен со входом блока защиты от замыкания на землю, сигнал с выхода которого подан на устройство для записи аварийных режимов, выход которого соединен со входом блока обработки измеренных значений, отличающееся тем, что в него введен второй блок дистанционной защиты, первый вход которого соединен с выходом датчика напряжения на шине питания, второй вход соединен с

выходом дополнительного датчика тока смежного питающего фидера, а его выход соединен с дополнительным входом блока определения места повреждения.

5 2. Система управления тяговой подстанцией, содержащая шкаф управления подстанцией, узел связи, устройство индикации и сигнализации, устройства телеизмерений, шкаф управления подстанцией включает операторскую станцию, в частности промышленный компьютер, имеющую двухстороннюю связь с устройством телеизмерений и с сенсорным монитором, выдающим и принимающим сигналы дистанционного управления подстанцией, при этом шкаф управления подстанцией 10 содержит контроллер подстанции, в частности микроРС, соединенный с узлом связи, сопряженным с линией передачи сигналов телеуправления и телесигнализации, операторскую станцию, сенсорный монитор и контроллер общеподстанционной сигнализации, позволяющие обеспечивать сбор измерительной информации с устройств телеизмерений, сбор статусной информации с оборудования подстанции, 15 обработку и представление статусной информации с помощью устройства индикации и сигнализации, характеризующаяся тем, что для защиты присоединений используются устройства управления и защиты присоединений по п.1, причем устройства телеизмерений и устройства управления и защиты присоединений подключаются к 20 шкафу управления подстанцией по последовательному интерфейсу RS-485.

25

30

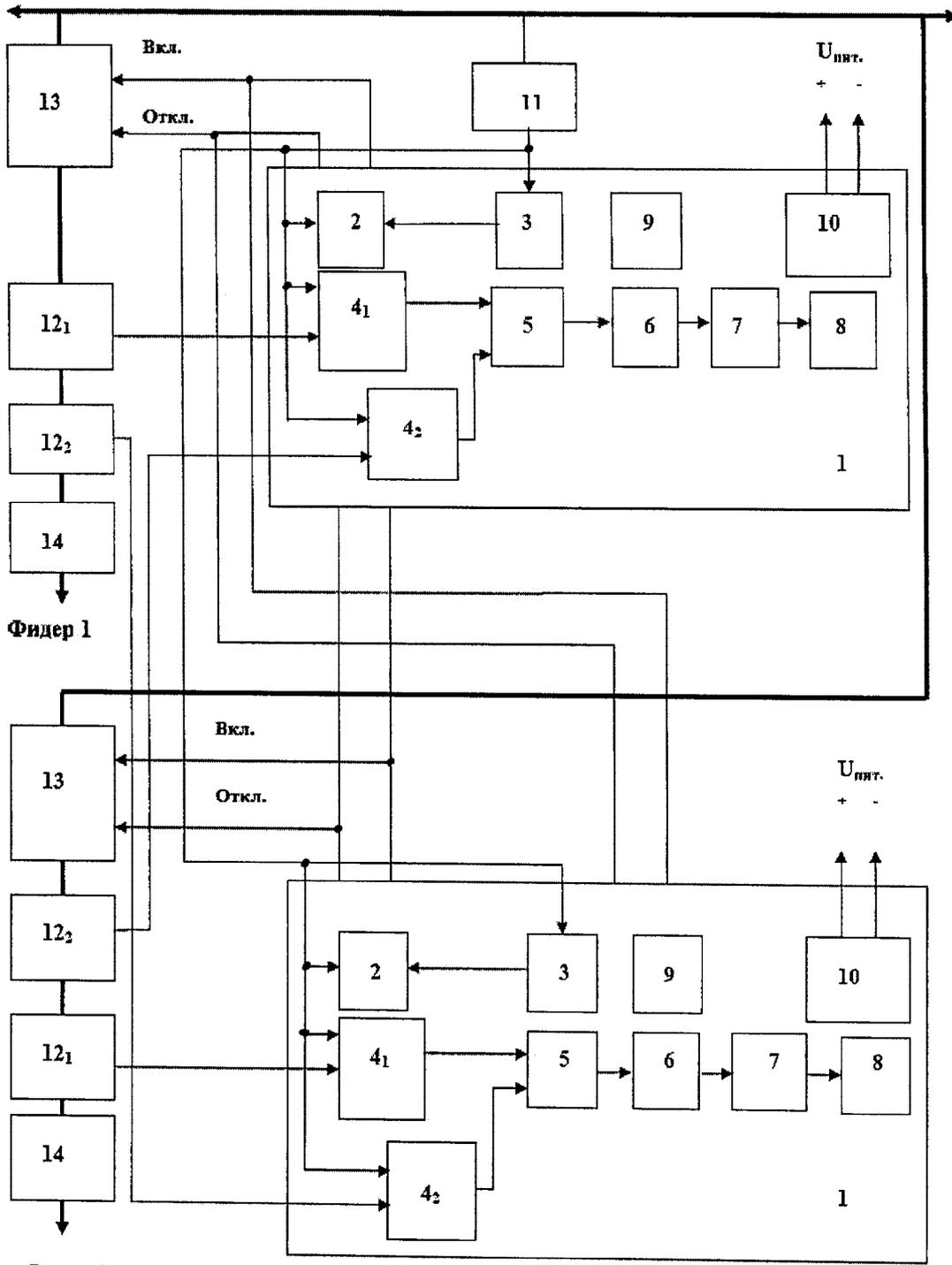
35

40

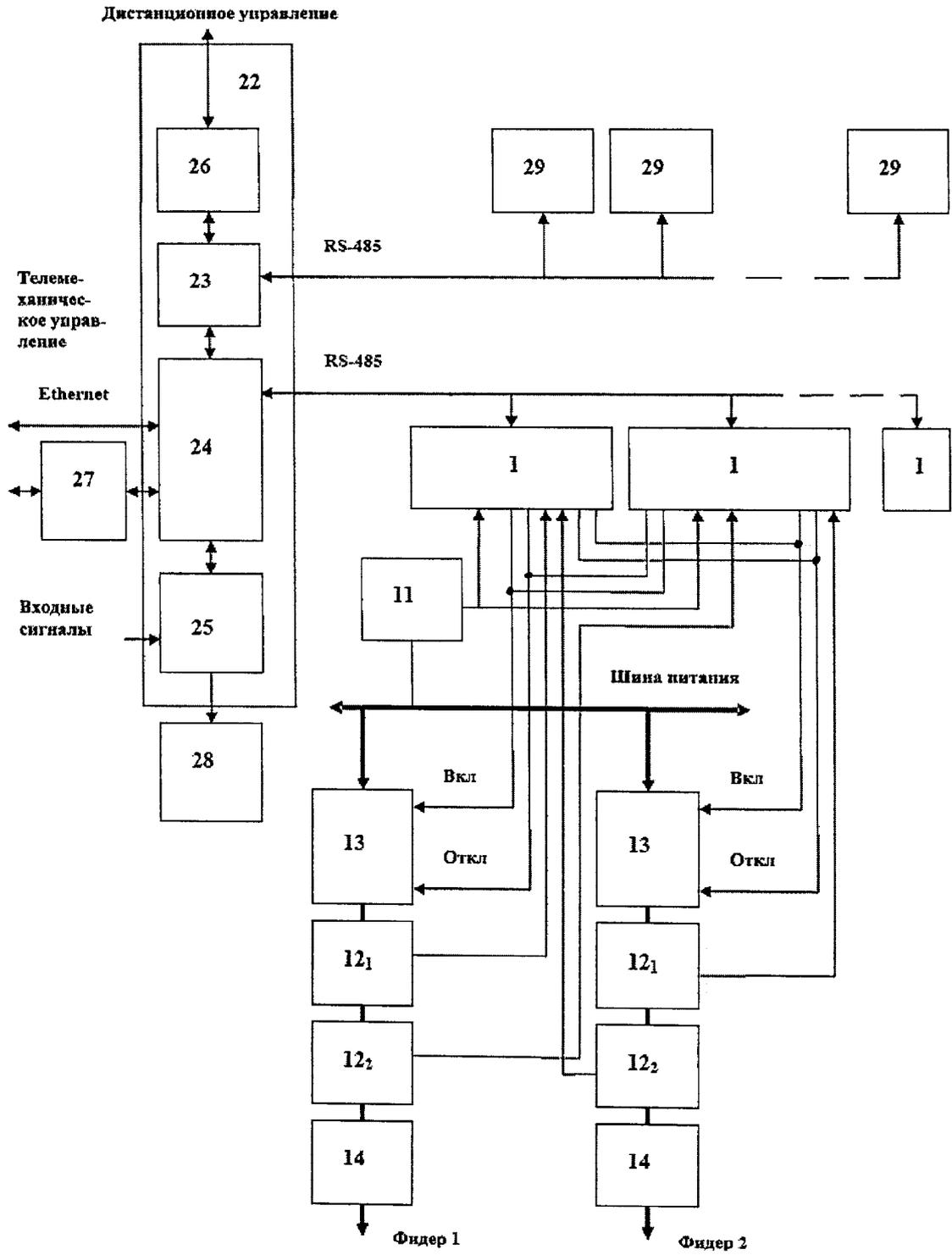
45

50

Шина питания



Фиг. 1



Фиг.3