

Виды применяемых систем автоблокировки

Тип используемых рельсовых цепей

Рельсовые цепи постоянного тока -

Автоблокировка постоянного тока

Рельсовые цепи числового кода -

Числовая кодовая автоблокировка (ЧКАБ)

Фазочувствительные рельсовые цепи -

Унифицированная система автоблокировки (УСАБ, УСАБМ)

Рельсовые цепи тональной частоты -

Автоблокировки с тональными рельсовыми цепями (ЦАБ, АБТ, АБТЦ, АБЦ-М)

Способ передачи информации между сигнальными установками

В ЧКАБ сигнальный ток, применяемый для контроля состояния блок-участка, одновременно служит для передачи информации между светофорами и для передачи информации на локомотив.

Беспроводные системы АБ

Системы основанные на принципах GPS

Проводные системах АБ

Информация о состоянии блок-участка и светофоров передается по воздушным или кабельным линиям. Этот способ обеспечивает лучшие условия для передачи сигналов, но требует дополнительных расходов на организацию линий связи.

Вид кода для формирования сообщений

Системы с числовым кодом -

Для формирования сообщений в этих системах предусмотрены три кодовые комбинации, условно называемые КЖ, Ж и З. Для повышения достоверности передачи и расшифровки сигналов импульсы и паузы между импульсами в кодовых посылках имеют определенные длительности.

Системы с частотным кодом -

В частотной АБ применяется частотно-комбинационное кодирование, при котором сообщения формируются выбором двух частот из пяти предусмотренных

Системы с двоичным помехозащищенным кодом -

Двоичный код является в настоящее время наиболее совершенным и обеспечивает передачу любого требуемого объема информации при использовании современных методов модуляции. Что необходимо при создании современных микропроцессорных систем автоматической локомотивной сигнализации и автоблокировки.

Способ организации движения поездов

Односторонние -

Односторонние системы применялись ранее на каждом пути двухпутного перегона и обеспечивали регулирование движения поездов только в одном направлении

Односторонние с временной организацией двустороннего движения -

Применяются на двухпутных участках и предназначены для организации временного двустороннего движения по одному из путей двухпутного перегона при капитальном ремонте второго пути, причем при движении по неправильному направлению осуществляется по показаниям АЛС.

Двусторонние -

Применяются на однопутных участках и осуществляют регулирование движения поездов в обоих направлениях. Перспективные системы АБ в соответствии с новыми эксплуатационно-техническими требованиями обеспечивают двустороннее регулирование по каждому пути двухпутного перегона, причем при движении по неправильному направлению регулирование осуществляется по показаниям АЛС.

Способ размещения аппаратуры

Децентрализованные

Аппаратура автоблокировки размещается в релейных шкафах, устанавливаемых у каждого проходного светофора.

Достоинствами децентрализованных систем является:

минимальный расход кабеля;

простота схемных решений.

Недостатками децентрализованных систем является:

сложности поиска и устранения неисправностей;

необходимость организации питания для каждого светофора;

воздействие на аппаратуру неблагоприятных условий

Централизованные

Вся аппаратура АБ кроме некоторых устройств согласования и защиты размещается в станционных помещениях и соединяется с напольными устройствами при помощи кабеля.

Достоинствами централизованных систем является:

обеспечивает работу оборудования в благоприятных условиях отапливаемого помещения, что повышает надежность и долговечность приборов;

исключает необходимость передачи информации между светофорами, на переезды и на станцию, что упрощает схемные зависимости АБ, схемы диспетчерского контроля и схемы смены направления;

облегчает техническое обслуживание устройств

облегчает труд обслуживающего персонала, существенно уменьшает время работы на открытом воздухе и в зоне повышенной опасности в непосредственной близости движущихся поездов

Способ передачи информации машинисту

Напольный светофор при этом является основным средством регулирования. Информация передается машинисту с использованием цвета и режима горения огней светофора. Для повышения безопасности движения в соответствии с Правилами технической эксплуатации железных дорог РФ системы АБ дополняются устройствами АЛС.

С проходными светофорами -

Информация передается машинисту по каналам автоматической локомотивной сигнализации и отображается на локомотивном светофоре. За автоблокировкой сохраняются функции обнаружения препятствия и формирования управляющих команд для устройств АЛС.

Без проходных светофоров -

Наличие изолирующих стыков на границах блок-участков

С изолирующими стыками - Все традиционные системы АБ построены с использованием изолирующих стыков.

Без изолирующих стыков - К таким системам относятся системы с тональными рельсовыми цепями, хотя в данных рельсовых цепях применяются так называемые электрические стыки для разграничения блок-участков и устранения влияния смежных рельсовых цепей.

Элементная база

Релейные -

построены с использованием специальных схемных решений и реле первого класса надежности, что обеспечивает безопасность их функционирования

Микроэлектронные и микропроцессорные -

Реализация устройств АБ на основе микропроцессоров позволяет существенно повысить надежность и быстродействие систем, расширить их функциональные возможности, выполнять алгоритм любой практически необходимой сложности, создавать универсальные блоки и легко адаптировать их к конкретным условиям применения, изменять алгоритм или исходные данные при изменении параметров объекта управления.



Заглушка вместо ТШ-65

Заглушка вместо ТШ 65

Заглушка вместо БИ-ДА

ПД-КЭБ вместо БС-ДА

Заглушка вместо БК-ДА

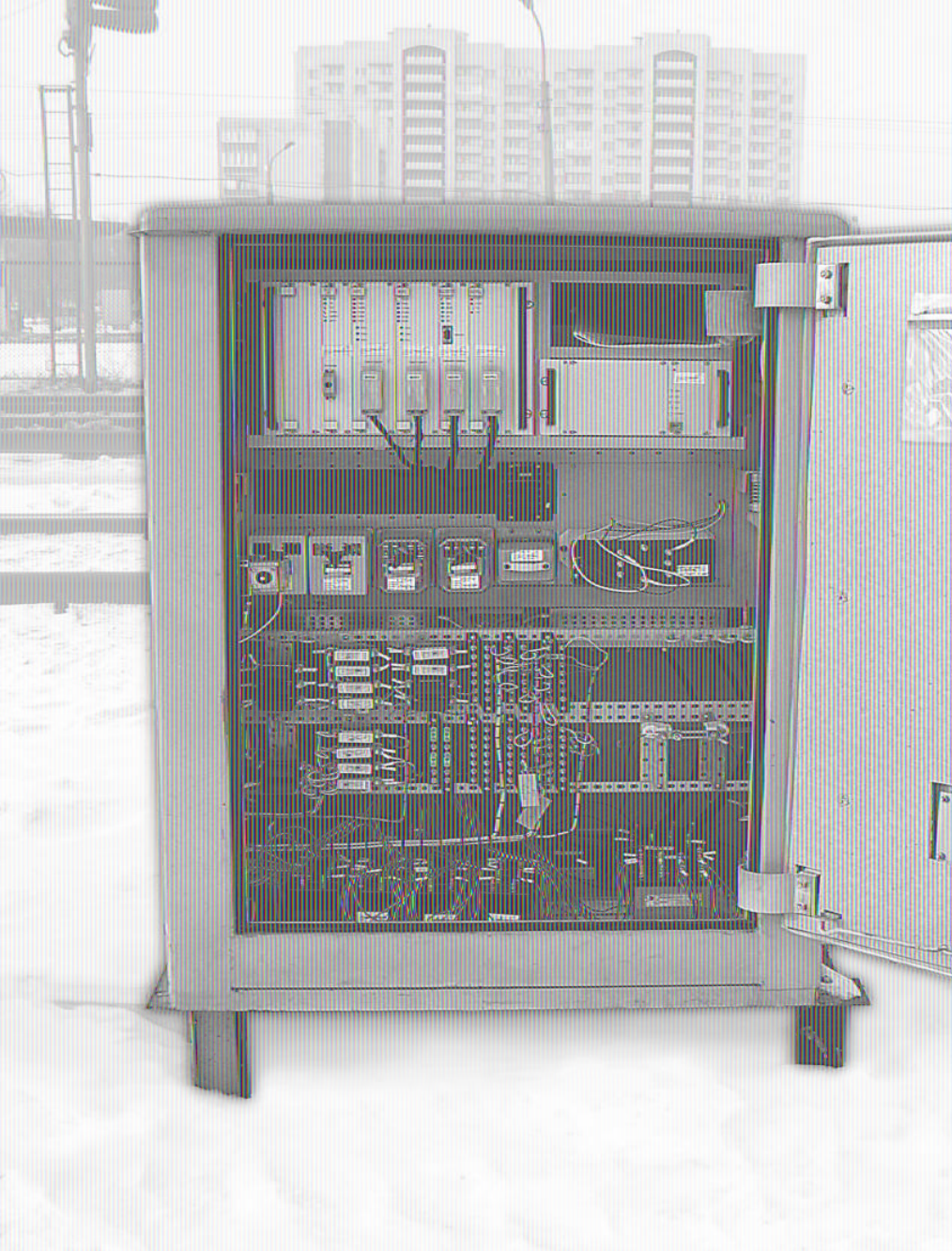
Заглушка вместо
ИМВШ-110

Заглушка вместо
ИМВШ-110

Заглушка вместо ИМШ2-90

ГК-КЭБ вместо КПТШ



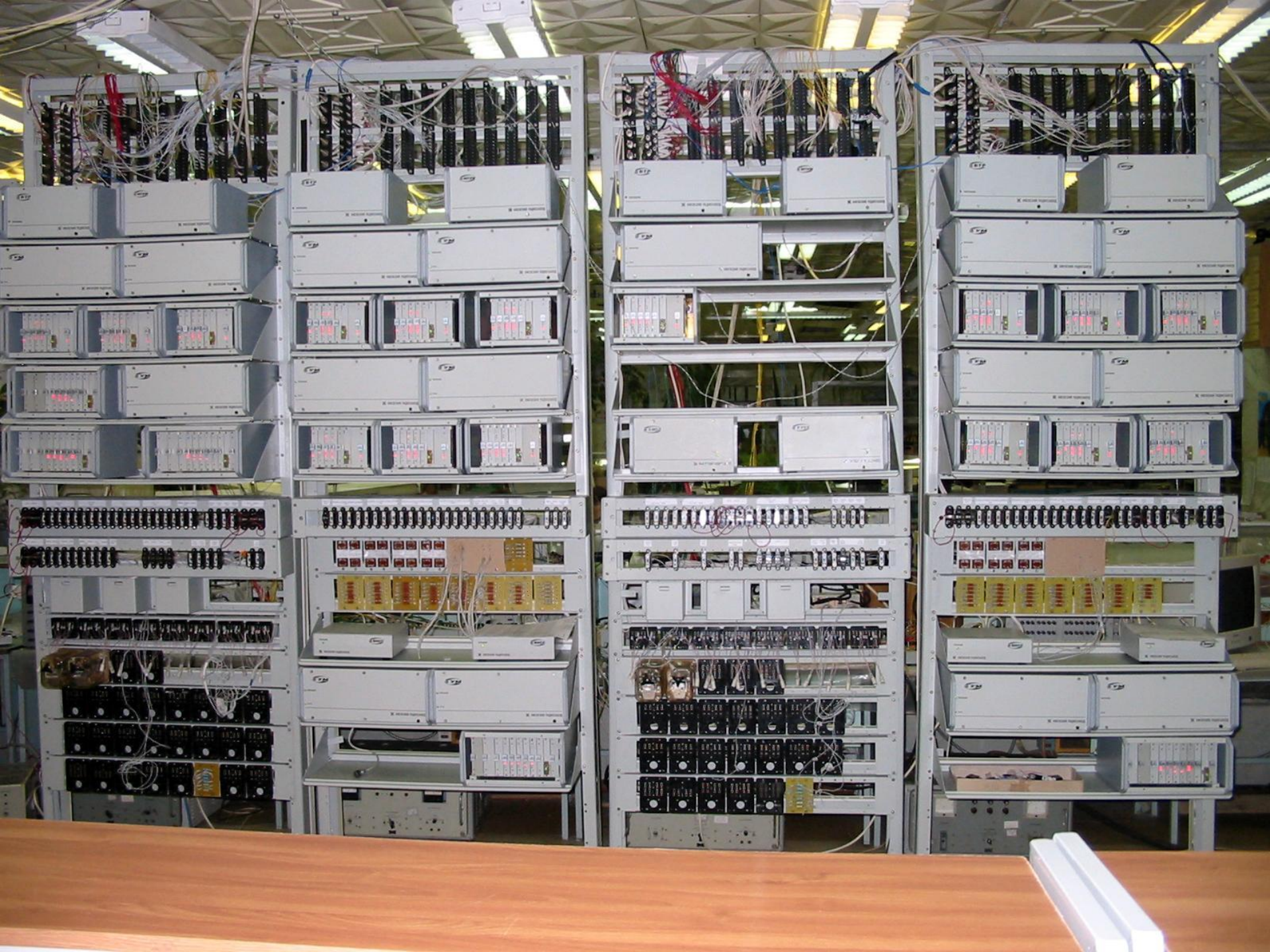


Шкаф сигнальной точки ШКСТ КЭ



Статив закрытого типа СЭ





The first rack on the left contains several layers of equipment. At the top, there are network switches with numerous ports and cables. Below these are two rows of server units, each with a front panel featuring a small display and several indicator lights. The lower section of the rack is dominated by a large patch panel with many ports, and below that, a row of server units with a distinctive yellow label on the front panel.

The second rack from the left contains a similar configuration of equipment. It features network switches at the top, followed by two rows of server units. The lower section includes a patch panel and server units with a yellow label, similar to the first rack. The equipment is neatly organized and connected by a complex network of cables.

The third rack from the left contains network switches at the top, followed by two rows of server units. The lower section includes a patch panel and server units with a yellow label. The equipment is densely packed and connected by numerous cables.

The fourth rack on the right contains network switches at the top, followed by two rows of server units. The lower section includes a patch panel and server units with a yellow label. The equipment is densely packed and connected by numerous cables.

ЭССО



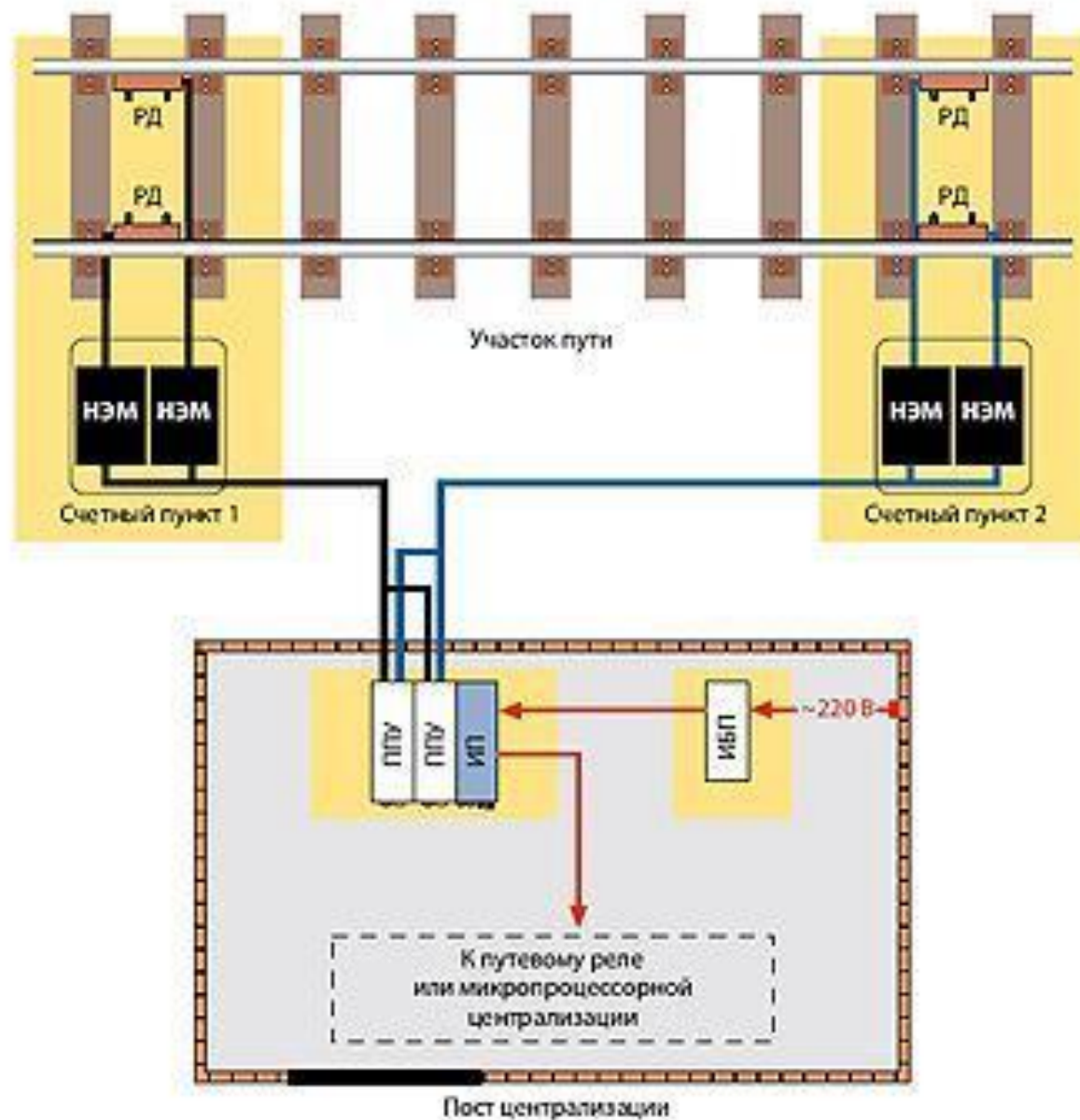


Рис. 1. Пример размещения компонентов системы ЭССО на неразветвленном участке пути:

НЭМ — напольный электрический модуль; РД — рельсовый датчик; ИБП — источник бесперебойного питания; ПЛУ — плата постовых устройств; ИП — источник питания

GPS

GLONASS
(Россия)



ЦЕНТР
УПРАВЛЕНИЯ
ПЕРЕВОЗКАМИ

ЦЕНТР
ДИСПЕТЧЕРСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ ДОРОГИ

СТАНЦИЯ

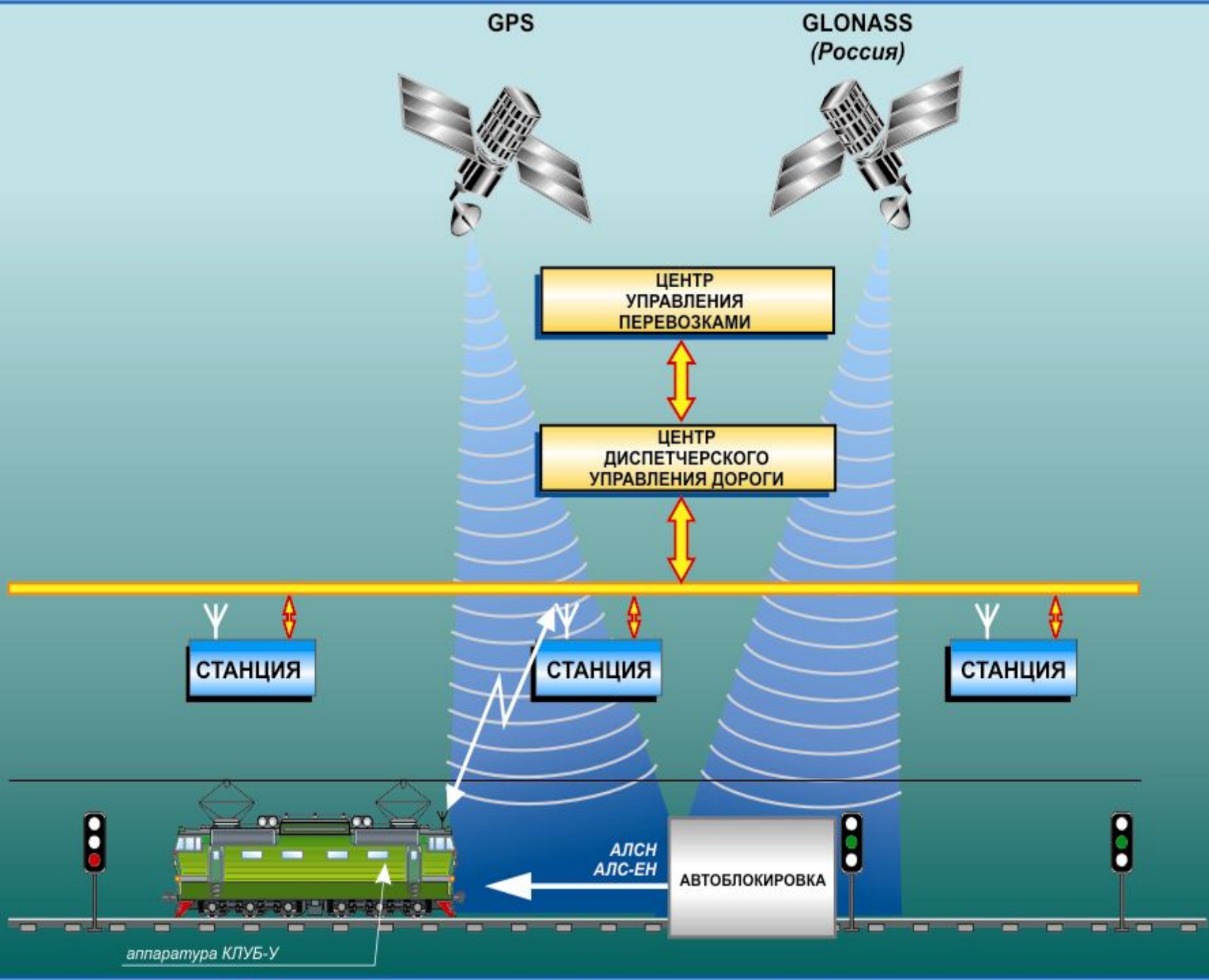
СТАНЦИЯ

СТАНЦИЯ

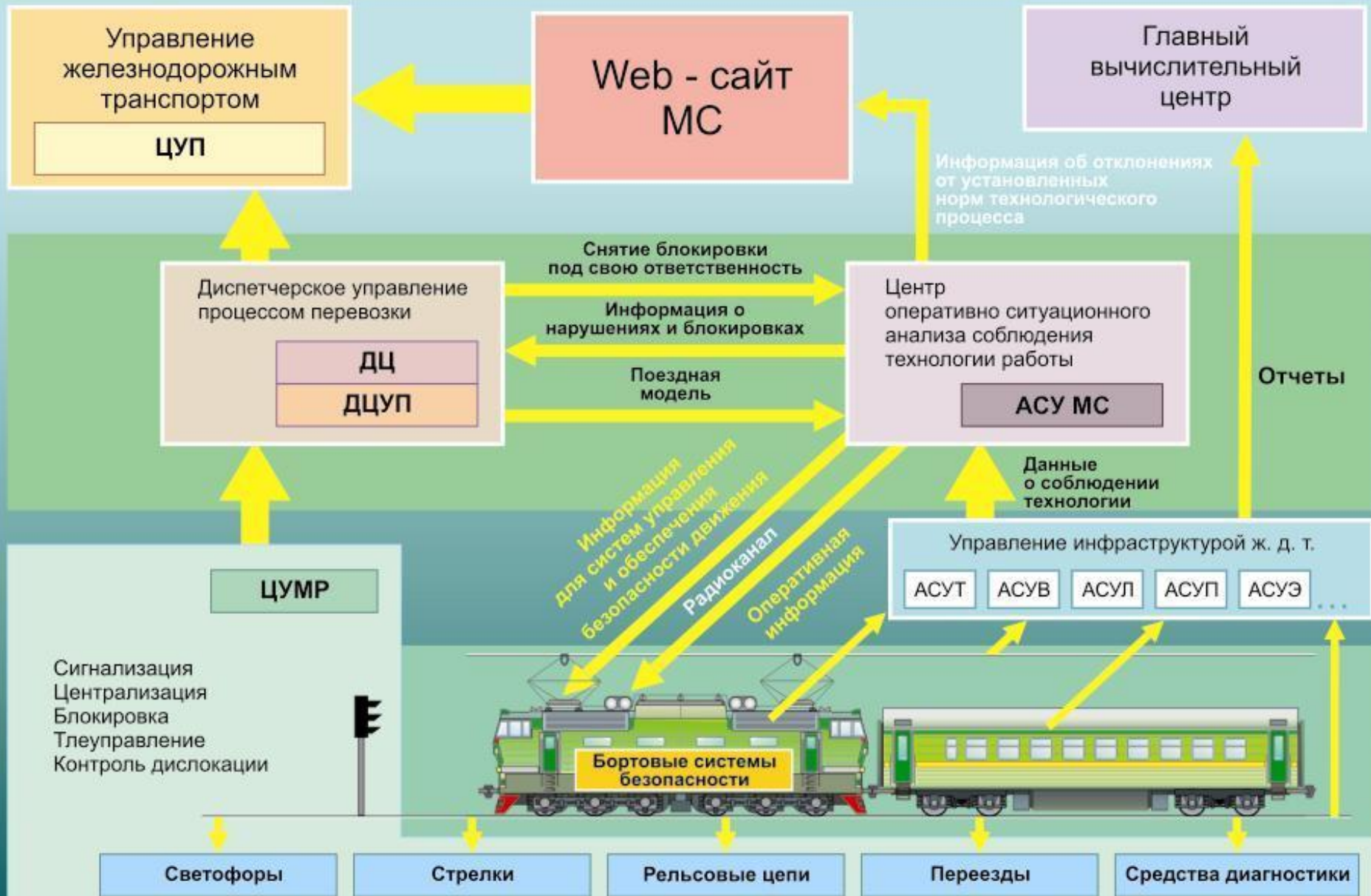
аппаратура КЛУБ-У

АЛСН
АЛС-ЕН

АВТОБЛОКИРОВКА



МНОГОУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ



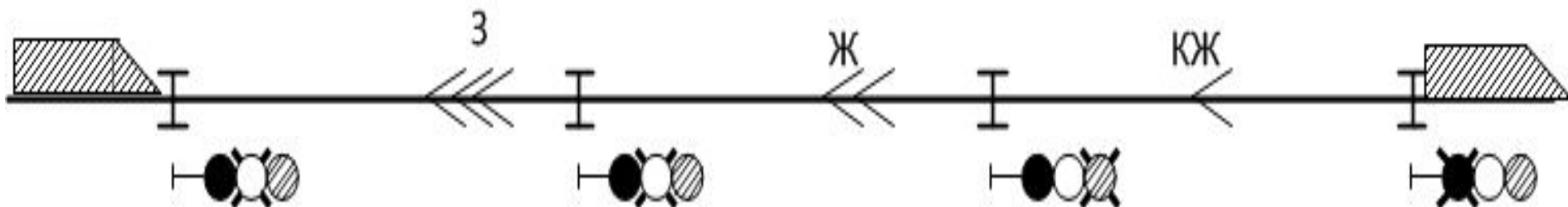
Значность проходных светофоров

Трехзначные

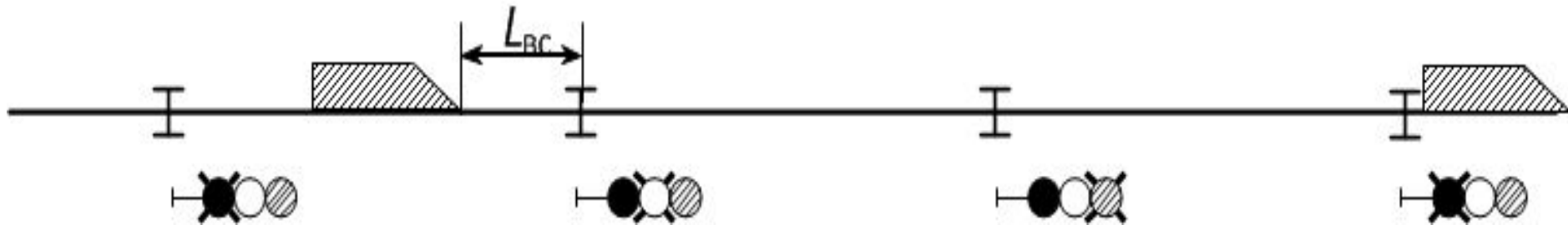
Каждый проходной светофор является предупредительным к следующему светофору, что обеспечивает уверенную работу машиниста, плавное ведение поезда и требуемый уровень безопасности движения.

Длина БУ должна быть не менее длины тормозного пути полного служебного торможения при максимальной реализуемой скорости и не менее тормозного пути автостопного торможения с учетом времени срабатывания приборов АПС, но не менее 1000 м.

Нормально поезда разграничиваются тремя БУ, что позволяет поезду постоянно следовать "под зеленый огонь светофора на зеленый огонь впередистоящего



В местах движения с пониженной скоростью (прием на станцию с остановкой, отправление после остановки, затяжной подъем) с целью сохранения заданного межпоездного интервала применяется двухблочное разграничение поездов



Трехзначные системы АБ обеспечивают величину межпоездного интервала до 6 мин. и получили подавляющее распространение на сети железных дорог России.

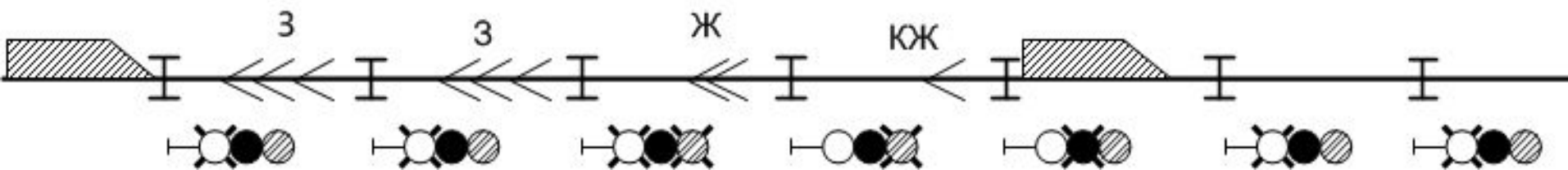
Четырехзначные

Четырехзначные системы автоблокировки предназначены для участков с высокой интенсивностью движения поездов разных категорий (тихоходные пригородные поезда с короткими тормозным путем и скоростные с длинным тормозным путем) и обеспечивают величину межпоездного интервала до 2...3 мин для пригородных поездов.

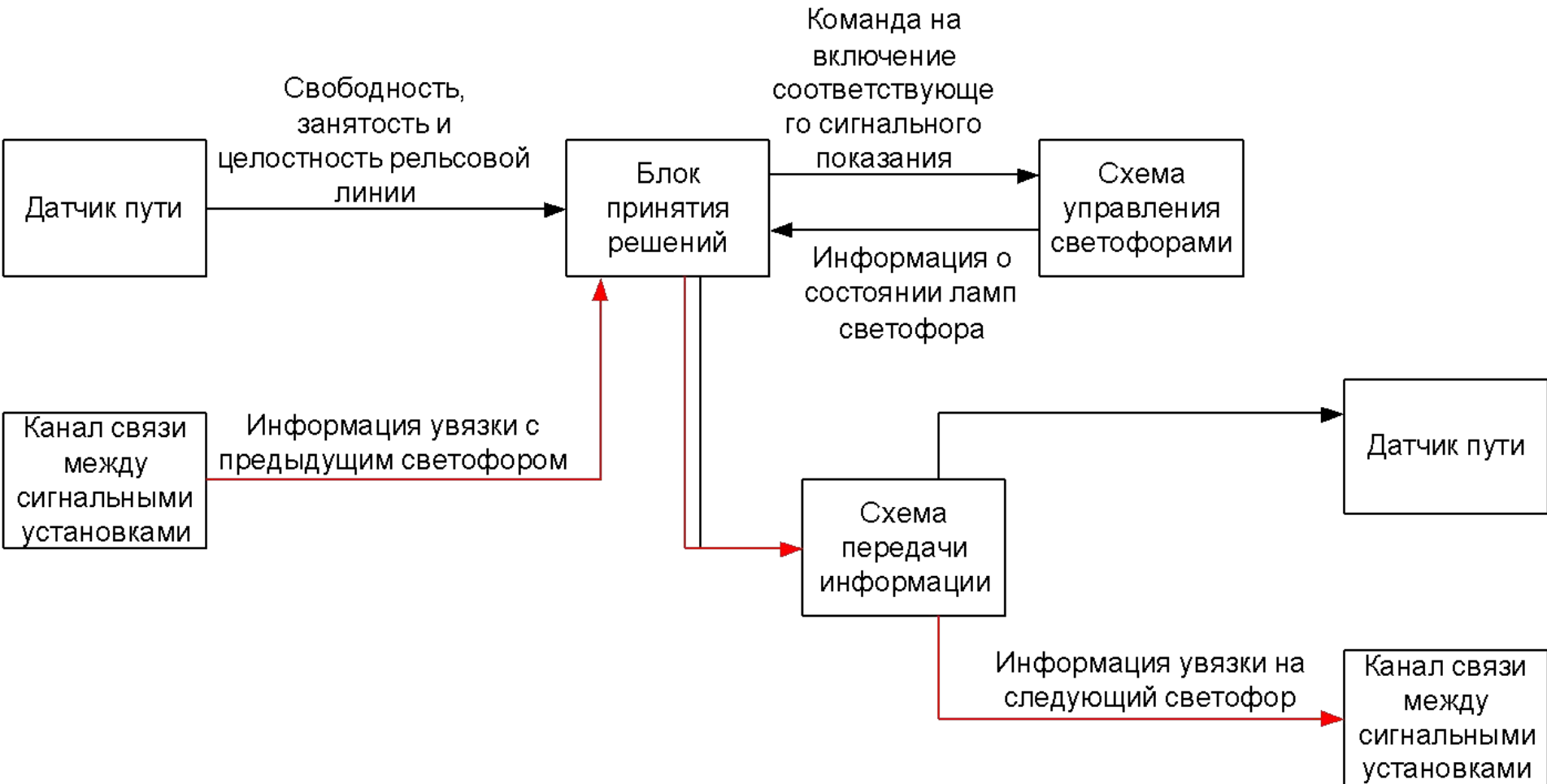
В четырехзначных системах АБ используется дополнительное сигнальное показание светофора – одновременно горящие желтый и зеленый огни. Это показание соответствует свободности двух впередилежащих БУ. Зеленый огонь включается при свободности трех и более блок-участков.

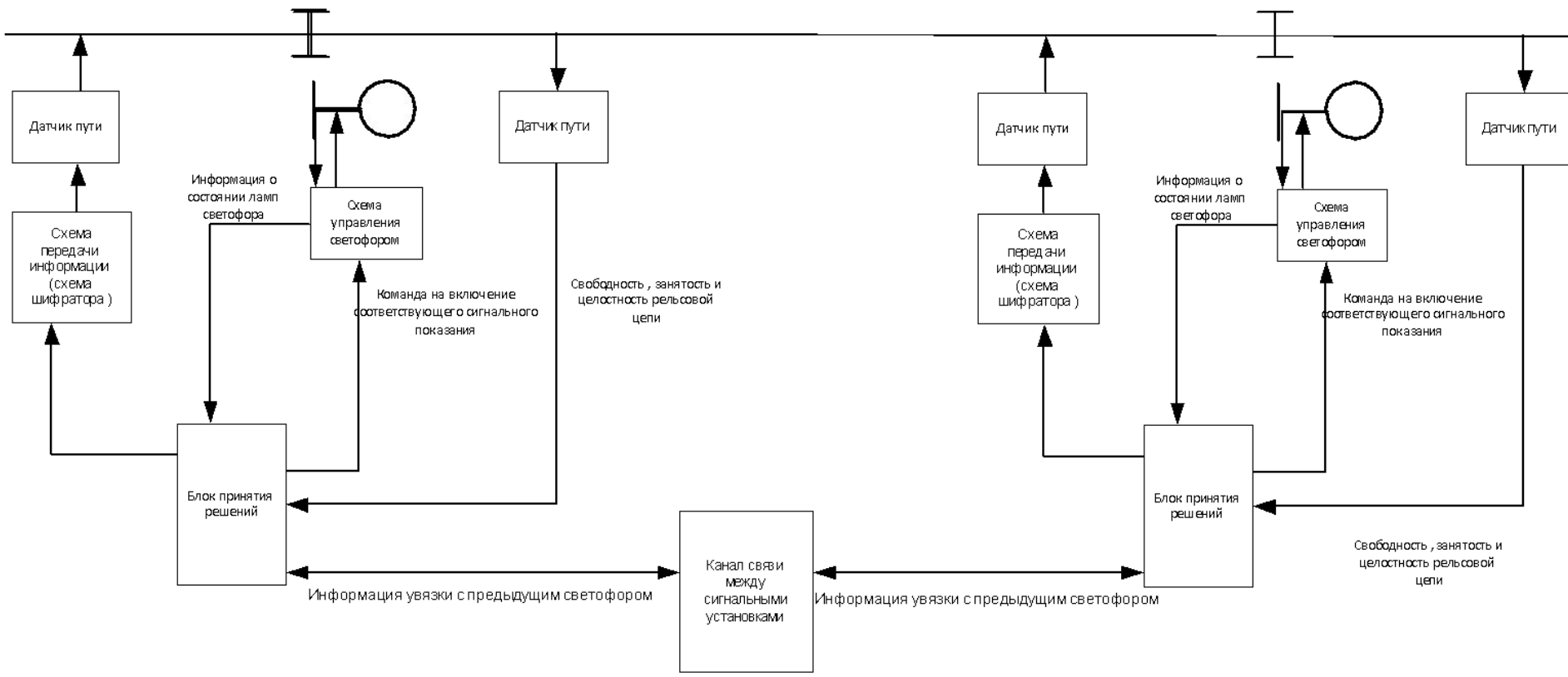
Остановка поездов разных категорий перед закрытым светофором гарантируется тем, что машинисты грузовых и пассажирских поездов расценивают сигнал "желтый и зеленый", как желтый, и должны проследовать его с уменьшенной скоростью, а машинисты пригородных поездов – как зеленый и могут проследовать его с максимальной установленной скоростью.

Длина БУ при четырехзначной сигнализации должна быть достаточной для снижения скорости быстроходного поезда с максимальной до допустимой скорости проследования светофора с желтым сигналом; для снижения скорости от последней до полной остановки поезда в пределах БУ полным служебным или



Функциональная схема автоблокировки

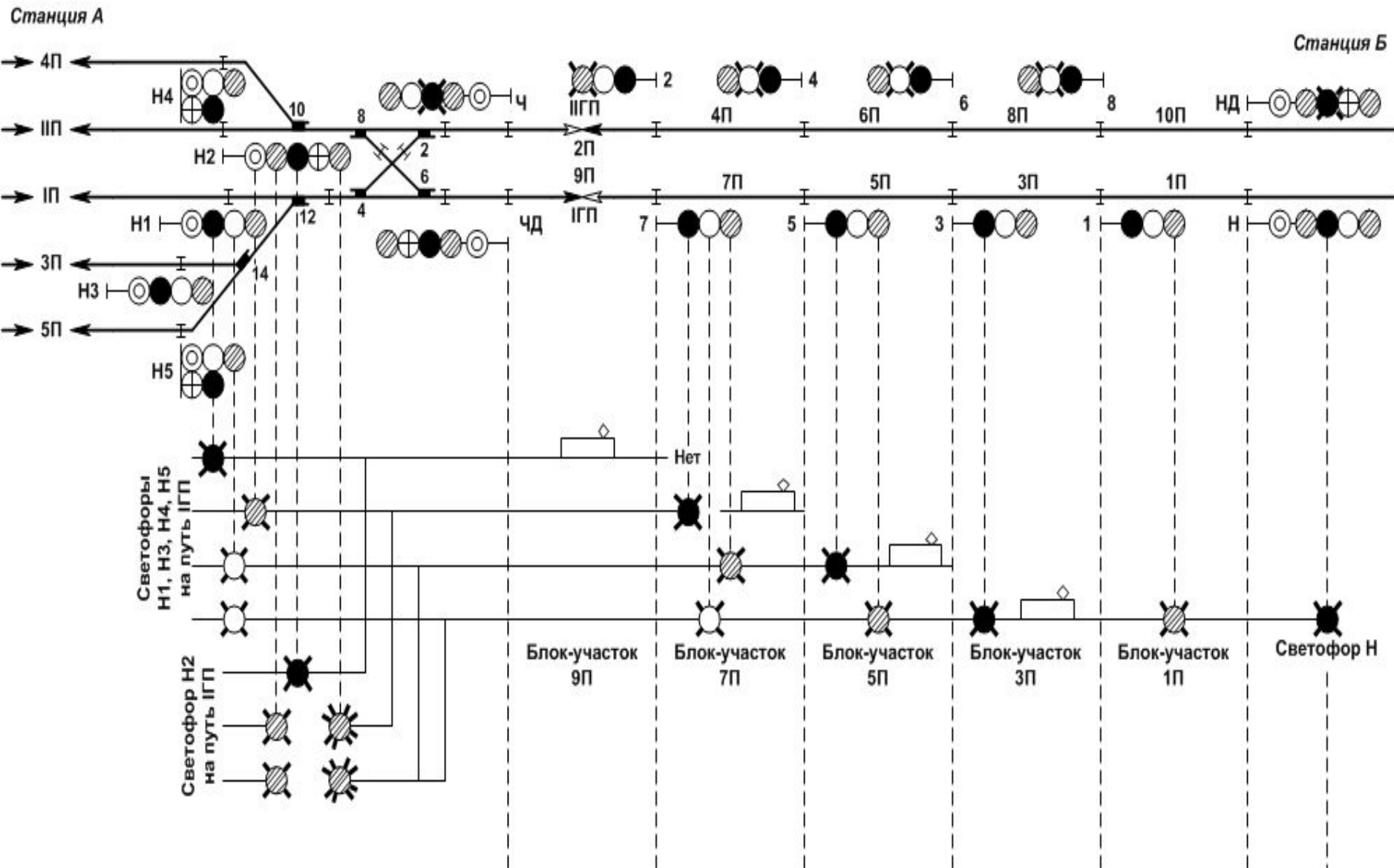




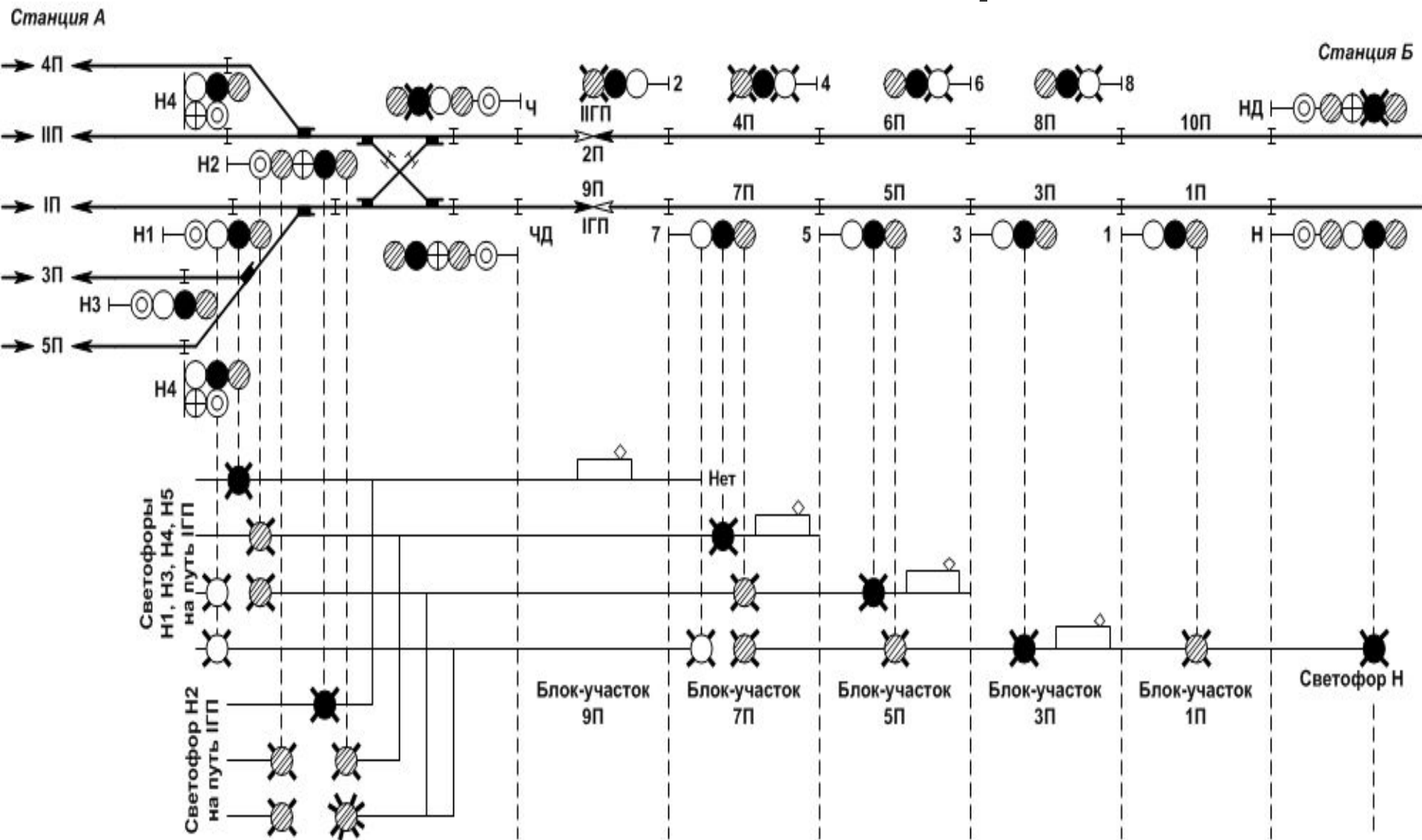
№ п/п	Характеристики системы и выполняемые функции	АБТЦ	АБТЦ, интегрированная в Ebilock - 950	КЭБ-2	АБТЦ-ЕМ	АБТЦ-М
1.1	Логические зависимости	Реле	Центральный резервируемый контроллер	Микропроцессорное управление	Микропроцессорное управление	Микропроцессорный резервируемый блок управления
1.2	Средства обеспечения контроля проследования поезда по перегону	Релейные схмотехнические решения	Программное обеспечение	Программное обеспечение	Программное обеспечение	Программное обеспечение
1.3	Рельсовые цепи	Аппаратура ТРЦ с путевыми реле	Аппаратура ТРЦ с путевыми реле	Кодовые рельсовые цепи без путевых реле	Аппаратура ТРЦ с путевыми реле	Микропроцессорные блоки контроля РЦ
1.4	Светофоры	Реле, сигнальные трансформаторы на станции и на светофоре	Объектные контроллеры, реле, сигнальные трансформаторы на станции и на светофоре	Микропроцессорные блоки, размещаемые на станции	Микропроцессорные блоки, размещаемые на станции и на светофоре	Микропроцессорные блоки, размещаемые на станции и на светофоре
1.5	Переезды	Реле, Электронная аппаратура ЧДК	Объектные контроллеры, реле	Микропроцессорные блоки, размещаемые на станции и на переезде	Микропроцессорные блоки, размещаемые на станции и на переезде	Микропроцессорные блоки, размещаемые на станции и на переезде
1.6	Количество жил кабеля на одну рельсовую цепь	2	2	2	2	2
1.7	Количество жил кабеля на один светофор (3-х значный)	6	6	-	6	2
1.8	Количество жил на один переезд	4	4	2	4	2
1.9	Количество жил кабеля межстанционной увязки на 1 путь (с учетом схемы смены направления)	20	8	8	20	2 +2 (увязка верхнего уровня – одна на перегон)

№№	Характеристики системы и выполняемые функции	АБТЦ	АБТЦ, интегрированная в Ebilock-950	КЭБ-2	АБТЦ-ЕМ	АБТЦ-М
2.1	Контроль рельсовых цепей	ТРЦ с амплитудной модуляцией рабочего сигнала	ТРЦ с амплитудной модуляцией рабочего сигнала	Кодовые РЦ с изолирующими стыками	ТРЦ с амплитудной модуляцией рабочего сигнала	ТРЦ с частотной модуляцией и кодовой защитой рабочего сигнала
2.2	Кодирование рельсовых цепей кодами АЛСН	Есть, при вступлении поезда на блок/участок	Есть, при вступлении поезда на блок/участок	Постоянно	Есть, при вступлении поезда на блок/участок	Есть, при вступлении поезда на блок/участок
2.3	Кодирование рельсовых цепей кодами АЛС-ЕН	Необходима установка соответствующей аппаратуры	Необходима установка соответствующей аппаратуры	Нет	Нет	Есть, при вступлении поезда на блок/участок
2.4	Управление светофорами и контроль их состояния	Релейная схема с переходом на резервную нить только лампы красного огня (и желтого на предвходном светофоре)	Управление подачей питания на лампы светофора с помощью контроллера с переходом на резервную нить только лампы красного огня (и желтого на предвходном светофоре), зажигание более запрещающего огня при перегорании лампы более разрешающего огня	Микропроцессорное управление с переключением на резервную нить всех ламп светофора	Релейно-процессорная система управления огнями	Микропроцессорное управление огнями с переключением на резервную нить всех ламп светофора
2.5	Управление переездами и контроль их состояния	Релейная схема управления и контроль по системе ЧДК	Подача извещения от объектного контроллера через релейную схему управления	Релейно-процессорная система	Релейно-процессорная система	Подача извещения и контроль переездной автоматики с помощью микропроцессорных блоков
2.6	Основная смена направления движения поездов по перегону	Есть (при свободности перегона и исправности устройств)	Есть (при свободности перегона и исправности устройств)	Есть (при свободности перегона и исправности устройств)	Есть (при свободности перегона и исправности устройств)	Есть (при свободности перегона и исправности устройств)
2.7	Вспомогательная смена направления движения поездов по перегону	Есть (при занятой РЦ или заблокированном светофоре)	Есть (при занятой, но незаблокированной РЦ)	Есть, упрощенная	Есть (при занятой РЦ или заблокированном светофоре)	Есть (при занятой РЦ или заблокированном светофоре)
2.8	Контроль проследования поезда по перегону	Есть (с ручным вводом блокировки участка удаления при отправлении по приказу)	Есть (с ручным вводом блокировки участка удаления при отправлении по приказу)	Есть, упрощенная	Есть	Есть
2.9	Разблокирование перегона при нормальном движении поезда по перегону	Есть, автоматически	Есть, автоматически	Есть, упрощенная	Есть, автоматически	Есть, автоматически
2.10	Разблокирование перегона	Специальной кнопкой со станции отправления	Специальной командой с АРМ ДСП	Нет технических решений	Специальной командой с АРМ ДСП или специальной кнопкой	Специальной кнопкой со станции отправления или кнопками вспомогательной смены направления
2.11	Блокирование (деблокирование) светофоров на перегоне для ограждения места производства работ	Нет	Есть	Нет	Нет	Есть
2.12	Наличие дублирующего канала связи	Нет	Нет	Нет	Нет	Предусматривается радиоканал

светофоров при трехзначной автоблокировке



Сигнализация выходных и проходных светофоров при



состояние показаний предвходного светофора 1 в зависимости от сигнальных показаний вулдура

