



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2003129300/09, 03.10.2003**

(24) Дата начала действия патента: **03.10.2003**

(45) Опубликовано: **20.06.2005 Бюл. № 17**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2207688 C2, 27.06.2003. RU 2161355 C1, 27.12.2000. RU 31880 U1, 27.08.2003. RU 2058642 C1, 20.04.1996. SU 1781763 A1, 03.05.1989. EP 1014526 A, 28.06.2000.**

Адрес для переписки:

**127994, Москва, ул. Образцова, 15, МИИТ,
 патентное подразделение**

(72) Автор(ы):

**Заторская Л.П. (RU),
 Пупынин В.Н. (RU)**

(73) Патентообладатель(ли):

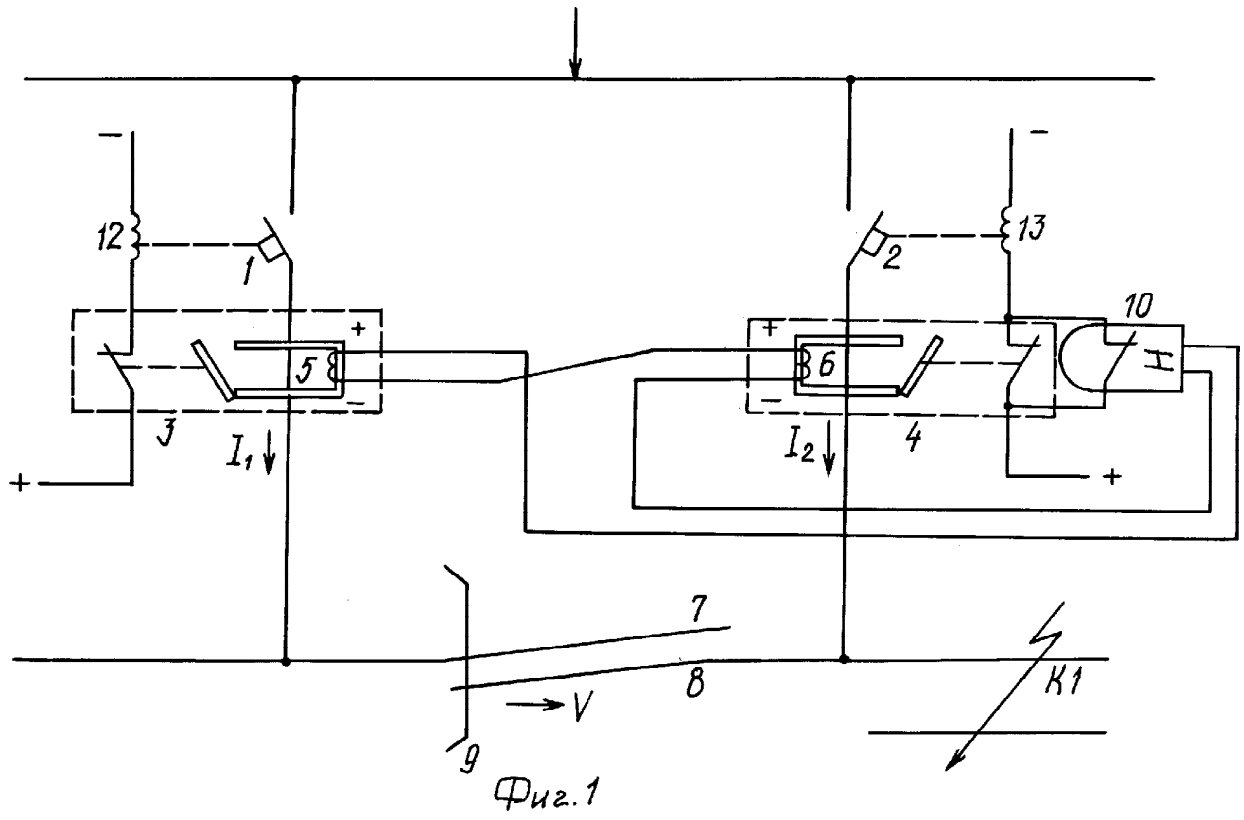
**Московский государственный университет
 путей сообщения (МИИТ) (RU)**

(54) СХЕМА ЗАЩИТЫ СМЕЖНЫХ ФИДЕРОВ ТЯГОВОЙ СЕТИ ПОСТОЯННОГО ТОКА (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к защитным устройствам фидеров тяговых подстанций постоянного тока и предназначено для защиты смежных фидеров. Технический результат заключается в упрощении схемы и повышении надежности защиты. Схема защиты смежных фидеров тяговой сети постоянного тока, разделенных изолирующим воздушным промежутком, состоит из неполяризованных выключателей и первичных датчиков защиты ПДЗ, дооборудованных дополнительными катушками, причем через нормально замкнутые контакты ПДЗ питаются катушки управления выключателей фидеров, дополнительные катушки ПДЗ фидеров соединены последовательно, причем так, что начальный вывод дополнительной катушки ПДЗ фидера, с которого съезжает электровоз, подключен к конечному выводу дополнительной

катушки ПДЗ фидера, на который въезжает электровоз, а к двум оставшимся выводам последовательно включенных катушек ПДЗ подключена катушка реле напряжения, нормально замкнутые контакты которого подсоединены параллельно контактам ПДЗ выключателя фидера, на который въезжает электровоз. Второй вариант выполнения схемы защиты отличается тем, что к двум оставшимся выводам последовательно включенных катушек ПДЗ подключены последовательно соединенные катушки двух идентичных реле напряжения, нормально замкнутые контакты первого из них подсоединены параллельно контактам ПДЗ выключателя фидера, на который въезжает электровоз, а нормально замкнутые контакты второго - параллельно контактам ПДЗ выключателя фидера, с которого съезжает электровоз. 2 н.п. ф-лы, 2 ил.



RU 2 2 5 4 6 5 7 C 1

RU 2 2 5 4 6 5 7 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2003129300/09, 03.10.2003

(24) Effective date for property rights: 03.10.2003

(45) Date of publication: 20.06.2005 Bull. 17

Mail address:
127994, Moskva, ul. Obraztsova, 15, MIIT,
patentnoe podrazdelenie

(72) Inventor(s):
Zatorskaja L.P. (RU),
Pupynin V.N. (RU)

(73) Proprietor(s):
Moskovskij gosudarstvennyj universitet putej
soobshchenija (MIIT) (RU)

(54) **PROTECTIVE CIRCUIT OF DC TRACTION NETWORK FEEDERS (ALTERNATIVES)**

(57) Abstract:

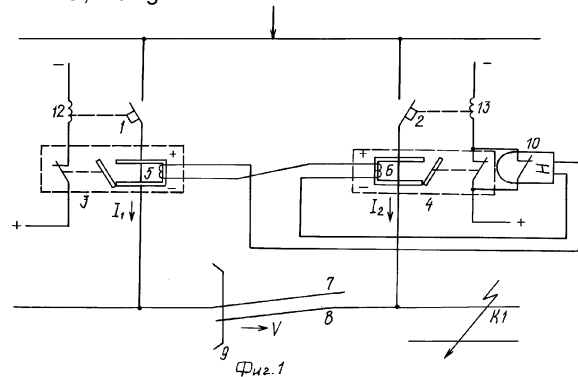
FIELD: protective devices for adjacent feeders of direct-current traction substations.

SUBSTANCE: protective circuit for dc traction network adjacent feeders separated by insulating air gap has nonpolarized switches and primary protective transducers provided with additional coils; control coils of feeder switches are supplied with power through normally closed contacts of primary protective transducers; additional coils of feeder primary protective transducers are connected in series so that starting lead of primary protective transducer additional coil of feeder which electric locomotive leaves is connected to finishing lead of primary protective transducer additional coil of feeder whereon electric locomotive moves; connected to two remaining leads of series-connected additional coils of primary protective transducers is coil of voltage relay whose normally closed contacts are connected in parallel with contacts of switch primary protective transducer of feeder whereon electric locomotive moves. Alternative design of

protective circuit is distinguished in that connected to two remaining leads of series-connected coils of primary protective transducers are series-connected coils of two identical voltage relays whose normally closed contacts of first of them are connected in parallel with primary protective transducer contacts of switch of feeder that electric locomotive leaves.

EFFECT: simplified circuit arrangement, enhanced reliability of protective gear.

2 cl, 2 dwg



RU 2 254 657 C1

RU 2 254 657 C1

Изобретение относится к защитным устройствам фидеров тяговых подстанций постоянного тока и может быть использовано в системах электроснабжения железнодорожного и промышленного транспорта.

Известно устройство защиты смежных фидеров тяговой сети постоянного тока, разделенных изолирующим воздушным промежутком, осуществляемое с помощью неполяризованных выключателей и первичных датчиков защиты (ПДЗ) - реле дифференциальных шунтов РДШ, - которые дооборудованы дополнительными катушками и специальным устройством, связывающим цепи дополнительных катушек таким образом, что при положительных скачках тока на фидере, на который въезжает электровоз с током, ранее приводивших к ложным отключениям выключателя этого фидера и, как следствие, к перегоранию проводов изолирующего воздушного промежутка электрической дугой, в изобретении по прототипу ложные отключения выключателя блокируются тем, что с помощью упомянутого специального устройства в момент появления скачка тока на фидере накоротко замыкается дополнительная катушка реле РДШ этого фидера, чем блокируется изменение магнитного потока в его сердечнике и тем самым его ложное срабатывание [1].

Наиболее близким по технической сущности является устройство, описанное в [1]. Оно и взято за прототип.

Недостатком изобретения по прототипу является сложность схемы упомянутого специального устройства, связывающего дополнительные катушки РДШ двух смежных фидеров, а также и то, что при работе защиты блокируется работа его ПДЗ - реле РДШ.

Предлагаемые устройства защиты (варианты) схемно выполняются более просто, не вмешиваются в работу его первичного датчика и поэтому более надежны в действии.

Первый вариант схемы реализует одностороннюю, а второй - двустороннюю блокировку выключателей смежных фидеров.

Техническим результатом является упрощение устройства и повышение надежности его работы.

Сущность заявленного объекта состоит в том, что:

1. Схема защиты смежных фидеров тяговой сети постоянного тока (фиг.1), разделенных изолирующим воздушным промежутком, выполненная с помощью неполяризованных выключателей 1, 2 и первичных датчиков защиты ПДЗ 3, 4, дооборудованных дополнительными катушками 5, 6, причем через нормально замкнутые контакты ПДЗ 3, 4 питаются катушки управления 12, 13 выключателей 1, 2 фидеров, отличающаяся тем, что дополнительные катушки 5, 6 ПДЗ фидеров соединены последовательно, причем так, что начальный вывод дополнительной катушки 5 ПДЗ 3 фидера, с которого съезжает электровоз, подключен к конечному выводу дополнительной катушки 6 ПДЗ 4 фидера, на который въезжает электровоз, а к двум оставшимся выводам последовательно включенных катушек ПДЗ подключена катушка реле напряжения 10, нормально замкнутые контакты которого подсоединены параллельно контактам ПДЗ 4 выключателя фидера, на который въезжает электровоз.

2. Схема защиты смежных фидеров тяговой сети постоянного тока (фиг.2), разделенных изолирующим воздушным промежутком, выполненная с помощью неполяризованных выключателей 1, 2 и первичных датчиков защиты ПДЗ 3, 4, дооборудованных дополнительными катушками 5, 6, причем через нормально замкнутые контакты ПДЗ 3, 4 питаются катушки управления 12, 13 выключателей фидеров, отличающаяся тем, что дополнительные катушки 5, 6 ПДЗ фидеров соединены последовательно, причем так, что начальный вывод дополнительной катушки 5 ПДЗ 3 фидера, с которого съезжает электровоз, подключен к конечному выводу дополнительной катушки 6 ПДЗ 4 фидера, на который въезжает электровоз, а к двум оставшимся выводам последовательно включенных катушек ПДЗ подключены последовательно соединенные катушки двух идентичных реле напряжения 10, 11, нормально замкнутые контакты первого из них подсоединены параллельно контактам ПДЗ 4 выключателя фидера, на который въезжает электровоз, а нормально замкнутые контакты второго параллельно контактам ПДЗ 3 выключателя

фидера, с которого съезжает электровоз.

Заявленное изобретение иллюстрируется следующими чертежами:

1. На фиг.1 изображена схема защиты смежных фидеров тяговой сети постоянного тока, разделенных изолирующим воздушным промежутком, односторонней блокировки по
5 первому варианту.

Схема состоит из:

1, 2 - неполяризованных выключателей фидеров;

3, 4 - ПДЗ с нормально замкнутыми контактами;

5, 6 - дополнительных катушек;

10 7, 8 - ветвей изолирующего воздушного промежутка;

9 - токоприемника электровоза;

10 - реле напряжения;

12, 13 - катушек управления выключателей фидеров;

K1 - точки короткого замыкания;

15 V - направления движения поезда;

I_1, I_2 - токов фидеров.

2. На фиг.2 изображена схема защиты смежных фидеров тяговой сети постоянного тока, разделенных изолирующим воздушным промежутком двусторонней блокировки по второму
варианту.

20 Схема состоит из:

1, 2 - неполяризованных выключателей фидеров;

3, 4 - ПДЗ с нормально замкнутыми контактами;

5, 6 - дополнительных катушек;

7, 8 - ветвей воздушного промежутка;

25 9 - токоприемника электровоза;

10, 11 - реле напряжения;

12, 13 - катушек управления выключателей фидеров;

K1 - точки короткого замыкания;

V - направления движения поезда;

30 I_1, I_2 - токов фидеров.

Первый вариант предлагаемой схемы защиты (фиг.1) работает следующим образом.

При замыкании токоприемником электровоза 9, движущегося со скоростью V слева направо, ветвей изолирующего воздушного промежутка 7, 8 ток левого

фидера $I_1 = I_3 + I_n$ (где I_3 - ток, потребляемый электровозом, I_n - ток нагрузки левой
35 фидерной зоны), протекающий через выключатель 1 и ПДЗ 3, скачком изменяется

(уменьшается) на некоторую величину $-\Delta I$. Очевидно на такую же величину $+\Delta I$

увеличивается ток правого фидера I_2 , протекающий через выключатель 2 и ПДЗ 4. При

скачках тока в дополнительных катушках 5, 6 ПДЗ 3, 4 наводятся напряжения. Однако
дополнительные катушки 5, 6 ПДЗ 3, 4 смежных фидеров соединены последовательно

40 таким образом, что их суммарное напряжение, подводимое к реле напряжения 10, в
случае, если одновременно в одном из смежных фидеров происходит отрицательный, а в

другом положительный скачки тока одинаковой величины, теоретически равно нулю (а
практически близко к нулю), поскольку в этом случае напряжения на выходах

дополнительных катушек 5, 6 ПДЗ 3, 4 компенсируют (уничтожают) друг друга. Поэтому,

45 если реле напряжения 10 задать уставку по напряжению, большую нуля, но меньшую

величины напряжения, наводимого в дополнительных катушках 5, 6 каждого ПДЗ 3, 4, то
при указанной ситуации оно не сработает, и, несмотря на срабатывание ПДЗ 4 фидера, на

который въезжает электровоз от скачка тока и соответственно размыкания его контактов,

отключения выключателя 2 этого фидера не произойдет, так как катушка управления

50 выключателя 13 будет продолжать обтекаться током через нормально замкнутые контакты

реле напряжения 10. Тем самым будет предотвращен возможный перегрев проводов
изолирующего воздушного промежутка.

С другой стороны, если произойдет короткое замыкание в тяговой сети фидера, на

который въезжает электровоз (например, в точке К1, фиг.1), то выключатель 2 этого фидера отключит это короткое замыкание, потому что в этом случае сработает ПДЗ 4 этого фидера и разомкнет свои нормально замкнутые контакты, и одновременно сработает реле напряжения 10, поскольку подводимое к нему напряжение в этом случае будет

5
значительным, большим чем величина уставки реле напряжения и являться напряжением, наводимым в дополнительной катушке 6 ПДЗ 4 фидера, на котором произошло короткое замыкание (в данном случае фидера, на который въезжает электровоз).

Второй вариант предлагаемой схемы защиты (фиг.2) работает следующим образом. При замыкании токоприемником электровоза 9, движущегося со скоростью V слева направо, ветвей изолирующего воздушного промежутка 7, 8 ток левого фидера $I_1 = I_3 + I_n$ (где I_3 - ток, потребляемый электровозом, I_n - ток нагрузки левой фидерной зоны), протекающий через выключатель 1 и ПДЗ 3, скачком изменяется (уменьшается) на некоторую величину $-\Delta I$. Очевидно на такую же величину $+\Delta I$ увеличивается ток правого фидера I_2 , протекающий через выключатель 2 и ПДЗ 4. При скачках тока в дополнительных катушках 5, 6 ПДЗ 3, 4 наводятся напряжения. Однако дополнительные катушки ПДЗ 3, 4 смежных фидеров соединены последовательно таким образом, что их суммарное напряжение, подводимое к реле напряжения, в случае, если одновременно в одном из смежных фидеров происходит отрицательный, а в другом положительный скачки тока одинаковой величины, теоретически равно нулю (а практически близко к нулю), поскольку в этом случае напряжения на выходах дополнительных катушек 5, 6 ПДЗ 3, 4 компенсируют (уничтожают) друг друга. Поэтому, если обоим реле напряжения 10, 11 задать уставки по напряжению, большие нуля, но меньшие величины напряжения, наводимого в дополнительных катушках 5, 6 каждого ПДЗ 3, 4, то при указанной ситуации ни одно из них не сработает, и, несмотря на срабатывание ПДЗ 4 фидера, на который въезжает электровоз от скачка тока или даже

15
20
25
30

в случае отрыва токоприемника от ветвей изолирующего воздушного промежутка и срабатывания ПДЗ любого из выключателей 1, 2 от скачка тока, равного полному току электровоза под током и соответственно размыкания его контактов, отключения выключателя 1, 2 этого фидера не произойдет, так как катушка управления выключателя 12, 13 будет продолжать обтекаться током через нормально замкнутые контакты своего реле напряжения 10, 11. Тем самым будет предотвращен возможный перегрев проводов изолирующего воздушного промежутка.

С другой стороны, если произойдет короткое замыкание в тяговой сети фидера, на который въезжает электровоз (например, в точке К1, фиг.2), то выключатель 2 этого фидера отключит это короткое замыкание, потому что в этом случае сработает ПДЗ 4 этого фидера и разомкнет свои нормально замкнутые контакты, и одновременно сработают и разомкнут свои нормально замкнутые контакты оба реле напряжения 10, 11, поскольку подводимые к ним напряжения в этом случае будут значительными, большими чем величины их уставок, и являться половиной напряжения, наводимого в дополнительной катушке 6 ПДЗ 4 фидера, на котором произошло короткое замыкание (в данном случае фидера, на который въезжает электровоз). Отключения выключателя другого фидера при этом не произойдет, так как в момент размыкания контактов его реле напряжения 11 катушка управления 12 выключателя 1 будет продолжать получать питание через нормально замкнутые контакты своего ПДЗ 3.

35
40

ЛИТЕРАТУРА

45 1. № 2207688 ВУВ 18 2003 г. Н 02 Н 7/26 «Схемы защиты фидеров тяговой сети постоянного тока (варианты)».

Формула изобретения

50 1. Схема защиты смежных фидеров тяговой сети постоянного тока, разделенных изолирующим воздушным промежутком, состоящая из неполяризованных выключателей фидеров и первичных датчиков защиты (ПДЗ), дооборудованных дополнительными катушками, причем через нормально замкнутые контакты ПДЗ питаются катушки управления упомянутых выключателей фидеров, отличающаяся тем, что дополнительные

катушки ПДЗ фидеров соединены последовательно, причем так, что начальный вывод дополнительной катушки ПДЗ фидера, с которого съезжает электровоз, подключен к конечному выводу дополнительной катушки ПДЗ фидера, на который въезжает электровоз, а к двум оставшимся выводам последовательно включенных катушек ПДЗ подключена катушка реле напряжения, нормально замкнутые контакты которого подсоединены параллельно контактам ПДЗ выключателя фидера, на который въезжает электровоз.

2. Схема защиты смежных фидеров тяговой сети постоянного тока, разделенных изолирующим воздушным промежутком, состоящая из неполяризованных выключателей фидеров и первичных датчиков защиты (ПДЗ), дооборудованных дополнительными катушками, причем через нормально замкнутые контакты ПДЗ питаются катушки управления упомянутых выключателей фидеров, отличающаяся тем, что дополнительные катушки ПДЗ фидеров соединены последовательно, причем так, что начальный вывод дополнительной катушки ПДЗ фидера, с которого съезжает электровоз, подключен к конечному выводу дополнительной катушки ПДЗ фидера, на который въезжает электровоз, а к двум оставшимся выводам последовательно включенных катушек ПДЗ подключены последовательно соединенные катушки двух идентичных реле напряжения, нормально замкнутые контакты первого из них подсоединены параллельно контактам ПДЗ выключателя фидера, на который въезжает электровоз, а нормально замкнутые контакты второго - параллельно контактам ПДЗ выключателя фидера, с которого съезжает электровоз.

25

30

35

40

45

50

