

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202191795** (13) **A2**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2023.04.28**

(51) Int. Cl. **B61L 23/04** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2021.07.23**

(54) **СИСТЕМА ПЕРЕВОДА ЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЕЙ АБТЦ НА ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ**

(96) **2023000046 (RU) 2021.07.23**

(72) Изобретатель:

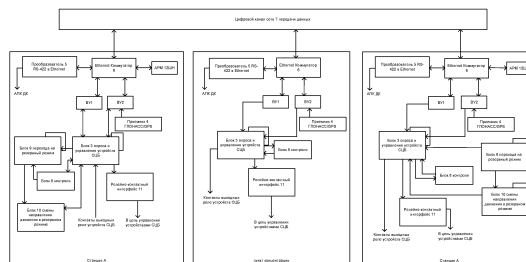
(71) Заявитель:  
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ  
ОБЩЕСТВО "РОССИЙСКИЕ  
ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ" (ОАО  
"РЖД") (RU)**

**Воронин Владимир Альбертович,  
Замалиев Сергей Харисович,  
Розенберг Ефим Наумович, Тихонова  
Анна Александровна, Шеметов  
Сергей Викторович (RU)**

(74) Представитель:

**Наумова М.А. (RU)**

(57) Изобретение относится к железнодорожной автоматике и телемеханике и может быть использовано для перевода цепей связи централизованных автоблокировок релейного типа на цифровые каналы связи при возникновении аварийных ситуаций. Система содержит установленные на станциях, ограничивающих перегон, и/или пункте концентрации вычислительный комплекс из двух вычислительных узлов, работающих по одинаковой программе с возможностью сравнения работы, блоки опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ, приемник спутниковой системы навигации, выходом подключенный к интерфейсу RS-422 одного из вычислительных узлов, преобразователь RS-422 в Ethernet, Ethernet-коммутатор, подключенный к выделенному цифровому каналу сети передачи данных, блок контроля, установленные на станциях для каждого четного и нечетного пути блок перехода на резервный режим работы, элементы управления и индикации которого установлены на аппарате управления дежурного по станции, и блок смены направления движения в резервном режиме работы АБТЦ. Ethernet-интерфейсы вычислительных узлов подключены к Ethernet-коммутатору, который соединен с преобразователем RS-422 в Ethernet для подключения аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля, а CAN интерфейсы вычислительных узлов подключены к CAN интерфейсам блоков опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ, входы каждого из которых подключены к контактам внешних линейных реле соответствующим исполнительным устройствам СЦБ, выходы - через соответствующий релейно-контактный интерфейс к их цепи управления, а входы/выходы подключены к выходам/входам блока контроля, блоков смены направления движения в резервном режиме работы АБТЦ и блоков перехода на резервный режим работы, вход и выход каждого из которых соединен соответственно с выходом блока контроля и входами блоков смены направления движения в резервном режиме работы АБТЦ. Повышает надежность системы АБТЦ релейного типа за счет поддержания штатной работы при повреждении или ремонте магистрального кабеля СЦБ.



**A2**

**202191795**

**202191795**

**A2**

## Система перевода линейных цепей АБТЦ на цифровые каналы связи

Изобретение относится к железнодорожной автоматике и телемеханике, и может быть использовано для перевода цепей связи централизованных автоблокировок релейного типа на цифровые каналы связи при возникновении аварийных ситуаций.

Известна микропроцессорная система централизации и автоблокировки на железнодорожном транспорте, содержащая центральный процессор, устройства связи с объектом (УСО), включающие интерфейсные модули сбора информации (МСИ) о состоянии объектов контроля железнодорожной станции и прилегающих перегонов, интерфейсные модули передачи ответственных команд (МОК), которые подключены к исполнительным устройствам электрической централизации и автоблокировки (ЭЦ и АБ), при этом центральный процессор содержит три микропроцессора, которые межканально связаны между собой и каждый из них связан с двумя соседними микропроцессорами, к процессору подключены с одной стороны автоматизированное рабочее место дежурного по станции (АРМ ДСП), а с другой – трехканальные устройства УСО, подсоединенные к исполнительным устройствам ЭЦ и АБ через релейно-контактный интерфейс (РКИ), содержащий реле объектов контроля и управляющие реле, трехканальные устройства УСО содержат интерфейсные микропроцессоры, связанные между собой межканально – каждый микропроцессор связан с двумя соседними, модули МСИ, связанные с нормально замкнутыми и нормально разомкнутыми контактами РКИ, и модули МОК, причем вход питания МОК каждого канала связан с выходом питания управляемого источника питания (ИП) своего канала, а управляющие выходы модуля МОК связаны с входами ИП своего и соседнего каналов, также вход включения ИП связан с кнопкой «Запуск» (RU107753U1, B61L27/04, B61L19/04, 27.11.2011).

Известная система обеспечивает контроль и управление большим числом исполнительных устройств СЦБ. Однако не обеспечивает поддержание штатной работы АБТЦ при повреждении или ремонте магистрального кабеля СЦБ, содержащего линейные цепи.

Наиболее близким аналогом является микропроцессорная система управления маршрутами на малых станциях, содержащая два комплекта персональных электронно-вычислительных машин, установленных на автоматизированном рабочем месте дежурного по станции и подключенных к аппаратуре диспетчерской централизации, персональные

электронно-вычислительные машины через каналы связи подключены к соответствующим входам управляющего вычислительного комплекса, соединенного с блоком релейных исполнительных устройств, выходы которых являются выходами для подключения напольных устройств, отличающаяся тем, что управляющий вычислительный комплекс содержит соединенные между собой основной и резервный вычислительные блоки управления, каждый из которых состоит из ведущего и ведомого блоков, включающих контроллер, соединенный с входами управляющего вычислительного комплекса через блок асинхронного последовательного обмена данными, блок дискретного ввода данных, вход которого соединен с выходом контроллера, к входу которого подключен выход блока приема дискретных сигналов, вход которого подключен к модулю с матричным вводом информации блока релейных исполнительных устройств, выходы блока дискретного ввода данных соединены соответственно с первым входом модуля с матричным вводом информации и входом дешифратора команд, выход которого подключен ко второму входу модуля с матричным вводом информации, дополнительный вход управления блока релейных исполнительных устройств подключен к аварийному пульту управления (RU 90401 U1, В61L 27/04, 10.09.2009).

Известная система обладает широкими функциональными возможностями. Однако не обеспечивает поддержание штатной работы АБТЦ при повреждении или ремонте магистрального кабеля СЦБ, содержащего линейные цепи.

Технический результат предлагаемого изобретения заключается в повышении надежности системы АБТЦ релейного типа за счет поддержания штатной работы при повреждении или ремонте магистрального кабеля СЦБ, содержащего линейные цепи.

Технический результат достигается тем, что система перевода линейных цепей АБТЦ на цифровые каналы связи содержит установленные на станциях, ограничивающих перегон, и/или пункте концентрации вычислительный комплекс из двух вычислительных узлов, работающих по одинаковой программе с возможностью сравнения работы, блоки опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ, приемник спутниковой системы навигации, выходом подключенный к интерфейсу RS-422 одного из вычислительных узлов, преобразователь RS-422 в Ethernet, Ethernet-коммутатор, подключенный к выделенному цифровому каналу сети передачи данных, блок контроля, установленные на станциях для каждого четного и нечетного пути блок перехода на резервный режим работы, элементы управления и индикации которого установлены на аппарате управления дежурного по станции, и блок смены направления движения в резервном режиме работы АБТЦ, при этом

Ethernet-интерфейсы вычислительных узлов подключены к Ethernet-коммутатору, который соединен с преобразователем RS-422 в Ethernet для подключения аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля, а CAN интерфейсы вычислительных узлов подключены к CAN интерфейсам блоков опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ, входы каждого из которых подключены к контактам внешних линейных реле соответствующим исполнительным устройствам СЦБ, выходы - через соответствующий релейно-контактный интерфейс к их цепи управления, а входы/выходы подключены к выходам/входам блока контроля, блоков смены направления движения в резервном режиме работы АБТЦ и блоков перехода на резервный режим работы, вход и выход каждого из которых соединен соответственно с выходом блока контроля и входами блоков смены направления движения в резервном режиме работы АБТЦ.

Каждый блок опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ имеет идентификационный номер.

Другой Ethernet интерфейс Ethernet-коммутатора подключен к Ethernet интерфейсу аппаратно-программного устройства автоматизированного рабочего места электромеханика СЦБ для взаимодействия с вычислительным комплексом.

Для исключения работы по линейной цепи повторителя путевого реле рельсовой цепи на границе зон управления установлен дополнительный путевой приемник и путевое реле на соседней станции (пункте концентрации), с заменой контактов исключаемых линейных путевых реле.

В качестве цифрового канала связи используют выделенный цифровой канал связи сети передачи данных оперативно-технологического назначения (СПД-ОТН) или высокоскоростной сети передачи данных (ВСТСПД) или канал радиосвязи сети GSM.

Сущность изобретения поясняется чертежом, на котором представлена структурная схема системы перевода линейных цепей АБТЦ на цифровые каналы связи.

Система перевода линейных цепей АБТЦ на цифровые каналы связи содержит установленные на станциях А и Б, ограничивающих оборудованный релейной системой АБТЦ перегон, и/или пункте концентрации на перегоне вычислительный комплекс из двух вычислительных узлов 1 и 2(ВУ1 И ВУ2), работающих по одинаковой программе с возможностью сравнения работы друг друга, блоки 3 опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ, приемник 4 спутниковой системы навигации ГЛОНАСС/GPS, выходом подключенный к интерфейсу RS-422 ВУ2, преобразователь 5 RS-

422 в Ethernet, Ethernet-коммутатор 6, подключенный к выделенному цифровому каналу сети 7 передачи данных и блок 8 контроля.

Кроме того, на станциях А и Б для каждого четного и нечетного пути установлены блок 9 перехода на резервный режим работы, элементы управления и индикации которого установлены на аппарате управления дежурного по станции (на чертеже не показано), и блок 10 смены направления движения в резервном режиме работы АБТЦ.

При этом Ethernet-интерфейсы ВУ 1 и ВУ2 подключены к Ethernet-коммутатору 6, который соединен с преобразователем 5 RS-422 в Ethernet для подключения аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля (АПК ДК).

CAN интерфейсы ВУ 1 и ВУ2 подключены к CAN интерфейсам блоков 3 опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ, входы каждого из которых подключены к контактам внешних линейных реле соответствующих исполнительных устройств СЦБ, выходы - через соответствующий релейно-контактный интерфейс 11 к их цепи управления, а входы/выходы - подключены к выходам/входам блока 8 контроля, блоков 10 смены направления движения в резервном режиме работы АБТЦ и блоков 9 перехода на резервный режим работы, вход и выход каждого из которых соединены соответственно с выходом блока 8 контроля и входом соответствующего блока 9 смены направления движения в резервном режиме работы АБТЦ.

Каждый блок 3 опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ имеет идентификационный номер.

Ethernet-коммутатор 6 посредством Ethernet интерфейса подключен к Ethernet интерфейсу аппаратно-программного устройства 12 автоматизированного рабочего места электромеханика СЦБ (АРМ 12ШН для взаимодействия с ВУ1 и ВУ2).

Дополнительный путевой приемник и путевое реле на соседней станции и пункте концентрации с заменой контактов исключаемых линейных путевых реле(на чертеже не показаны).

Система перевода линейных цепей АБТЦ на цифровые каналы связи осуществляет:

- опрос и управление реле СЦБ на станциях и перегонах;
- реализацию функционала систем интервального регулирования движения поездов (ПАБ, АБ, другие типы СИРДП)
- увязку с различными системами СЦБ по релейному стыку;
- безопасную передачу данных о состоянии устройств СЦБ по цифровым каналам передачи данных, в том числе по радиоканалу;

- программно-аппаратное резервирование собственных функций в «горячем» режиме;
- вывод информации на АРМ-ШН;
- передачу диагностической информации о своей работе в системы технического диагностирования и мониторинга.

На станциях А и Б, ограничивающей оборудуемый релейной системой АБТЦ перегон, а также на пункте концентрации перегона установленный безопасный двухканальный вычислительный комплекс, выполняет функции центрального процессора. ВУ1 и ВУ 2 вычислительного комплекса имеют систему самодиагностики.

Блок 3 опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ представляет собой безопасное двухканальное устройство, выполняющее опрос контактов внешних линейных реле исполнительных устройств СЦБ, а также управление управляющими интерфейсными реле исполнительных устройств СЦБ посредством соответствующих релейно-контактных интерфейсов 11.

В состав релейно-контактного интерфейса 11 входят интерфейсное реле и повторитель интерфейсного реле, обмотка интерфейсного реле подключена к выходам блока 3 опроса и управления исполнительных устройств СЦБ, а его управляющие контакты включены в цепь обмотки повторителя интерфейсного реле, контакты которого включены в цепь управления исполнительных устройств СЦБ.

Приемник 4 спутниковой системы навигации ГЛОНАСС/GPS используется для реализации в системе точного времени в целях организации безопасного обмена данными с использованием меток времени системы спутниковой навигации.

Ethernet-коммутатор 6 обеспечивает объединение устройств на станциях оборудуемого участка железной дороги в единую выделенную локальную сеть Ethernet;

Преобразователь 5 интерфейсов RS-422 в Ethernet осуществляет увязку ВУ 1 и ВУ 2 с аппаратно- программным комплексом диспетчерского контроля (АПК-ДК).

Для передачи данных между ВУ 1 и ВУ2, расположенными на станциях и пунктах концентрации, в резервном режиме используют выделенный цифровой канал 7 существующей железнодорожной сети СПД-ОТН или ВСТСПД или канал радиосвязи сети GSM.

В состав каждого ВУ 1 и 2 входит встроенный источник бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающий бесперебойное питание узла в случае кратковременного сбоя внешнего электропитания на время не более 70 секунд.

Каждый блок 3 опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ обеспечивает считывание данных о состоянии восьми электромагнитных реле со специально выделенных для этой цели «сухих» переключающих контактов внешних линейных реле устройств СЦБ и осуществляет их передачу по сети CAN в ВУ 1 и ВУ 2.

Кроме того, каждый блок 3 опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ обеспечивает приём восьми независимых команд по сети CAN от ВУ 1 и ВУ 2 и передачу их через релейно-контактный интерфейс 11 на обмотки восьми интерфейсных реле в цепи управления выделенных исполнительных устройств СЦБ.

Кроме того, каждый блок 3 опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ обеспечивает непрерывную подачу питания на блок 8 контроля, осуществляющий контроль работоспособности.

Блок 8 контроля выполнен в виде схемы, включающей последовательное соединение реле контроля РБ, контакты которых предназначены для включения элементов индикации блока 9 перехода в резервный режим и повторителей интерфейсных реле. Выходы каждого блока блок 3 опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ подключены к обмотке соответствующего реле безопасности.

При выявлении в результате самодиагностики потери контроля интерфейсного реле или включения интерфейсного реле при наличии команды на его выключение, или при отсутствии команд блок 3 опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ обесточивает это реле в течение времени не более 2 с после появления несоответствия полученного приказа и положения интерфейсного реле. Контроль соответствия положения интерфейсного реле командам, принятым из сети CAN в рамках самодиагностики, производится путём опроса специально для этой цели выделенных «сухих» переключающих контактов интерфейсных реле.

Кроме того, для контроля рассогласования положения основного и резервного комплектов блоки 3 осуществляют опрос повторителей реле перевода в резервный режим работы АБТЦ, включая повторители реле перевода в резервный режим схемы смены направления. После перевода в резервный режим АБТЦ и схемы смены направления и фиксации этого состояния, в случае обесточивания любого из этих реле программный модуль выключает интерфейсные реле перевода на всех объектах, тем самым возвращает АБТЦ и схему смены направления в основной режим работы.

В качестве Ethernet-коммутатора 6 при варианте организации межстанционной увязки посредством каналов СПД-ОТН или ВСТСПД используется оборудование, включающее

базовый модуль MM225RC UNI DC60 с установленным интерфейсным модулем расширения MIMЕ-2xG703L.

Блоки 3 опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ передают в устройства ЭЦ через релейно-контактные интерфейсы 11 реле следующую информацию, формируемую ВУ1 и ВУ 2:

- наличие запроса смены направления движения;
- установленное направление движения на перегоне;
- контроль (свободность/занятость) перегона;
- установленный режим работы АБТЦ.

Блоки 3 опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ передают в устройства АБТЦ посредством через релейно-контактные интерфейсы 11 следующую информацию, формируемую ВУ1 и ВУ 2:

- размыкание блок-участков перегона;
- изменение направления движения на перегоне;
- контроль исправности Системы;
- включение резервного режим работы АБТЦ;
- состояние сигнальных реле проходных точек;
- извещение на пешеходный переход;
- выключение ЩВПУ пункта концентрации;
- контроль выключения ЩВПУ пункта концентрации;
- контроль состояния защитного блок-участка;
- контроль состояния третьего участка от станции;
- контроль блокирующих реле;
- состояние конечных реле правильного освобождения пути;
- состояние реле правильного освобождения пути;
- состояние реле правильного занятия пути;
- состояние кодово-включающих реле.

Переход на резервный режим работы для каждого пути перегона осуществляется отдельно только в том случае, если блок 8 контроля, осуществляющий проверку работоспособности блоков 3, сформирует соответствующую команду, и на аппарате управления загорится соответствующий индикатор разрешения перевода в резервный режим.

Представлен пример перехода для нечетного пути.



Для переключения между основным и резервным режимами работы АБТЦ используют блок 9 перехода в резервный режим, включающий схему, состоящую из следующих реле:

- 1РК – кнопочные реле переключения режимов работы АБТЦ и смены направления нечетного пути;
- И1РР – интерфейсные реле переключения режимов работы АБТЦ нечетного пути;
- 1РР – повторительные реле интерфейсных реле переключения режимов работы АБТЦ нечетного пути;
- И1РРС – интерфейсные реле переключения режимов работы смены направления нечетного пути;
- 1РРС – повторительные реле интерфейсных реле переключения режимов работы смены направления нечетного пути;
- 1РБ, 2РБ и т.д. – реле безопасности блоков БИЭЦ;
- 1РР1, 1РР2, 1РР3 – реле переключения режимов работы АБТЦ нечетного пути.

При нормальной работе в основном режиме реле 1РК, И1РР, И1РРС, 1РР, 1РР1, 1РР2, 1РР3, 1РРС находятся без тока, реле РБ блока 8 контроля находятся под током. Линейные реле нейтрального типа и реле, управляемые линейными реле, работают через тыловые контакты реле переключения режимов работы.

В случае неисправности или ремонте магистрального кабеля СЦБ, содержащего линейные цепи нечетного пути, дежурные по станциям А и Б путем одновременного нажатия кнопок без фиксации «1РР» осуществляют переход на резервный режим работы АБТЦ.

При нажатии кнопок срабатывают кнопочные реле резервного режима работы АБТЦ 1РК.

Контакты реле 1РК включены в опрос на блоке 3, после замыкания фронтального контакта, срабатывают интерфейсные реле И1РР, И1РРС и их повторители 1РР, 1РРС которые включают реле переключения режимов работы АБТЦ нечетного пути 1РР1, 1РР2, 1РР3 и цепи смены направления и увязки с перегонном. Эти реле подключают через фронтные контакты к цепям включения линейных реле нейтрального типа и реле, управляемых линейными реле, контакты повторителей интерфейсных реле, релейно-контактных интерфейсов 11, которыми управляют ВУ1 и ВУ 2.

При этом контактами этих реле происходит переключение:

- цепей питания реле работающих по линейным цепям;
- цепей управления реле, работающих через контакты линейных реле;
- цепей управления реле увязки с ЭЦ;

- цепей индикации смены направления и контроля перегона.

Переход на основной режим работы АБТЦ выполняется аналогично нажатием кнопок 1РР блока 9, которое приводит к срабатыванию реле 1РК и обесточиванию реле И1РР, И1РРС, 1РР, 1РРС, 1РР1, 1РР2, 1РР3 и подключению через тыловые контакты всех линейных реле к линейным цепям, цепей увязки и индикации смены направления и контроля перегона к контактам реле работающим в основном режиме.

Перевод в режим работы, как в резервный, так и в основной в пункте концентрации на перегоне осуществляют автоматически на основании информации, направленной по цифровому каналу 7 сети передачи данных в блоки ВУ 1 и ВУ 2 перегона блоками ВУ1 и ВУ 2 станций.

При этом работа схем АБТЦ в резервном режиме происходит в соответствии с типовыми алгоритмами АБТЦ.

Для работы смены направления в резервном режиме работы АБТЦ организуются отдельные интерфейсные реле направления и контроля перегона. Для управления их состоянием устанавливаются дополнительные кнопочные реле смены направления ко всем кнопкам смены направления. При этом основная релейная блок-система смены направления на станциях и перегонах, работающая по физической цепи, остается подключенной к кнопкам блока 10 смены направления, но в то же время отключена от схем увязки с ЭЦ (задание маршрутов отправления, индикация направления и контроля перегона) контактами реле 1РРС и от реле смены направления АБТЦ контактами реле. Индикация на аппарате управления дежурного по станции в данном случае соответствует фактическому состоянию устройств резервного комплекта, который включен в зависимости с ЭЦ и АБТЦ.

Для смены направления дежурный по станции Б нажимает кнопку смены направления на блоке 10. На станции А загорается мигающим светом лампочка «Отправление», информируя о запросе смены направления. Дежурный по станции А нажимает кнопку дачи согласия. Происходит смена направления на станциях и пункте концентрации, включаются лампочка «Прием» на станции А и лампочка «Отправление» на станции Б. После этого дежурный станции Б может открыть выходной светофор и отправить поезд на станцию А.

Функционал логики смены направления движения выполняется программным модулем ВУ1 и ВУ 2. Программный модуль используется в системе интервального регулирования движения поездов на перегоне, в котором предусмотрены все необходимые зависимости, такие как:

- контроль участков удаления/приближения по состоянию соответствующих опрашиваемых путевых реле;
- невозможность смены направления основным режимом при отсутствии дачи согласия станции отправления;
- невозможность смены направления основным режимом при занятом перегоне;
- возможность смены направления основным режимом при свободном перегоне и даче согласия станции отправления;
- невозможность смены направления основным режимом при открытом выходном светофоре;
- невозможность смены направления вспомогательным режимом при открытом выходном светофоре;
- невозможность смены направления основным режимом при изъятых ключах жезле на станции отправления;
- невозможность смены направления вспомогательным режимом при изъятых ключах-жезле на станции отправления;
- возможность смены направления вспомогательным режимом при занятом или свободном перегоне;
- контроль занятости перегона при изъятии ключа-жезла или открытии выходного светофора на соседней станции;
- контроль перегона по состоянию соответствующих опрашиваемых путевых реле.

На пункте концентрации работа схемы смены направления движения происходит автоматически.

Таким образом, предлагаемая система обеспечивает поддержание штатной работы АБТЦ релейного типа при повреждении или ремонте магистрального кабеля СЦБ, содержащего линейные цепи, что повышает надежность АБТЦ и обеспечивает безопасность движения по перегону.

## Формула изобретения

1. Система перевода линейных цепей АБТЦ на цифровые каналы связи, характеризующаяся тем, что содержит установленные на станциях, ограничивающих перегон, и/или пункте концентрации вычислительный комплекс из двух вычислительных узлов, работающих по одинаковой программе с возможностью сравнения работы, блоки опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ, приемник спутниковой системы навигации, выходом подключенный к интерфейсу RS-422 одного из вычислительных узлов, преобразователь RS-422 в Ethernet, Ethernet-коммутатор, подключенный к выделенному цифровому каналу сети передачи данных, блок контроля, установленные на станциях для каждого четного и нечетного пути блок перехода на резервный режим работы, элементы управления и индикации которого установлены на аппарате управления дежурного по станции, и блок смены направления движения в резервном режиме работы АБТЦ, при этом Ethernet-интерфейсы вычислительных узлов подключены к Ethernet-коммутатору, который соединен с преобразователем RS-422 в Ethernet для подключения аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля, а CAN интерфейсы вычислительных узлов подключены к CAN интерфейсам блоков опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ, входы каждого из которых подключены к контактам внешних линейных реле соответствующим исполнительным устройствам СЦБ, выходы - через соответствующий релейно-контактный интерфейс к их цепи управления, а входы/выходы подключены к выходам/входам блока контроля, блоков смены направления движения в резервном режиме работы АБТЦ и блоков перехода на резервный режим работы, вход и выход каждого из которых соединен соответственно с выходом блока контроля и входами блоков смены направления движения в резервном режиме работы АБТЦ.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что каждый блок опроса состояния и управления исполнительных устройств СЦБ имеет идентификационный номер.

3. Система по пункту 2, отличающаяся тем, что другой Ethernet интерфейс Ethernet-коммутатора подключен к Ethernet интерфейсу аппаратно-программного устройства автоматизированного рабочего места электромеханика СЦБ для взаимодействия с вычислительным комплексом.

4. Система по любому из пунктов 1-3, отличающаяся тем, что для исключения работы по линейной цепи повторителя путевого реле рельсовой цепи на границе зон управления

установлен дополнительный путевой приемник и путевое реле на соседней станции (пункте концентрации) с заменой контактов исключаемых линейных путевых реле.

