

**СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ПЕРЕЕЗДНОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ
(МАПС)**

Руководство по эксплуатации
ЭРИО.424232.003РЭ
(изм.4)

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Описание и работа системы.....	4
1.1.1	Назначение системы.....	4
1.1.2	Область применения.....	4
1.1.3	Технические характеристики.....	4
1.1.4	Состав МАПС	5
1.1.5	Устройство и работа.....	8
1.1.6	Средства измерения, инструмент и принадлежности	9
1.1.7	Маркировка и пломбирование.....	10
1.1.8	Упаковка.....	10
1.2	Описание и работа составных частей МАПС	10
1.2.1	Счетный пункт ЭССО	10
1.2.2	Переездной блок МАПС	11
1.2.3	Управляющие реле МАПС и схемы управления исполнительными устройствами переездной сигнализации	17
1.2.4	Щиток переездной сигнализации.....	19
1.2.5	Устройство бесперебойного питания	20
1.2.6	Устройства защиты.....	20
2	Использование по назначению	21
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	21
2.2	Подготовка системы к использованию.....	22
2.2.1	Порядок установки системы.....	22
2.2.2	Меры безопасности при подготовке системы.....	24
2.2.3	Объем и последовательность внешнего осмотра системы	24
2.2.4	Правила и порядок осмотра и проверки готовности системы к использованию	24
2.2.5	Положение органов управления после подготовки системы к работе и перед включением.....	24
2.2.6	Особенности подготовки системы к использованию из различных степеней готовности.....	25
2.2.7	Включение и опробование работы системы	25
2.2.8	Возможные неисправности системы в процессе ее подготовки и действия при их возникновении	28
2.3	Использование системы	28
2.3.1	Общие положения.....	28
2.3.2	Режимы работы системы.....	29
2.3.3	Функционирование переездного блока МАПС	30
2.3.4	Порядок контроля работоспособности системы в целом	33
2.3.5	Перечень возможных неисправностей в процессе использования системы по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении	34
2.3.6	Порядок приведения системы в исходное положение.....	39
2.3.7	Порядок выключения системы, содержание и последовательность осмотра системы после окончания работы.....	39
2.3.8	Меры безопасности при использовании системы	40
2.4	Действия в экстремальных условиях	40
2.4.1	Действия при пожаре.....	40

2.4.2 Действия при отказах системы, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций	40
2.4.3 Действия при попадании в аварийные условия эксплуатации	41
3 Техническое обслуживание	41
3.1 Техническое обслуживание МАПС.....	41
3.1.1 Общие указания	41
3.1.2 Меры безопасности.....	42
3.1.3 Порядок технического обслуживания МАПС.....	43
3.1.4 Проверка работоспособности системы.....	45
3.1.5 Нормы времени на обслуживание.....	45
3.1.6 Консервация	45
3.2 Техническое обслуживание составных частей системы	45
3.2.1 Обслуживание	45
3.2.2 Демонтаж и монтаж	46
4 Текущий ремонт	47
4.1 Текущий ремонт МАПС	47
4.1.1 Общие указания	47
4.1.2 Меры безопасности.....	47
4.1.3 Текущий ремонт составных частей МАПС.....	47
4.1.4 Устранение последствий отказов и повреждений	47
4.1.5 Порядок замены комплектующих элементов системы	47
5 Хранение	48
6 Транспортирование.....	48
7 Утилизация.....	48
Приложение А Перечень ссылочных нормативных документов	49
Приложение Б.....	51
Приложение В.....	57
Приложение Г Пример схем автоматической светофорной сигнализации без бело-лунного огня и без шлагбаума для однопутного переезда, расположенного на участке с автоблокировкой.....	67
Приложение Д	75

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках системы автоматического управления переездной сигнализации МАПС (далее – МАПС, система), а также ее составных частей, и предназначено для регламентации порядка работы с системой МАПС обслуживающего персонала. В РЭ также приводятся сведения об использовании МАПС по назначению.

Настоящее РЭ содержит сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации МАПС, включая техническое обслуживание, текущий ремонт, хранение, оценку технического состояния, транспортирование и утилизацию.

Персонал, осуществляющий техническое обслуживание и ремонт МАПС должен пройти специальное обучение пользованию системой по утвержденным разработчиком методикам и сдать экзамены установленным порядком.

В РЭ использованы следующие сокращения:

АПБ – аппаратно-программный блок

АПС – автоматическая переездная сигнализация

АРМ – автоматизированное рабочее место

БП – блок питания

ДСП – дежурный по станции

ЖАТ – железнодорожная автоматика и телемеханика

ЖТ – железнодорожный транспорт

ИО – информационное обеспечение

Комплект ЗИП – комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей

МАПС – система автоматического управления переездной сигнализации

МКС – магистральный кабель связи

НЭМ – напольный электронный модуль

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство

ОУ – объект управления

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы

ПЗУ – постоянное запоминающее устройство

ПИ – последовательный интерфейс

ПС – переездная сигнализация

ПНР – пуско-наладочные работы

ПСД – проектно-сметная документация

ПО – программное обеспечение

ПП – пешеходный переход

РД – рельсовый датчик

РЖД – Российские железные дороги

РШ – релейный шкаф

РЭ – руководство по эксплуатации

РЦ – рельсовая цепь

СЖАТ – системы железнодорожной автоматики и телемеханики

СИР – система интервального регулирования

СП – счетный пункт

СЦБ – сигнализация, централизация и блокировка

ТЧ – тональная частота

УБП – устройство бесперебойного питания

УЗП – устройство заграждения переезда

ШН – электромеханик СЦБ

ЭССО – система контроля участков пути методом счета осей (ЭССО)

ЭЦ – электрическая централизация

Настоящее руководство по эксплуатации составлено в соответствии с требованиями ГОСТ 2.610.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СИСТЕМЫ

1.1.1 Назначение системы

МАПС предназначена для применения в качестве устройства автоматического управления и контроля исполнительными приборами световой и звуковой переездной сигнализации, управляющими реле электрических приводов автоматических шлагбаумов и других заградительных устройств с целью обеспечения безопасности:

- движения поездов и автомобильного транспорта в местах их пересечения на переездах, расположенных на перегонах, в том числе и на переездах, в участки извещения к которым входят станционные пути;
- движения пешеходов на пешеходных переходах (далее – ПП), расположенных на перегонах, в том числе и на ПП, в участки извещения к которым входят станционные пути.

Функции МАПС:

- выполнение всех функций переездной сигнализации с сохранением всех зависимостей, алгоритма работы, принципов управления и контроля, с соблюдением установленной последовательности действий дежурного по переезду;
- обеспечение передачи на ближайшую станцию информации о состоянии переезда в текущий момент времени:
 - переезд открыт;
 - переезд закрыт.
- передача на ближайшую станцию информации об отказах в работе переездной сигнализации и полуавтоматических и автоматических шлагбаумов;
- передача во внешние информационные системы диагностической информации о состоянии составных частей системы.

1.1.2 Область применения

МАПС предназначена:

- для применения на всех типах переездов и пешеходных переходах, расположенных на перегонах с любым количеством путей, в сетях магистрального железнодорожного транспорта;
- для применения на перегонах, оборудованных любыми системами интервального регулирования движения поездов;
- для применения со всеми типами устройств переездной сигнализации, автоматических и полуавтоматических шлагбаумов, устройств заграждения переезда.

1.1.3 Технические характеристики

1.1.3.1 Технические данные

МАПС осуществляет в реальном времени контроль переездных участков путей в зоне действия системы методом счета осей и обеспечивает выполнение следующих функций переездной сигнализации:

- контроль свободности участков извещения;
- контроль свободности участков удаления;
- управление исполнительными приборами световой и звуковой сигнализации;

- управление реле электрических приводов полуавтоматических и автоматических шлагбаумов и других заградительных устройств;
- контроль комплекта мигающей аппаратуры;
- логический контроль последовательности занятия-освобождения контролируемых переездных участков;
- передача контрольной и диагностической информации на ближайшую станцию и во внешние информационные системы, а именно:
 - информации о состоянии устройств переездной сигнализации, полуавтоматических и автоматических шлагбаумов, информации об отказах;
 - непрерывная диагностика состояния технических средств МАПС с формированием и оперативной передачей состояния объектов контроля и управления и результатов диагностирования во внешние информационные системы.

1.1.3.2 Основные параметры и характеристики системы

МАПС построена по блочно-модульному принципу: один переездной блок МАПС контролирует один железнодорожный путь.

Управление переездной сигнализацией осуществляется по совокупности выходных управляющих сигналов, формируемых всеми переездными блоками МАПС на переезде. За счет этого обеспечивается возможность каскадирования системы в зависимости от количества железнодорожных путей на переезде.

Технические средства МАПС обеспечивают непрерывную круглосуточную работу системы.

Предусматриваемый срок службы МАПС – 15 лет при условии проведения технического обслуживания и восстановительных работ.

МАПС относится к потребителям электроэнергии I категории и должна обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаиморезервируемых источников электропитания.

Возможны два варианта электропитания МАПС:

- 1) Электропитание переездных блоков МАПС осуществляется от переездной аккумуляторной батареи, счетные пункты получают электропитание от переездного блока МАПС. Резервирование электропитания осуществляется от переездной аккумуляторной батареи, которая обеспечивает сохранение штатной работы переездной сигнализации при пропадании обоих фидеров электропитания 220 В на период времени, определяемый емкостью применяемой переездной аккумуляторной батареи. Требуемая емкость батареи определяется проектно-сметной документацией (далее – ПСД) (см. Приложение Г, рисунок Г.1).
- 2) Электропитание переездных блоков МАПС осуществляется от переездной аккумуляторной батареи, счетные пункты получают электропитание от устройства бесперебойного питания (УБП), тип и мощность которого определяется ПСД на конкретный переезд. Работоспособность МАПС на время переключения питающих фидеров обеспечивается питанием блоков МАПС от аккумуляторной батареи, а счетных пунктов от УБП. Время резервирования электропитания определяется категорией переезда, а также прочими требованиями, установленными в ПСД (см. Приложение Г, рисунок Г.2).

Конкретная схема электропитания определяется в ПСД.

Технические характеристики МАПС приведены в Приложении Д.

1.1.4 Состав МАПС

1.1.4.1 Размещение аппаратуры МАПС

По расположению аппаратуры МАПС состоит из:

- напольной части, находящейся непосредственно на контролируемых системой железнодорожных путях;

- переездной части – переездного блока МАПС, управляющих реле МАПС, устройств защиты от импульсных перенапряжений и УБП (при наличии в рабочем проекте), которые устанавливаются в релейном шкафу (РШ) непосредственно на переезде либо в транспортабельном модуле (контейнере).

Модуль и РШ должны быть рассчитаны на ввод двух питающих фидеров переменного тока напряжением 220 В и иметь специальные места для установки герметичной аккумуляторной батареи.

1.1.4.2 Структура МАПС

МАПС выполнена в виде конструктивно законченных составных частей, перечень которых приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав аппаратуры МАПС

Наименование	Примечание
1 Напольная часть 1.1 Счетные пункты системы контроля участков пути методом счета осей (ЭССО), в составе каждого: – комплект крепления датчика; – датчик рельсовый ДПВ-02У; – модуль электронный напольный НЭМ-51-М; – шаблон установочный ШУ-01; – имитатор колеса; – ящик путевой.	Тип, количество и конфигурация определяется ПСД
2 Переездная часть МАПС 2.1 Переездной блок МАПС, в составе: – кассета КСТ; – модуль контроллеров МАПС; – модуль сопряжения МССП; – модуль питания МП, на котором устанавливаются: - мезонин ММТЧ - мезонин ММ232 (для интерфейса RS-232) или мезонин ММ485 (для интерфейса RS-485). 2.2 Управляющие реле МАПС.	
3 Щиток дежурного по переезду (для переездов со шлагбаумом)	Разрешенный к применению на РЖД
4 Устройство бесперебойного питания	Наличие, мощность определяется ПСД
5 Устройства защиты: 5.1 VA-260AC-bd; 5.2 VA-40AC-bd; 5.3 AVSR-260AC-bd; 5.4 AVR-20AC-bd; 5.5 VASR-33DC-bd.	Состав и количество определяется ПСД
6 Устройства для монтажа: 6.1 DIN-рейка WAGO; 6.2 Концевой держатель Phoenix Contact CLIPFIX 35-5.	Состав и количество определяется ПСД
7 Станционное оборудование: 7.1 ПСЛЗ-8 или УПСЧ (кнопка «АВ»); 7.2 Реле	Необходимость определяется ПСД

Счетный пункт (далее – СП) фиксирует прохождение колесных пар, осуществляет подсчет количества осей и передает информацию об их количестве и направлении движения переездному блоку МАПС.

В качестве счетного пункта используется напольная аппаратура системы контроля участков пути методом счета осей (ЭССО) (далее – ЭССО), серийно выпускаемая по ЭРИО.421413.001ТУ (ОКП 318560) и соответствующая требованиям ГОСТ Р 50656 и ОСТ 32.146.

Переездной блок МАПС обеспечивает выполнение всех функций переездной сигнализации.

Управляющие реле МАПС подключаются к выходам переездного блока МАПС. Контакты управляющих реле МАПС используются в схемах управления светофорами, шлагбаумами, устройствами заграждения переездов.

Структура и состав МАПС зависят от количества железнодорожных путей на переезде и типа переезда и определяются ПСД для каждого конкретного переезда.

Количественный состав напольной части и количество применяемых переездных блоков МАПС, в зависимости от конкретного проекта, может варьироваться.

Наличие УБП, его мощность и тип аккумуляторной батареи определяется проектом.

1.1.4.2.1 Структурные схемы МАПС для однопутного переезда без бело-лунного огня приведены в Приложении Б, рисунок Б.1.

МАПС для однопутного переезда без бело-лунного огня имеет следующий состав:

- напольные устройства – четыре СП.
- переездные устройства:
 - один переездной блок МАПС;
 - управляющие реле МАПС;
 - УБП (определяется ПСД);
 - разрешенный к применению щиток переездной сигнализации на переездах с дежурным (определяется ПСД).

1.1.4.2.2 Структурная схема МАПС для однопутного переезда с бело-лунным огнем приведена в Приложении Б, рисунок Б.2.

МАПС для однопутного переезда с бело-лунным огнем имеет следующий состав:

- напольные устройства – шесть СП.
- переездные устройства:
 - один переездный блок МАПС;
 - управляющие реле МАПС;
 - УБП (определяется ПСД).

1.1.4.2.3 Структурная схема МАПС для двухпутного переезда без бело-лунного огня приведена в Приложении Б, рисунок Б.3.

МАПС для двухпутного переезда без бело-лунного огня имеет следующий состав:

- напольные устройства – восемь СП.
- переездные устройства:
 - два переездных блока МАПС;
 - управляющие реле МАПС;
 - УБП (определяется ПСД);
 - разрешенный к применению щиток переездной сигнализации на переездах с дежурным (определяется ПСД).

1.1.4.2.4 Структурная схема МАПС для двухпутного переезда с бело-лунным огнем приведена в Приложении Б, рисунок Б.4.

МАПС для двухпутного переезда с бело-лунным огнем имеет следующий состав:

- напольные устройства – двенадцать СП.
- переездные устройства:
 - два переездных блока МАПС;
 - управляющие реле МАПС;

- УБП (определяется ПСД).

1.1.4.2.5 Структурные схемы МАПС для многопутного переезда без бело-лунного огня приведены в Приложении Б, рисунок Б.5.

Состав МАПС для многопутного переезда без бело-лунного огня определяется следующим образом:

- напольные устройства – количество СП равно количеству путей, умноженному на четыре (четыре СП на один путь).
- переездные устройства:
 - количество переездных блоков МАПС соответствует количеству путей;
 - состав остальных устройств определяется в ПСД.

1.1.4.2.6 Структурная схема МАПС для многопутного переезда с бело-лунным огнем приведена в Приложении Б, рисунок Б.6.

Состав МАПС для многопутного переезда с бело-лунным огнем определяется следующим образом:

- напольные устройства – количество СП равно количеству путей, умноженному на шесть (шесть СП на один путь).
- переездные устройства:
 - количество переездных блоков МАПС соответствует количеству путей;
 - состав остальных устройств определяются в ПСД.

1.1.4.3 Комплект поставки МАПС

Комплект поставки МАПС приведен в таблице 1.

Комплектность, тип, мощность, количество и конфигурация перечисленных устройств, а также состав комплекта ЗИП определяется ПСД, разработанной для конкретного переезда.

1.1.4.4 Место расположения комплекта ЗИП

Комплект ЗИП должен находиться в непосредственной близости в доступном и предназначенном для этого месте. Комплектность ЗИП указывается в комплектации на МАПС конкретного переезда.

При хранении комплекта ЗИП обеспечивается его исправное состояние в течение гарантированного срока и возможность его немедленного использования при необходимости. Условия хранения – 1 (Л) по ГОСТ 15150.

1.1.5 Устройство и работа

1.1.5.1 МАПС представляет собой комплекс средств микропроцессорной техники, обеспечивающий выполнение функций автоматической переездной сигнализации (АПС) с управлением и контролем переездными исполнительными устройствами, определенными в ПСД, а также телеинформационным обменом с внешними информационными системами.

Контроль переездных участков осуществляется счетными пунктами, установленными на границах контролируемых участков.

Информация о количестве подсчитанных осей на контролируемом путевом участке по кабелю непрерывно циклически передается соответствующему переездному блоку МАПС, который реализует все функциональные задачи АПС по данному пути.

Переездные блоки МАПС полностью унифицированы и взаимозаменяемы.

1.1.5.2 МАПС является полностью автономной системой и применяется путем наложения на любые действующие системы интервального регулирования.

Извещение на переезд подается при приближении поезда, следующего в любом направлении, независимо от специализации путей и действия путевой блокировки.

При вступлении поезда на участок приближения любого контролируемого пути происходит включение красных мигающих огней и, при наличии, выключение бело-лунных мигающих огней на переездных светофорах.

Автоматические шлагбаумы управляются МАПС и, для заблаговременного освобождения переезда от транспортных средств, начинают опускаться при вступлении поезда на участок приближения с выдержкой времени, определяемой в зависимости от конкретного типа переезда.

Открытие автоматических шлагбаумов и выключение красных мигающих огней на переездных светофорах осуществляется сразу после проследования поезда за переезд и освобождения переезда хвостом поезда при движении поезда как в установленном, так и в неустановленном направлении движения, при условии свободности остальных железнодорожных путей на многопутных переездах.

Включение бело-лунных мигающих огней на переездных светофорах (при их наличии) осуществляется МАПС следующими способами:

- После удаления хвоста поезда на расстояние не менее 150 метров при условии свободности остальных путей на многопутных переездах. При этом для контроля удаления поезда на требуемое расстояние используются дополнительные счетные пункты;
- Сразу после освобождения переезда хвостом поезда и выключения красных мигающих огней на переездных светофорах. При этом дополнительные СП не устанавливаются.

Вариант управления бело-лунными огнями определяется конкретным проектом.

Согласно требованиям НТП СЦБ/МПС, п. 13.4, при длительном занятии участка приближения встречного направления, повторно включаются красные мигающие огни, а бело-лунные мигающие огни выключаются на все время до полного освобождения всех контролируемых МАПС переездных участков.

Объектами управления МАПС являются все виды устройств заграждения и переездной сигнализации, применяемые на переездах и определяемые в ПСД.

Для управления исполнительными приборами переездной сигнализации и устройствами заграждения (цепи коммутации ламп переездных и заградительных светофоров, схемы управления полуавтоматическими или автоматическими шлагбаумами и т.д.) используются реле I класса надежности.

Релейные схемы не выполняют логических функций, а используются только как элементы коммутации и гальванической развязки с целью удешевления системы при заданном уровне надежности.

Объектами контроля МАПС являются переездные участки, расположенные в зоне действия системы, а также цепи внешних устройств, которые подключаются к МАПС, а именно:

- контакты реле, участвующие в схеме управления АПС;
- контакты реле контроля целостности ламп переездных светофоров или контакты реле контроля исправности светодной светодной головки;
- контакты реле контроля фидеров питания;
- контакты реле контроля напряжения аккумуляторной батареи;
- контакты реле контроля положения полуавтоматических или автоматических шлагбаумов или иных устройств заграждения;
- контакты реле схемы увязки с системами интервального регулирования.

1.1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень измерительных приборов, испытательного оборудования, инструмента, необходимого для обслуживания оборудования МАПС, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень измерительных приборов, испытательного оборудования и инструмента

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Ампервольтметр	Ц4380	1	Приборы, применяемые электромеханиками СЦБ
Мегаомметр	M4100/3	1	
Отвертка шлицевая	1,2 × 8 (мм)	1	Стандартная. Длина любая.
Отвертка шлицевая	0,5 × 3,0 (мм)	1	Стандартная. Длина любая.
Ключ гаечный комбинированный	10 × 10	1	Стандартный.
<p>Примечания</p> <p>1 Средства измерения, инструмент и принадлежности для обслуживания СП приведены в документе ЭРИО.421413.001РЭ «ЭССО. Руководство по эксплуатации».</p> <p>2 В таблицу не включены измерительные приборы и инструменты, которые используются при обслуживании релейно-контактной части системы и кабельной сети.</p>			

Для контроля, регулирования, технического обслуживания и текущего ремонта микропроцессорных технических средств системы и ее составных частей специальные средства измерения и испытательное оборудование не используются.

Под микропроцессорными техническими средствами МАПС следует понимать переездной блок МАПС и модуль электронный напольный НЭМ-51-М, входящий в состав СП.

Измерительные приборы и инструмент должны находиться в непосредственной близости в доступном и предназначенном для этого месте.

1.1.7 Маркировка и пломбирование

1.1.7.1 Сведения о маркировании и пломбировании системы, тары и упаковочных материалов

Все составные части и элементы МАПС имеют маркировку с указанием типа изделия, его порядкового номера, года выпуска и наименование изготовителя или его товарный знак.

1.1.8 Упаковка

Составные части МАПС упаковываются в тару массой брутто не более 60 кг. Упаковка предохраняет части системы от перемещений и взаимных соприкосновений внутри тары и защищает их от попадания влаги.

1.2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ МАПС

1.2.1 Счетный пункт ЭССО

1.2.1.1 Общие сведения

Счетные пункты используются для контроля переездных участков в зоне действия МАПС.

Аппаратура счетного пункта состоит из одного модуля электронного напольного НЭМ-51-М ЭРИО.426421.057-02 (для варианта 1) или НЭМ-51-М ЭРИО.426421.057-03 (для варианта 2) в зависимости от типа электропитания (см. п. 1.1.3.2) (далее – напольный электронный модуль, НЭМ) и одного датчика рельсового ДПВ-02У-4,5Ш ЕРКФ.665252.001-02 или ДПВ-02У-10Ш ЕРКФ.665252.001-03 (далее – рельсовый датчик, РД).

Установка рельсового датчика на рельс выполняется при помощи комплекта крепления датчика ККД-3 ЕРКФ.668412.001.

1.2.1.1.1 РД состоит из двух идентичных индуктивных элементов, размещенных в одном корпусе, и штатного экранированного трехжильного кабеля длиной 4,5 метра (ДПВ-02У-4,5Ш) или 10 метров (ДПВ-02У-10Ш) и устанавливается на рельс с помощью комплекта крепления датчика.

Комплект крепления ККД-3 предназначен для установки РД на рельсы типов Р50-Р75 без сверления рельса.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ укорачивать или наращивать кабель РД.

Для защиты кабеля в комплект крепления рельсового датчика входит резиновый рукав.

Выбор модификации РД определяется местными условиями размещения рельсовых датчиков и путевых ящиков счетных пунктов.

1.2.1.1.2 НЭМ, по поступающим от РД сигналам, определяет факт прохода и направление движения над РД колесной пары, осуществляет подсчет количества осей, прошедших над РД и передачу информации переездному блоку МАПС по кабельным линиям связи, а также выполняет непрерывный самоконтроль и контроль исправности и положения РД.

1.2.1.1.3 НЭМ устанавливается в путевом ящике. Для электропитания счетного пункта, а так же передачи информации от СП к переездной части МАПС, на каждый счетный пункт выделяется одна пара проводов сигнально-блокировочного кабеля.

1.2.1.1.4 Технические характеристики СП и применяемых для подключения СП сигнально-блокировочного кабеля приведены в Приложении Д.

1.2.1.2 Описание работы СП

Работа счетного пункта подробно описана в документе ЭРИО.421413.001РЭ «ЭССО. Руководство по эксплуатации».

1.2.1.3 Маркировка и пломбирование

В основании крепления РД ударным способом наносится маркировка крепления рельсового датчика.

На РД наносится номер рельсового датчика.

Маркировка НЭМ выполнена на корпусе устройства в виде таблички, на которой нанесены: товарный знак предприятия-изготовителя, наименование, порядковый (заводской) номер НЭМ, дата изготовления и условия эксплуатации.

Пломбирование НЭМ производится битумной мастикой в пломбировочной чашке в одном из винтов крепления НЭМ.

1.2.1.4 Упаковка

Упаковка СП и транспортная тара выполняется согласно требованиям технических условий по ОСТ 32.146 и ГОСТ 23216.

СП упаковывается в тару массой брутто не более 60 кг. Упаковка предохраняет части системы от перемещений и взаимных соприкосновений внутри ящика и защищает их от попадания влаги.

Свободные промежутки в транспортной таре должны быть плотно заполнены пачками прокладочного картона или прокладочной бумаги.

1.2.2 Переездной блок МАПС

1.2.2.1 Общие сведения

Переездной блок является основным устройством МАПС, предназначен для ввода, обработки по заданному алгоритму и вывода технологической информации о состояниях объектов контроля, а так же формирования сигналов управления для одного железнодорожного пути переезда.

Конструктивно переездной блок МАПС выполнен в виде кассеты КСТ с установленными в ней следующими модулями:

- Модуль питания МП с мезонинами ММТЧ, ММ232 или ММ485;
- Модуль контроллеров МАПС;
- Модуль сопряжения МССП ЭРИО.426444.002-01 (для варианта 1, см. п. 1.1.3.2) или ЭРИО.426444.002 (для варианта 2, см. п. 1.1.3.2).

Внешний вид передней панели переездного блока МАПС приведен в Приложении В, рисунок В.1.

Структурные схемы включения переездного блока МАПС, в зависимости от типа переезда, приведены в Приложении Б, рисунки Б.1- Б.6.

Модуль контроллеров МАПС является основным управляющим устройством МАПС и осуществляет следующие функции:

- выполнение алгоритмов работы АПС с проверкой зависимостей на программном уровне;
- сбор и обработку информации от счетных пунктов, объектов контроля и управления;
- хранение технологической информации;
- выработку и передачу команд на управляющие реле;
- управление телеинформационным обменом с внешними информационными системами;
- непрерывную диагностику состояния всех устройств МАПС.

Модуль сопряжения МССП предназначен для преобразования и обработки поступающей от СП информации и передачи ее в модуль контроллеров МАПС.

Модуль питания МП предназначен для формирования опорных напряжений для электропитания всех узлов переездного блока МАПС.

Установленный на модуле питания МП мезонин ММТЧ предназначен для организации линейных окончаний, используемых для подключения МАПС к станционным системам СЦБ через выделенные каналы ТЧ. В качестве каналов ТЧ могут быть использованы провода магистрального кабеля или системы передачи информации.

Установленный на модуле питания МП мезонин ММ232 (для интерфейса RS-232) или ММ485 (для интерфейса RS-485) предназначен для организации связи с внешними информационно-диагностическими системами.

На задней панели кассеты КСТ расположены разъемы для подключения внешних цепей МАПС. Внешний вид задней панели кассеты КСТ переездного блока МАПС приведен в Приложении В, рисунок В.2.

Назначение контактов разъемов кассеты КСТ приведено в Приложении В, таблица В.1.

При варианте 1 (см. п. 1.1.3.2) напряжение электропитания переездного блока МАПС подается на разъем Х1.

При варианте 2 (см. п. 1.1.3.2) напряжение электропитания переездного блока МАПС подается на разъем Х1, напряжение электропитания счетных пунктов подается на разъем Х10.

Подключение линейных цепей счетных пунктов ЭССО осуществляется через разъем Х12.

Обмотки управляющих реле МАПС подключаются к разъему Х7. Подробное описание управляющих реле приведено в п. 1.2.3.1.

На контакты разъема Х6 выведена шина мигания переездной сигнализации.

Объектами контроля являются контакты реле, подключаемые к дискретным входам переездного блока МАПС. Для контроля состояния реле отрицательный полюс внутреннего источника переездного блока МАПС подается через контакты этих реле на соответствующие входы модуля контроллеров через разъем Х8.

Для вариантов применения МАПС, при которых увязка со станционными устройствами СЦБ осуществляется по каналам ТЧ, в переездном блоке МАПС предусмотрено два линейных окончания «ЛИНИЯ 0» и «ЛИНИЯ 1».

Линейное окончание «ЛИНИЯ 1» предназначено для обмена как диагностической, так и управляющей информацией, а окончание «ЛИНИЯ 0» предназначено для передачи только диагностической информации. Кабельные линии связи или аппаратура передачи информации, по которым организованы каналы ТЧ, подключаются к разъему Х3 для окончания «ЛИНИЯ 0» или к разъему Х4 для окончания «ЛИНИЯ 1».

Разъем Х2 служит для стыковки переездного блока МАПС через аппаратный цифровой стык RS-232 или RS-485 с внешними цифровыми информационными системами. Передача расширенной

диагностической информацией по цифровому стыку осуществляется с использованием стандартного протокола MODBUS RTU.

1.2.2.2 Назначение входов переездного блока МАПС

Входы X8-1, X8-2, X8-3 и X8-4 предназначены для трансляции по каналу ТЧ на станцию диагностической информации о состоянии исполнительных устройств переездной сигнализации. К указанным входам подключаются контакты реле схемы формирования диагностической информации (см. п. 1.2.3.2).

Входы X8-5, X8-6, X8-7 и X8-8 предназначены для конфигурирования времени повторного закрытия переезда при длительном занятии участка удален. Конфигурирование осуществляется подключением перечисленных входов к отрицательному полюсу внутреннего источника переездного блока МАПС. Код конфигурации определяется расчетом времени повторного закрытия переезда, выполняемым в ПСД. Значения кодов конфигурации, и соответствующие им значения временных параметров повторного закрытия переезда приведены в Приложении В, таблица В.2.

Вход X11-1 предназначен для контроля исправности шины мигания: при открытом переезде контролируется состояние реле ММ, при закрытом переезде контролируется состояние реле М2, которое обеспечивает мигающий режим горения красных ламп переездных светофоров.

Входы X8-13 и X8-14 предназначены для автоматического восстановления системы после начального запуска, после возникновения сбоя в счете осей или после устранения неисправности. Восстановление МАПС выполняется при условии свободы перегона или блок-участков автоблокировки, в пределах которых расположены переездные участки, отсутствия движения над датчиками и отсутствия отказов в узлах системы.

Вход X8-13 используется при оборудовании переезда на участках с автоблокировкой, при которой контроль блок-участков осуществляется рельсовыми цепями. На указанный вход подаются импульсы шины мигания, формирующие сигналы автовосстановления МАПС, через фронтные контакты общего путевого реле блок-участков, в пределах которых расположены переездные участки, контролируемые МАПС.

Вход X8-14 используется при оборудовании переезда на участках с полуавтоматической блокировкой или на участках, не оборудованных путевой блокировкой. К указанному входу подключаются контакты управляющего реле, транслирующего однократную команду восстановления, формируемую на станции схемой увязки МАПС с полуавтоматической блокировкой или пультом ПСЛЗ-8 или специальной кнопкой восстановления МАПС, расположенной на аппарате управления ДСП. Команда восстановления МАПС состоит из последовательности двух импульсов, длительность которых должна соответствовать следующим параметрам: первый импульс от 2 до 10 секунд, затем интервал от 2 до 10 секунд, затем второй импульс от 2 до 10 секунд.

1.2.2.3 Описание работы составных частей переездного блока МАПС

1.2.2.3.1 Модуль контроллеров МАПС

Модуль контроллеров МАПС состоит из следующих аппаратных блоков:

- блока управления на базе двух микроконтроллеров, выполняющих одну и ту же программу;
- схемы ввода информации от объектов контроля (дискретные входы);
- схемы ввода информации от модуля сопряжения МССП;
- схемы управления основными объектами;
- схемы управления дополнительными объектами;
- схемы управления шиной мигания;
- органов управления и индикации.

Блок управления состоит из двух однокристальных микроконтроллеров и следующих аппаратно-программных блоков (АПБ):

- АПБ самоконтроля;
- АПБ управления и контроля переездной сигнализацией;
- АПБ селекции пакетов данных.

Блок управления осуществляет следующие функции:

- реализацию алгоритмов работы переездной сигнализации;
- управление работой всех узлов модуля контроллеров и контроль их функционирования;
- преобразование контрольной и диагностической информации и организация ее передачи в линию связи и во внешние информационные системы.

АПБ самоконтроля тестирует корректность информации в ячейках ОЗУ и ПЗУ микроконтроллера, а также этапы прохождения программы.

При обнаружении сбоя или отказа АПБ самоконтроля снимает управляющее воздействие с объектов управления, что приводит к закрытию переезда.

Восстановление работы МАПС производится подачей управляющей команды на органы управления модуля контроллеров или на его дискретные входы после устранения причины сбоя или отказа.

АПБ управления и контроля переездной сигнализацией обеспечивает реализацию алгоритмов работы МАПС.

АПБ селекции пакетов данных обеспечивает обмен пакетами данных в линии связи по установленным протоколам.

Схема ввода информации служит для считывания дискретного состояния объектов контроля в блок управления и состоит из собственно схемы ввода и следующих АПБ:

- АПБ считывания информации;
- АПБ коммутации входов;
- АПБ непрерывного контроля.

Источником дискретной информации служат контакты нейтрального якоря реле, свободные от других цепей.

АПБ считывания информации разрешает одновременный ввод состояния всех объектов контроля в блок управления.

АПБ коммутации входов обеспечивает циклическое подключение входов и тестовых сигналов к устройству считывания информации.

АПБ непрерывного контроля исправности узлов коммутации и считывания информации производит проверку исправности данных устройств.

Схема ввода информации от модуля сопряжения МССП служит для считывания и передачи в блок управления потока данных, поступающего от счетных пунктов. Состоит из схемы ввода и аналогичных АПБ: считывания информации, коммутации входов, непрерывного контроля.

При обнаружении сбоя или отказа при вводе информации соответствующий АПБ самоконтроля снимает управляющее воздействие с объектов управления, что приводит к закрытию переезда.

Схема управления основными объектами осуществляет дискретные воздействия на объекты управления.

Объектом управления (ОУ) является устройство, реагирующее на наличие или отсутствие напряжения, в том числе обмотка реле первого класса надежности или светодиодный индикатор. Источником управляющих воздействий служат данные, формируемые блоком управления.

АПБ схемы управления объектами предназначается для формирования разрешения на включение ОУ. При циклическом поступлении достоверных входных данных АПБ выдает или снимает разрешение на включение ОУ в зависимости от характера поступившей информации.

При прекращении поступления циклической информации, вызванном неисправностью узлов модуля контроллеров или ошибках тестов АПБ самоконтроля, разрешения на включение ОУ снимаются, что приводит к закрытию переезда.

При наличии разрешения, на соответствующем выходе появляется напряжение, формируемое схемой электропитания.

Схема управления дополнительными объектами предназначена для выдачи технологической индикации на щиток дежурного по переезду.

Схема управления шиной мигания формирует импульсы для работы устройств мигания переездной сигнализации напряжением 24 В (не менее 16 В), длительностью импульса и интервала 0,8 секунды.

1.2.2.3.1.1 Описание элементов индикации и органов управления модуля контроллеров МАПС

Внешний вид передней панели, назначение органов управления и устройств индикации модуля контроллеров МАПС приведены в Приложении В, рисунок В.3 и таблица В.3.

- **Индикация состояния основных объектов контроля** – восемь зеленых светодиодов на передней панели модуля контроллеров, обозначенных как «основные входы». Непрерывное свечение светодиода или мигающее состояние светодиода означает, что на входе подключен объект контроля. Выключенное состояние светодиода означает, что объект контроля выключен или не подключен. Соответствие номера индикатора объекту контроля приведено в Приложении В, таблица В.3.
- **Индикация контроля приема информации от СП** – шесть зеленых светодиодов на передней панели модуля контроллеров, обозначенных как «дополнительные входы» 1-4 и 7-8. Мигающее состояние светодиода означает, что на соответствующий вход поступает информация от СП. Непрерывное свечение светодиода означает, что СП отключен или неисправен. Соответствие номеров индикаторов контроля приема информации от СП фактическим номерам счетных пунктов приведено в Приложении В, таблица В.6.
- **Индикация состояния объектов управления** – восемь зеленых светодиодов на передней панели модуля контроллеров, обозначенных как «основные выходы». Непрерывное свечение светодиода означает, что объект управления включен (наличие напряжения на выходе). Выключенное состояние светодиода означает, что объект управления выключен (отсутствие напряжения на выходе). Соответствие номеров индикаторов объектам управления приведено в Приложении В, таблица В.3.
- **Индикация технологической информации** – восемь зеленых светодиодов на передней панели модуля контроллеров, обозначенных как «дополнительные выходы». Состояние светодиодов соответствует текущей технологической индикации и формируемых сигналов, передаваемых на пульт дежурного по переезду.
- **Красный светодиод «СТАТУС»** выключен при нормальной работе модуля контроллеров. Равномерное мигающее состояние индикатора с периодом 0,8 секунды означает, что модуль контроллеров находится в состоянии начального запуска и ожидает подтверждения установленной конфигурации. Непрерывное свечение светодиода означает, что переездной блок МАПС находится в защитном состоянии (см. п. 2.3.3.8).
- **Красный светодиод «А»** – выключен при нормальной работе модуля контроллеров. Равномерное мигающее состояние индикатора совместно с индикатором «СТАТУС» с периодом 0,8 секунды означает, что модуль контроллеров находится в состоянии начального запуска и ожидает подтверждения установленной конфигурации.
- **Красный светодиод «В»** – индикатор штатной работы переездного блока МАПС. Светится непрерывно при нормальной работе модуля контроллеров. Выключенное состояние светодиода означает, что переездной блок МАПС находится в состоянии блокировки (см. п. 2.3.3.2) по причине зафиксированной неисправности напольного оборудования.
- **Красные светодиоды «ПЕРЕДАЧА» и «ПЕРЕДАЧА Л1»** (передача в линии 0 или линии 1) – индикаторы включенного состояния передатчиков сигналов ТЧ в соответствующем линейном окончании.
- **Красные светодиоды «ОШИБКА» и «ОШИБКА Л1»** (ошибка в линии 0 или линии 1) – индикаторы контроля принимаемой информации из соответствующего линейного окончания.

Органы управления включают в себя кнопки управления и переключатель номера модуля контроллеров.

Кнопки управления доступны через отверстия в передней панели модуля контроллеров МАПС и выполняют следующие функции:

- **Кнопка «СБРОС»** – используется для аппаратного перезапуска модуля контроллеров МАПС.
- **Кнопка «ПУСК»** используется для подтверждения установленной конфигурации и запуска в работу переездного блока МАПС.
- **Кнопка «СПЕЦ»** используется специалистами сервисного центра для выполнения специализированных технологических операций.

Конфигурирование переездного блока МАПС выполняется настроечными переключателями S4 и перемычками X7 - X8, расположенными непосредственно на плате модуля контроллеров МАПС.

Настроечными переключателями S4 устанавливается номер устройства переездного блока в канале ТЧ. Номер устройства определяется в ПСД и устанавливается в двоичном коде.

Перемычка X7 всегда устанавливается в положение «Slave».

Перемычка X8 всегда устанавливается в положение «220В».

1.2.2.3.2 Модуль сопряжения со счетными пунктами МССП

Модуль сопряжения МССП предназначен для приема информации от СП и передачи ее в модуль контроллеров МАПС.

Модуль сопряжения МССП состоит из шести одинаковых каналов обработки информации от СП, которые преобразуют информацию, поступающую от СП, в импульсы постоянного тока, а также осуществляют гальваническую развязку логических узлов модуля контроллеров МАПС от питающего напряжения, подключенного к линиям связи со счетными пунктами.

Каждый канал состоит из следующих схемных узлов:

- устройства защиты;
- схемы питания СП;
- схемы преобразования информации от СП.

Устройства защиты предотвращают повреждение модуля сопряжения МССП при возникновении коротких замыканий и перенапряжений в линиях связи со счетными пунктами, а также гальваническую развязку модуля сопряжения МССП и СП.

Схемы питания СП обеспечивают подачу напряжения электропитания на каждый подключенный к модулю сопряжения МССП счетный пункт в зависимости от варианта электропитания МАПС (см. п. 1.1.3.2).

Схемы преобразования информации от СП осуществляют преобразование сигналов интерфейса ЭССО в импульсы постоянного тока и гальваническую развязку модуля сопряжения МССП и модуля контроллеров МАПС.

1.2.2.3.3 Модуль питания МП

Модуль питания МП формирует напряжения для электропитания всех узлов переездного блока МАПС, обеспечивает стыковку с линейными приемопередатчиками ММТЧ и мезонинами ММ232/485, а так же визуальный контроль наличия питающих напряжений и наличия связи по каналам ТЧ.

Модуль питания МП состоит из следующих схемных узлов:

- схема формирования питающих напряжений переездного блока МАПС;
- схема индикации наличия питающих напряжений на передней панели модуля питания МП;
- схема стыковки с мезонинами ММТЧ и ММ232/485, позволяющая установить на МП до двух мезонинов ММТЧ и один мезонин ММ232 или ММ485;
- схема индикации приема информации по линейным окончаниям.

1.2.2.3.3.1 Описание элементов индикации модуля питания МП

Внешний вид и назначение устройств индикации модуля питания МП приведены в Приложении В, рисунок В.5, таблица В.4.

- **Зеленые светодиоды «ОСНОВНОЕ ПИТАНИЕ», «ПИТАНИЕ РАЗВЯЗКИ», «ПИТАНИЕ РЕЛЕ»** включены непрерывно при нормальной работе соответствующих схем формирования питающих напряжений.
- **Красные светодиоды «ПРИЕМ Л0» и «ПРИЕМ Л1»** – индикаторы наличия приема информации из соответствующих линейных окончаний.

1.2.2.3.3.2 Мезонины ММТЧ, ММ232 и ММ485

Мезонин ММТЧ содержит схему линейного приемо-передатчика и осуществляет преобразование передаваемых в линию данных в сигналы тональной частоты, а также обратное преобразование принимаемых из линии сигналов тональной частоты в дискретную информацию.

Мезонины ММ232 или ММ485 содержат схемы преобразования данных модуля контроллера МАПС в сигналы интерфейса RS-232 или RS-485 соответственно и применяются для стыковки МАПС с внешними информационными системами.

1.2.2.4 Маркировка и пломбирование

Маркировка переездного блока МАПС выполнена на корпусе устройства в виде таблички, на которой нанесены: товарный знак предприятия-изготовителя, наименование, порядковый (заводской) номер, дата изготовления и условия эксплуатации.

Маркировка плат модуля контроллеров МАПС, модуля сопряжения МССП, модуля питания МП выполнена на платах, на которых нанесены название и номер платы.

1.2.2.5 Упаковка

Упаковка переездного блока МАПС и транспортная тара выполняется согласно требованиям технических условий по ОСТ 32.146 и ГОСТ 23216.

Переездной блок МАПС упаковывается в тару массой брутто не более 60 кг. Упаковка предохраняет части системы от перемещений и взаимных соприкосновений внутри ящика и защищает их от попадания влаги.

1.2.3 Управляющие реле МАПС и схемы управления исполнительными устройствами переездной сигнализации

1.2.3.1 Общие сведения

В качестве управляющих реле МАПС применяются полярно-зависимые реле I класса надежности ПЛЗУ-2700/4500, кроме реле формирования шины мигания ММ, в качестве которого используются реле типа (тип 2С-880 (С2-1000) или ТШ-65В).

Принципиальные схемы включения управляющих реле МАПС определяются в ПСД для каждого конкретного переезда.

Каждый переездной блок МАПС позволяет подключать следующие управляющие реле МАПС:

- МВ1 и МВ2 – включающие реле МАПС. Определяют состояние исполнительных устройств переездной сигнализации. Нормально включены при свободности всех контролируемых переездным блоком МАПС участков пути, выключаются при занятии участка извещения и включаются при проследовании хвостом поезда зоны переезда. Выключены при нахождении переездного блока в защитном состоянии, состоянии блокировки, состоянии контроля (перечень возможных состояний МАПС и их описание дается в п. 2.3.3).
- МВБ1 и МВБ2 – включающие бело-лунный огонь реле МАПС. Используются на переездах с бело-лунными огнями. Определяют состояние бело-лунных огней ПС переездной сигнализации. Нормально включены при свободности всех контролируемых переездным блоком МАПС участков пути, выключаются при занятии участка извещения и включаются при проследовании хвоста

поезда на расстоянии 150 метров от зоны переезда. СП бело-лунного участка или их отказах, при нахождении переездного блока в защитном состоянии, состоянии блокировки, состоянии контроля.

- ММ – реле формирования шины мигания МАПС. Обеспечивает мигающий режим горения ламп красного и белого огней переездных светофоров. Управляется и контролируется переездным блоком МАПС.
- МКМ – реле контроля мигания, включается переездным блоком МАПС при исправной работе устройств шины мигания.
- МК – реле исправной работы переездного блока МАПС. Выключается при переходе блока в защитное состояние, состояние блокировки или состояние деградации (см. п. 2.3.3). Положение якоря реле МК всех блоков МАПС выводится на индикацию щитка дежурного по переезду.
- МД – реле деградации МАПС. Нормально включено. Включается при переходе переездного блока МАПС в состояние деградации (см. п. 2.3.3.7).
- МАВЛ – реле фиксации приема команды восстановления МАПС по каналу ТЧ. Нормально выключено. Однократно включается при приеме указанной команды.

Конфигурирование МАПС и подключение требуемых управляющих реле к выходам соответствующих переездных блоков МАПС выполняется в соответствии с характеристиками и типом переезда, согласно действующим нормам по проектированию МАПС, утвержденным установленным порядком.

1.2.3.2 Пример оборудования аппаратурой МАПС однопутного переезда с автоблокировкой, без шлагбаума, автоматическая светофорная сигнализация без бело-лунного огня

В Приложении Г приведены следующие схемы для однопутного переезда на участке с автоблокировкой, оборудованного автоматической светофорной сигнализацией без автошлагбаума и без бело-лунного огня:

- 1) Рисунок Г.1 – схема включения управляющих реле МАПС (для варианта 1, см. п. 1.1.3.2);
- 2) Рисунок Г.2 – схема включения управляющих реле МАПС (для варианта 2, см. п. 1.1.3.2);
- 3) Рисунок Г.3 – схема светофорной сигнализации;
- 4) Рисунок Г.4 – схема контроля работы устройств переездной сигнализации по каналу ТЧ при размещении блока МАПС и контрольных реле в разных РШ;
- 5) Рисунок Г.5 – схема контроля работы устройств переездной сигнализации по каналу ТЧ при размещении блока МАПС и контрольных реле в одном РШ;
- 6) Рисунок Г.6 – схема автоматического восстановления для переезда на однопутном участке с кодовой автоблокировкой КЭБ-1;
- 7) Рисунок Г.7 – схема электропитания устройств переезда.

К контактам разъема Х7 переездного блока МАПС подключаются следующие управляющие реле:

- МВ1 и МВ2 – включающие реле МАПС;
- МКМ – реле контроля мигания;
- МК – реле исправной работы блока МАПС;
- МД – реле деградации МАПС.

Контроль состояния устройств переездной сигнализации осуществляется по состоянию соответствующих реле, контакты которых подключаются к входам Х8-1, Х8-2, Х8-3 и Х8-4 разъема Х8 и формирующих сигналы диагностики зП1, зП2, КП1, КП2.

Контролируется состояние следующих реле:

- КНБ – контроль напряжения аккумуляторной батареи;
- ПА – повторитель реле, контролирующего питание;
- ПО – реле, контролирующее наличие предаварийных отказов ПС;
- ОАО – реле, контролирующее наличие аварийных отказов ПС;

- ДСН – реле двойного снижения напряжения;
- А, А1 – реле, контролирующие наличие основного и резервного питания.

На вход Х11-1 подключается шина мигания.

К входу Х8-13 подключается схема контроля блок-участков автоблокировки, в пределах которых расположены переездные участки, и обеспечивающая формирование сигналов автовосстановления МАПС при их свободности.

Подключение входов Х8-5, Х8-6, Х8-7 и Х8-8 определяет конфигурацию временных параметров повторного закрытия переезда согласно ПСД (на схеме конфигурация показана условно и соответствует величине Тпз, равной 120 секунд).

К выводам разъема Х12 подключаются линейные цепи СП.

К разъему Х3 подключены провода канала ТЧ, по которому осуществляется передача диагностической информации на станцию.

1.2.3.3 Маркировка и пломбирование

Маркировка и пломбирование релейно-контактных устройств управления объектами МАПС осуществляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к упаковке аналогичных устройств в релейных системах железнодорожной автоматики.

1.2.3.4 Упаковка

Упаковка постовых релейно-контактных устройств управления объектами МАПС осуществляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к упаковке аналогичных устройств в релейных системах железнодорожной автоматики.

1.2.4 Щиток переездной сигнализации

1.2.4.1 Общие сведения

На переездах с дежурным в составе МАПС устанавливается щиток переездной сигнализации. Индикация на щиток поступает с дискретных выходов переездных блоков МАПС, на которых формируются сигналы технологической информации.

Дальнейшее описание схемы включения щитка управления выполнено на примере ЩПС-92 (16935-00-00 ЭЗ).

Пример подключения щитка управления для двухпутного переезда показан в Приложении Г, рисунок Г.8. Схемы включения всех вновь разрабатываемых и разрешенных к применению щитков выполняется аналогично.

1.2.4.2 Описание элементов индикации щитка переездной сигнализации

«**Приближение к переезду нечетное**» – контроль нечетного участка извещения;

«**Приближение к переезду четное**» – контроль четного участка извещения;

«**Мигание**» – индикаторы исправности схемы мигания.

Для индикации состояния системы на щитке задействован дополнительный светодиод:

«**Контроль МАПС**» – красный индикатор неисправности МАПС. Указанный индикатор включается при неисправности МАПС.

1.2.4.3 Маркировка и пломбирование

Щиток переездной сигнализации пломбируется в установленном порядке электромехаником после ввода системы в эксплуатацию.

1.2.4.4 Упаковка

Утвержденный к применению щиток переездной сигнализации хранится и транспортируется в упаковке, поставляемой предприятием-изготовителем.

1.2.5 Устройство бесперебойного питания

1.2.5.1 Общие сведения

1.2.5.1.1 Наличие устройства бесперебойного питания определяется ПСД в зависимости от способа организации электропитания СП.

Мощность УБП зависит от количества подключенных к МАПС счетных пунктов и определяется в ПСД на конкретный переезд.

Устройство бесперебойного питания должно соответствовать следующим требованиям:

- режим двойного преобразования напряжения;
- удержание номинальной мощности на выходе при работе от батареи в аварийном режиме до отключения не менее 10 минут;
- синусоидальность формы выходного сигнала питающего напряжения;
- величина выходного питающего напряжения от 210 до 240 В, частота 50 Гц.

1.2.5.1.2 При двух фидерах питания рекомендуется к применению устройство бесперебойного питания напольного исполнения WHAD ext 800 VA или аналогичного типа.

При одном фидере питания рекомендуется к применению устройство бесперебойного питания напольного исполнения MEGALINE 1250 с максимальной комплектацией аккумуляторных батарей, устанавливаемых в батарейном шкафу.

Подробное описание подключения УБП и правил его эксплуатации приведено в руководстве пользователя, поставляемом с УБП.

1.2.5.1.2 Основные технические характеристики УБП типа WHAD ext 800 VA и MEGALINE 1250 приведены в Приложении Д.

1.2.5.2 Маркировка и пломбирование

УБП маркируется НПЦ «Промэлектроника» после его перепрограммирования путем наклеивания этикетки с указанием даты.

1.2.5.3 Упаковка

УБП должны храниться и транспортироваться в упаковке, поставляемой предприятием-изготовителем этого изделия.

1.2.6 Устройства защиты

1.2.6.1 Общие сведения

Соединение НЭМ с кабельной линейной цепью МАПС выполняется через клеммы устройства защиты VA-260AC-bd ЕРКФ.426475.003. Клеммы и устройство защиты устанавливаются на имеющейся в путевом ящике DIN-рейке и закрепляются концевыми держателями CLIPFIX35-5.

Для защиты цепей электропитания блока МАПС применяются устройства защиты VA-40AC-bd ЕРКФ.426475.004 производства НПЦ «Промэлектроника».

Для защиты от импульсных перенапряжений линейных цепей между СП и переездным блоком МАПС для варианта 1 электропитания МАПС (см. п. 1.1.3.2) применяются устройства защиты VA-40AC-bd ЕРКФ.426475.004 производства НПЦ «Промэлектроника».

Для варианта 2 электропитания МАПС (см. п. 1.1.3.2) применяются устройства защиты AVSR-260AC-bd ЕРКФ.426475.001 производства НПЦ «Промэлектроника» или аналогичные. Так же, в указанном

варианте для защиты входных цепей электропитания СП напряжением 230 В, применяются устройства защиты VA-260AC-bd ЕРКФ.426475.003 производства НПП «Промэлектроника» или аналогичные.

Устройства защиты устанавливаются на DIN-рейку в непосредственной близости от УБП.

Устройства защиты подключаются на прямую и обратную жилу каждой линейной цепи, устанавливаются на DIN-рейку в месте ввода линейных цепей в РШ или транспортабельный модуль.

Для защиты дискретных входов переездного блока МАПС применяются устройства защиты VASR-33DC-bd ЕРКФ.426475.005 производства НПП «Промэлектроника».

Для защиты линейных цепей каналов ТЧ переездного блока МАПС применяются устройства защиты AVR-20AC-bd ЕРКФ.426475.007 производства НПП «Промэлектроника».

Устройства защиты устанавливаются на DIN-рейку в непосредственной близости от блока МАПС. DIN-рейку следует подключить к точке заземления РШ или модуля отдельным проводом сечением не менее 2,5 мм².

Пример установки устройств защиты показан в Приложении В на рисунках В.9а и В.9б.

1.2.6.2 Маркировка и пломбирование

Маркировка устройств защиты выполнена на корпусе устройства в виде таблички, на которой нанесены: товарный знак предприятия-изготовителя, наименование, порядковый (заводской) номер, дата изготовления и условия эксплуатации.

1.2.6.3 Упаковка

Транспортировка устройств защиты от места получения до места монтажа производится в таре предприятия-изготовителя. Устройства защиты упаковываются в транспортную тару массой брутто не более 60 кг. Транспортная тара должна предохранять устройства защиты от перемещений и взаимных соприкосновений внутри тары и защищать их от попадания влаги.

Запрещается бросать устройства защиты, подвергать их ударам, вибрации, воздействию агрессивных сред.

Тара на транспортных средствах должна быть закреплена. Крепление должно исключать возможность перемещения тары при транспортировании.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Эксплуатационными ограничениями для МАПС являются предельные технические характеристики, превышение которых недопустимо по условиям безопасности и может привести к выходу из строя компонентов системы или является невозможным по принятым условиям построения и технологии работы.

Предельные технические характеристики МАПС приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Эксплуатационные ограничения МАПС

Наименование параметра	Ограничение	Примечание
Выходное напряжение устройства бесперебойного питания аппаратуры МАПС, В	230 В, 50 Гц	Допускается плавное изменение напряжения в диапазоне от минус 10 % до плюс 5 % от номинального значения, отклонение частоты не более ± 1 %, форма напряжения строго синусоидальная.
Напряжение электропитания переездного блока МАПС, В, не менее	11	Допускается плавное изменение напряжения постоянного тока в диапазоне от 11 до 36 В.
Выходное напряжение управления реле, В, не менее	16	
Остаточное напряжение управления реле, В, не более	2	
Сопротивление обмотки исполнительных реле, кОм, не менее	1	
Скорость проследования поездов по переезду, км/ч, не более	140	Возможно увеличение скорости до 360 км/ч по согласованию с производителем.
Емкость счетчика разности проследовавших осей, не более	1024 оси	Определено в ЭССО
Дальность достоверного приема сигнала от СП по сигнально-блокировочному кабелю, км	до 5	Сопротивление шлейфа не более 300 Ом, емкость кабеля не более 0,1 мкФ/км
Температура окружающего воздуха	от минус 60 °С до плюс 85 °С	

2.2 ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1 Порядок установки системы

2.2.1.1 Ориентирование системы

Оборудование переездов должно производиться в соответствии с «Инструкцией по эксплуатации железнодорожных переездов МПС России» ЦП-566 для магистральной сети или «Инструкцией по эксплуатации железнодорожных переездов на путях промышленного транспорта» для иных железнодорожных сетей и в соответствии с ПСД на конкретный переезд.

2.2.1.1.1 Установка счетных пунктов

Места установки СП определяются в ПСД в соответствии с фактическими длинами участков приближения и типом переезда.

Рельсовый датчик счетного пункта монтируется на комплекте крепления датчика и устанавливается на рельс с внутренней стороны рельсовой колеи на границе контролируемого путевого участка. Как правило, РД закрепляется на левый рельс по отношению к установленному направлению движения. В случаях, когда установка РД на левый рельс по местным условиям затруднена, допускается устанавливать РД на правый рельс по отношению к установленному направлению движения с изменением правил подключения к НЭМ.

Если счетный пункт устанавливается в кривой, рекомендуется установка РД на рельс меньшего радиуса.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ установка РД ближе 1 метра до рельсового стыка.

Установка РД на рельс выполняется в соответствии с монтажным чертежом ЕРКФ.668412.001МЧ, входящим в состав поставки аппаратуры МАПС. Сторона РД с нанесенным заводским знаком должна быть обращена от головки рельса.

Регулировка положения РД на рельсе выполняется при помощи шаблона установочного ШУ-01 ЭРИО.296371.001.

Защитный резиновый рукав с кабелем РД заводится в кабельный ввод путевого ящика счетного пункта.

НЭМ устанавливается в ящике путевого ПЯ.00.000 или ПЯ.00.000-01 (поставщик НПЦ «Промэлектроника»). В путевой ящик заводятся кабель от РД и кабель от переездного блока МАПС. Путевой ящик устанавливается на расстоянии не более 3 м, а в негабаритных местах – не более 9 м от места крепления РД. Допускается установка НЭМ в релейных шкафах СЦБ, если позволяет длина кабелей РД.

При строительных работах, а также при устранении неисправности НЕ ДОПУСКАЕТСЯ самостоятельно укорачивать или наращивать кабель РД.

Для подключения НЭМ к линейным цепям МАПС используется четырехжильный кабельный вывод НЭМ. Провода красного и белого цвета, имеющие гильзовые наконечники, подключаются к линейной цепи СП через устройства защиты. Полярность подключения – произвольная. Провода синего и зеленого цвета, имеющие штыревые наконечники, используются для подключения НЭМ к диагностическим системам верхнего уровня через аппаратный интерфейс RS-485.

Кабельные выводы РД и НЭМ подключаются между собой в соответствии с их цветовой маркировкой. Кабель РД, установленного на левый рельс по отношению к установленному направлению движения, подключается к одноименным проводам трехжильного вывода НЭМ: **красный-красный, белый-белый, синий-синий**. Кабель РД, установленного на правый рельс по отношению к установленному направлению движения, подключается к проводам трехжильного вывода НЭМ следующим образом: **красный-синий, белый-белый, синий-красный**. Порядок подключения кабеля РД к НЭМ определяет направление счета осей счетным пунктом.

Варианты подключения РД к НЭМ при различных положениях датчика на рельсах показаны в Приложении В на рисунке В.7.

2.2.1.1.2 Переездной блок МАПС

Переездной блок МАПС располагается в релейном шкафу или транспортном модуле непосредственно на переезде с соблюдением требований эксплуатационных и технических документов.

Комплектность оборудования МАПС проверяется согласно формуляру. При проверке оборудования необходимо сверить заводские номера всех составных частей МАПС с указанными в разделе «Комплектность» формуляра.

2.2.1.2 Монтаж системы

Работы по установке и монтажу устройств МАПС выполняются в соответствии с утвержденными принципиальными и монтажными схемами, выполненными на основании действующих норм по проектированию МАПС, согласованных с предприятием-разработчиком системы и утвержденных владельцем инфраструктуры установленным порядком.

В качестве линий связи МАПС со счетными пунктами используется сигнально-блокировочный кабель марки СБЗПу или аналогичный. Жильность кабеля определяется из расчета по одной паре жил на один счетный пункт.

При замене рельсовых цепей в существующих устройствах СЦБ допускается использовать в качестве линейных цепей МАПС жилы существующих кабелей рельсовых цепей.

При новом строительстве линии связи с СП должны прокладываться в отдельном кабеле.

2.2.1.3 Организация заземления

Заземление каждого переездного блока МАПС осуществляется самостоятельным проводом сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$, подключаемым кратчайшим путем к точке соединения релейного шкафа или транспортабельного модуля с заземляющим контуром, выполненным по требованиям «Руководящих указаний по защите от перенапряжений устройств СЦБ» РУ-90.

2.2.2 Меры безопасности при подготовке системы

Для проведения монтажных работ устройств МАПС допускается персонал, имеющий группу допуска по электробезопасности не ниже II.

Работы выполняются в соответствии с требованиями ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00) «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Проведение работ по установке и монтажу напольных устройств МАПС должно выполняться в соответствии с требованиями ПОТ РО-13153-ЦШ-877-02 «Отраслевые правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки на федеральном железнодорожном транспорте».

Установленное оборудование системы должно соответствовать утвержденной технической документации.

Программное обеспечение МАПС является универсальным для всех типов переездов.

При подготовке системы к первоначальному включению питания (после проведения монтажных работ) необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- проверить правильность и надежность подключения защитного заземления и кабелей питания составных частей системы;
- проверить правильность и надежность подключения основных питающих кабелей;
- проверить правильность и надежность подключения всех линий связи.

2.2.3 Объем и последовательность внешнего осмотра системы

Внешний осмотр системы перед вводом в эксплуатацию производится с целью:

- выявления возможных механических повреждений напольного, переездного и релейно-контактного оборудования,
- наличия неподключенных или поврежденных кабелей и проводов,
- проверки правильности разводки и качества заземления, изоляции кабелей к напольным устройствам и т. п.,
- проверки правильности подключения и надежности закрепления разъемов внешних и внутренних кабелей.

Кроме того, проверяется соответствие комплекта ЗИП, имеющегося в наличии, перечню, установленному в ПСД.

2.2.4 Правила и порядок осмотра и проверки готовности системы к использованию

Осмотр и проверка готовности системы к использованию по назначению проводится с целью определения готовности системы в целом к эксплуатации, при этом производится предварительный осмотр и проверка исправности составных частей системы, переездных релейно-контактных устройств, а также проверяется соответствие технических параметров эксплуатационным ограничениям.

Результаты испытаний оформляются в установленном порядке.

2.2.5 Положение органов управления после подготовки системы к работе и перед включением

После подготовки системы к работе и перед включением питание МАПС должно быть выключено.

Контролируемые МАПС участки пути должны быть свободны от подвижного состава.

Переездная сигнализация должна находиться в выключенном состоянии, полуавтоматические и автоматические шлагбаумы – в горизонтальном положении.

На переездном блоке МАПС и щитке дежурного по переезду вся индикация должна отсутствовать.

2.2.6 Особенности подготовки системы к использованию из различных степеней готовности

При первоначальном вводе МАПС в эксплуатацию, один раз в три года, а также после изменения установленной скорости движения на участке или изменении путевого развития необходимо проведение проверки правильности ее функционирования с оформлением результатов испытаний согласно действующим инструкциям.

Перед первоначальным включением электропитания (после проведения монтажных работ):

- необходимо проверить правильность и надежность подключения защитного заземления и кабелей питания составных частей системы, руководствуясь схемой подключения.
- необходимо проверить правильность и надежность подключения кабелей к напольному оборудованию.

В случае повторного включения или перезапуска системы, находившейся ранее в эксплуатации, проверка правильности ее функционирования не требуется.

2.2.7 Включение и опробование работы системы

Целью проведения испытаний является итоговая комплексная проверка готовности МАПС к сдаче в эксплуатацию.

В ходе испытаний проверяется правильность функционирования системы в соответствии с требованиями:

- «Правил технической эксплуатации железных дорог РФ»;
- «Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте РФ»;
- «Инструкции по сигнализации на железнодорожном транспорте РФ»;
- «Инструкции по эксплуатации железнодорожных переездов МПС России» ЦП-566;
- «Норм технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте» НТП СЦБ/МПС-99.

Производятся следующие обязательные проверки:

- соответствие фактической и расчетной длины участков приближения;
- время от момента вступления поезда на участок приближения до начала включения переездной сигнализации;
- время повторного закрытия переезда при длительном занятии участка удаления;
- время от начала включения переездной сигнализации до начала опускания заградительного бруса и подъема УЗП (если имеется).

Результаты испытаний оформляются в установленном порядке.

2.2.7.1 Включение питания и запуск системы

Запуск МАПС производится только техническим персоналом, прошедшим специальное предварительное обучение и получившим допуск на проведение соответствующих работ.

Назначение органов управления и устройств индикации переездного блока МАПС приведены в Приложении В, рисунки В.3, В.5 и таблицы В.3, В.4.

Для включения питания и запуска МАПС уполномоченное лицо выполняет следующие этапы строго в установленном ниже порядке:

1 этап – согласовывает с ДСП время включения при отсутствии подвижного состава в зоне контроля МАПС.

2 этап – в зависимости от варианта электропитания МАПС (см. п. 1.1.3.2) включает на переезде устройство бесперебойного питания согласно руководству по эксплуатации на данный тип УБП и/или вставляет предохранители в цепи питания МАПС.

3 этап – проверяет по индикации на переездных блоках МАПС правильность подачи напряжения питания, исправность блоков, правильность установки номера каждого блока.

В случае отклонения состояния индикаторов на блоках МАПС от нормального принимаются меры к устранению неисправностей.

Нормальное состояние индикаторов на всех включенных в систему переездных блоках МАПС после подачи питания или нажатия кнопок «СБРОС»:

- Модуль питания МП – светятся зеленые индикаторы «ПИТАНИЕ РЕЛЕ», «ПИТАНИЕ РАЗВЯЗКИ», «ОСНОВНОЕ ПИТАНИЕ». В случае неисправности внутренних источников вторичного питания соответствующие индикаторы не светятся. В случае использования линии связи ТЧ и включенной аппаратуре приема на станции, мигает красный индикатор приема по соответствующей линии связи.
- Модуль контроллеров МАПС – индикация состояния «На блок МАПС подано питание»:
 - Включен зеленый индикатор 3 основных выходов;
 - На зеленые индикаторы дополнительных выходов в двоичном коде выводится информация о номере блока МАПС в соответствии с установками на блоке переключателей S4, расположенном на модуле контроллеров МАПС4
 - На зеленые индикаторы основных входов 5-8 выводится код конфигурации временных параметров повторного закрытия переезда4
 - На зеленые индикаторы дополнительных входов 1-4 и 7-8 выводится в мигающем режиме информация от принимаемых счетных пунктов. Если приема информации от каких-либо СП нет, соответствующие им индикаторы непрерывно включены. Соответствие номеров индикаторов приема от СП модуля контроллеров МАПС нумерации счетных пунктов для разных типов переездов приводится в Приложении В, таблица В.6;
 - Индикаторы «Статус» и «А» мигают с периодом 0,8 секунды;
 - Индикатор «В» выключен;
 - Индикаторы передачи по линии связи выключены, индикаторы ошибки передачи включены.

4 этап – нажимает кнопки «ПУСК» последовательно на всех переездных блоках МАПС.

Нормальное состояние индикаторов на всех включенных в систему переездных блоках МАПС после нажатия кнопок «ПУСК»:

- Модуль питания МП – изменений в индикации нет.
- Модуль контроллеров МАПС:
 - Индикатор «В» включен;
 - Индикаторы «Статус» и «А» выключены;
 - Индикаторы дополнительных выходов выключены;
 - Индикация дополнительных входов 1-4 и 7-8 не меняется;
 - При свободности РЦ блок-участков автоблокировки, в пределах которых расположены переездные участки, индикатор дополнительных входов мигает с периодом 0,8 секунды.

Процесс настройки СП при первоначальном включении МАПС длится до 2 минут.

По окончании процесса настройки всех СП индикатор «В» выключается и на индикаторах дополнительных выходов модуля контроллеров, в зависимости от результата процесса, появляется следующая индикация:

- индикаторы 1, 2, 7, 8 включены, остальные выключены – блок МАПС принимает и обрабатывает информацию от четырех СП, подключенные счетные пункты исправны;

или

- индикаторы 1, 2, 3, 4 включены; 5, 6 выключены; 7, 8 включены – блок МАПС принимает и обрабатывает информацию от шести СП, подключенные счетные пункты исправны;

5 этап – по индикации проверяет окончание настройки СП – при успешном окончании настройки СП поочередно мигают индикаторы 5 и 7; 6 и 8 дополнительных выходов.

6 этап – наблюдает по индикации на каждом из переездных блоков МАПС проверяет переход системы в состояние контроля.

Нормальное состояние индикаторов на всех включенных в систему переездных блоках МАПС при нахождении в состоянии контроля:

- Модуль питания МП – изменений в индикации нет.
- Модуль контроллеров МАПС – индикация состояния «Блок находится в состоянии контроля»:
 - Индикатор «Статус» выключен;
 - Индикатор «А» выключен;
 - Индикатор «В» включен;
 - Индикатор 2 основных выходов 2 включен;
 - Индикаторы 1 и 3 дополнительных выходов мигают с периодом 0,8 секунды.

Выход из состояния контроля происходит через время, равное приблизительно 6 секундам, при соблюдении следующих условий:

- Блок МАПС и подключенное к нему напольное оборудование работают нормально, отказов не зафиксировано;
- Все контролируемые блоком МАПС участки пути свободны от подвижного состава.

При несоблюдении перечисленных условий блок МАПС сохраняет текущее состояние контроля.

7 этап – наблюдает по индикации на каждом из переездных блоков окончательный запуск МАПС и переход блоков в состояние ожидания.

При нормальном выходе блоков МАПС из состояния контроля система переходит в состояние ожидания. В этом состоянии МАПС ожидает появления подвижного состава в зоне контроля.

Нормальное состояние индикаторов на всех включенных в систему переездных блоках МАПС в состоянии ожидания:

- Модуль питания МП – изменений в индикации нет.
- Модуль контроллеров МАПС – индикация состояния «Блок находится в состоянии ожидания»:
 - Индикатор «Статус» выключен;
 - Индикатор «А» выключен;
 - Индикатор «В» включен;
 - На индикаторах основных выходов – следующая индикация:
 - индикаторы 1, 2, 3 выключены;
 - индикаторы 5, 6 включены при наличии бело-лунных огней;
 - индикаторы 7, 8 включены.
 - На зеленых индикаторах основных входов – следующая индикация:
 - состояние индикаторов 1, 2, 3, 4 соответствуют состоянию контактов реле схемы диагностики устройств переездной сигнализации;
 - индикаторы 5, 6, 7, 8 соответствуют установленному коду конфигурации временных параметров повторного закрытия переезда.
 - На индикаторах приема информации от СП изменений в индикации нет.
 - На зеленых индикаторах дополнительных выходов – следующая индикация:
 - индикаторы 1 и 3 включены;
 - индикаторы 2, 4, 5, 6, 7, 8 выключены.

По окончании перечисленных проверок МАПС считается включенной в работу.

Пример алгоритма запуска МАПС для переезда без бело-лунных огней на участке с автоблокировкой показан в Приложении В, таблица В.5.

После начального запуска МАПС переключение в штатный режим происходит после первого прохода поезда, при котором проверяется правильность подключения СП, правильность счета осей и отсутствие ошибок в работе системы.

2.2.7.2 Опробование работы системы

После включения системы в рамках пуско-наладочных работ производится проверка правильности функционирования МАПС в соответствии с документом ЭРИО.424232.003ИМ «МАПС. Инструкция по монтажу, пуску и регулированию».

На время выполнения проверок должны быть приняты меры организационного и технического характера, исключающие возможность нарушения безопасности движения поездов на перегоне.

В случае повторного включения или перезапуска системы, находившейся ранее в эксплуатации, проверка правильности ее функционирования не требуется.

2.2.8 Возможные неисправности системы в процессе ее подготовки и действия при их возникновении

2.2.8.1 Возможные неисправности системы

В процессе проверки перед вводом системы в эксплуатацию должно быть установлено соответствие оборудования МАПС:

- спецификации рабочего проекта;
- «Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте РФ»;
- «Инструкции по сигнализации на железнодорожном транспорте РФ»;
- «Правилам технической эксплуатации железных дорог РФ»;
- «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11;
- «Инструкции по эксплуатации железнодорожных переездов МПС России» ЦП-566;
- техническим указаниям по проектированию устройств СЦБ.

Все выявленные проектные и монтажные ошибки аппаратной составляющей системы должны быть устранены. Проектные и монтажные ошибки устраняются на месте, в процессе проводимых проверок.

В процессе подготовки МАПС и при ее эксплуатации могут возникать неисправности, обусловленные:

- нарушением кабельных и контактных соединений;
- отсутствием питающих напряжений;
- неисправностью составных частей МАПС.

2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ

2.3.1 Общие положения

МАПС является полностью автоматической, малообслуживаемой системой и не требует в процессе своей работы дополнительных действий со стороны пользователей.

На охраняемых переездах дежурный по переезду должен руководствоваться «Инструкцией по эксплуатации железнодорожных переездов МПС России» ЦП-566.

На неохраняемых переездах дежурный по станции должен руководствоваться местной «Инструкцией о порядке пользования устройствами СЦБ».

Эксплуатация и техническое обслуживание МАПС допускается только техническим персоналом, прошедшим специальное предварительное обучение и получившим допуск на проведение соответствующих работ.

Эксплуатацию и техническое обслуживание МАПС осуществляет электромеханик СЦБ.

В своих действиях электромеханик СЦБ должен руководствоваться:

- «Правилами технической эксплуатации железных дорог РФ»; «Инструкцией по сигнализации на железнодорожном транспорте РФ»;
- «Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте РФ»;
- «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11;
- «Инструкцией по эксплуатации железнодорожных переездов МПС России» ЦП-566;
- ЭРИО.424232.003РЭ «МАПС. Руководство по эксплуатации».

Оборудование переезда устройствами МАПС производится в соответствии с проектом, утвержденным установленным порядком.

2.3.2 Режимы работы системы

Режим работы МАПС определяется текущим состоянием напольной аппаратуры, составных узлов переездной сигнализации и логическим состоянием переездного блока МАПС.

Возможны следующие режимы работы:

- **штатный режим** – МАПС работает нормально, отказов и неисправностей не обнаружено;
- **предаварийный режим** – обнаружен предаварийный отказ в работе составных узлов МАПС или переездной блок МАПС перешел в режим ограниченного функционирования (режим деградации) в результате неисправности СП или сбоя в счете осей;
- **аварийный режим** – обнаружен аварийный отказ в работе составных узлов МАПС или переездной блок МАПС перешел в неработоспособное защитное состояние в результате неисправности внутренних узлов переездного блока.

В штатном режиме алгоритм работы МАПС полностью соответствует требованиям действующих инструкций по работе автоматической переездной сигнализации.

В предаварийном режиме МАПС обеспечивает управление переездной сигнализацией с ограничением функциональности, при котором открытие переезда происходит после проследования поездом последнего по направлению движения счетного пункта и освобождения всех переездных участков.

По линии связи на ближайшую станцию и во внешние информационные системы передается информация о предаварийном состоянии переездной сигнализации:

- перегорание одной из ламп переездного светофора или неисправность светофорной светодиодной головки;
- выключение одного из источников электропитания;
- неисправность устройств формирования шины мигания;
- снижение напряжения аккумуляторной батареи ниже допустимого значения;
- ложная занятость переездных участков в результате нарушения логики счета осей, нарушения последовательности проследования поездом переездных участков или при возникновении неисправности СП.

В аварийном режиме переездная сигнализация включена независимо от поездной обстановки на переезде. Бело-лунные огни переездных светофоров (при их наличии) выключены, красные огни переездных светофоров работают в мигающем режиме или, при неисправности устройств формирования шины мигания, включены постоянно.

По линии связи на ближайшую станцию и во внешние информационные системы передается информация об аварийном состоянии переездной сигнализации:

- обрыв в цепи включения (перегорание) обеих красных ламп или неисправность обеих светодиодных головок переездного светофора А или Б, при которых переездные светофоры А или Б (или оба вместе) не горят красным при занятии поездом участка извещения;
- отсутствие питания переменным током или разряд аккумуляторной батареи ниже допустимых пределов;
- обрыв в цепи включения основной и резервной нити красного огня у специального путевого светофора с красным и белым сигнальными огнями (при их наличии);

- перегорание ламп заградительных светофоров (при их наличии);
- неисправность переездного блока МАПС.

2.3.3 Функционирование переездного блока МАПС

В процессе функционирования переездные блоки МАПС могут находиться в одном из следующих логических состояний:

- состояние начального запуска;
- состояние блокировки;
- состояние контроля;
- состояние ожидания;
- состояние извещения;
- состояние контроля удаления;
- состояние деградации;
- защитное состояние.

При включении электропитания или при аппаратном перезапуске переездного блока МАПС, последовательно выполняется проход через состояние начального запуска, состояния блокировки и состояние контроля.

Процесс запуска переездного блока МАПС заканчивается переходом в состояние ожидания. Переход в состояние контроля и состояние ожидания выполняется при условии отсутствия неисправностей в работе узлов переездного блока МАПС и при фактической свободности контролируемых участков переезда.

Свободность переездных участков определяется по сигналам автовосстановления МАПС, поступающих на вход АВ или по однократной команде восстановления МАПС, поступившей на вход ЛЗП (см. п. 1.2.2.2).

Работа МАПС в штатном режиме возможна только после перехода всех переездных блоков МАПС на переезде в состояние ожидания.

Пример алгоритма запуска МАПС для переезда без бело-лунных огней на участке с автоблокировкой показан в Приложении В, таблица В.5.

2.3.3.1 Состояние начального запуска

В состояние начального запуска переездной блок МАПС переходит при включении электропитания или при аппаратном перезапуске блока нажатием кнопки «СБРОС» на лицевой панели модуля контроллеров МАПС.

В состоянии начального запуска управляющие реле переездного блока МАПС находятся в следующих состояниях:

- реле MB1 и MB2 выключены;
- реле MBБ1 и MBБ2 выключены;
- реле МК выключено;
- реле ММ работает в импульсном режиме с периодом 0,8 секунды;
- реле МКМ включено (при исправности устройств шины мигания и наличии поступающих на вход М импульсов с шины мигания).

Если перед запуском переездного блока было изменено ранее установленное положение переключателей S4, расположенных на плате модуля контроллеров, или изменилось состояние конфигурационных входов (основные входы 5-8 переездного блока МАПС), начальный запуск возможен только после ручного подтверждения конфигурации нажатием кнопки «ПУСК» на лицевой панели модуля контроллеров.

В состоянии начального запуска, после тестирования внутренних узлов модуля контроллеров МАПС, происходит процесс определения количества подключенных к переездному блоку МАПС счетных пунктов и оценка их работоспособности.

При обнаружении подключения и при отсутствии отказов счетных пунктов, контролирующих участок извещения, зону переезда и участок удаления, каждый запускаемый переездной блок МАПС переходит в состояние блокировки.

2.3.3.2 Состояние блокировки

В состояние блокировки переездной блок МАПС переходит из состояния начального запуска, а также из любого другого состояния, при возникновении хотя бы одного из следующих условий:

- возникновение сбоев в счете осей на любом контролируемом участке извещения при движении по контролируемому МАПС переездным участкам съездных подвижных единиц (выезд с участка извещения без въезда на него);
- отсутствие приема информации или искажение принимаемой информации от хотя бы одного из крайних дальних СП;
- фиксация отказа хотя бы одного из крайних дальних СП;
- движение над любым РД счетных пунктов при наличии сигналов автовосстановления МАПС, поступающих на вход АВ (см. п. 1.2.2.2).

В состоянии блокировки сохраняется работоспособное состояние переездных блоков. При этом управляющие реле переездного блока МАПС находятся в следующих состояниях:

- реле МВ1 и МВ2 выключены;
- реле МВБ1 и МВБ2 выключены;
- реле МК выключено;
- реле ММ работает в импульсном режиме с периодом 0,8 секунды;
- реле МКМ включено (при исправности устройств шины мигания и наличии поступающих на вход М импульсов с шины мигания).

Выход из состояния блокировки происходит при поступлении на вход АВ сигналов автовосстановления МАПС, или по однократной команде восстановления, поступившей на вход ЛЗП (см. п. 1.2.2.2). В процессе восстановления переездным блоком МАПС контролируется отсутствие неисправностей его составных узлов и аппаратуры СП.

В случае, если переход переездного блока МАПС в состояние блокировки произошел по причине обнаружения движения над рельсовыми датчиками СП во время поступления на вход АВ сигналов автовосстановления, разрешение на выход из состояния блокировки снимается. Выход из состояния блокировки, при этом, возможен только после ручного перезапуска переездного блока МАПС.

Выход из состояния блокировки возможен только в состояние контроля или в защитное состояние.

2.3.3.3 Состояние контроля

В состояние контроля переездной блок МАПС переходит при возникновении хотя бы одного из следующих условий:

- фиксация изменения направления движения поездной единицы в пределах контролируемых переездных участков;
- нарушение последовательности занятия или освобождения контролируемых переездных участков;
- длительное занятие участка удаления после освобождения зоны переезда.

В состоянии контроля управляющие реле переездного блока МАПС находятся в следующих состояниях:

- реле МВ1 и МВ2 выключены;
- реле МВБ1 и МВБ2 выключены;
- реле МК включено;

- реле ММ работает в импульсном режиме с периодом 0,8 секунды;
- реле МКМ включено (при исправности устройств шины мигания и наличии поступающих на вход М импульсов с шины мигания).

Выход МАПС из состояния контроля происходит только после выполнения всех перечисленных ниже следующих условий:

- отсутствие отказов переездного блока МАПС и всех подключенных к нему СП;
- все контролируемые переездные участки пути свободны от подвижного состава.

2.3.3.4 Состояние ожидания

В состоянии ожидания переездной блок МАПС ожидает начала вступления подвижной единицы на контролируемый участок извещения на переезд с любого направления.

При переходе переездного блока МАПС в указанное состояние управляющие реле МАПС находятся в следующих состояниях:

- реле МВ1 и МВ2 включены;
- реле МВБ1 и МВБ2 включены (при наличии СП, ограничивающих участок бело-лунного огня);
- реле МК включено;
- реле ММ работает в импульсном режиме с периодом 0,8 секунды;
- реле МКМ включено (при исправности устройств шины мигания и наличии поступающих на вход М импульсов с шины мигания).

2.3.3.5 Состояние извещения

В состояние извещения переездной блок МАПС переходит из состояния ожидания после вступления первой оси подвижной единицы на участок извещения на переезд.

При переходе переездного блока МАПС в указанное состояние управляющие реле МАПС находятся в следующих состояниях:

- реле МВ1 и МВ2 выключены;
- реле МВБ1 и МВБ2 выключены;
- реле МК включено;
- реле ММ работает в импульсном режиме с периодом 0,8 секунды;
- реле МКМ включено (при исправности устройств шины мигания и наличии поступающих на вход М импульсов с шины мигания).

2.3.3.6 Состояние контроля удаления

В состояние контроля удаления переездной блок МАПС переходит из состояния извещения после выхода последней оси подвижной единицы из зоны переезда.

При переходе переездного блока МАПС в указанное состояние управляющие реле МАПС находятся в следующих состояниях:

- реле МВ1 и МВ2 включены;
- реле МВБ1 и МВБ2 выключены до освобождения участка бело-лунного огня и включаются после его освобождения (при наличии СП, ограничивающих участок бело-лунного огня);
- реле МК включено;
- реле ММ работает в импульсном режиме с периодом 0,8 секунды;
- реле МКМ включено (при исправности устройств шины мигания и наличии поступающих на вход М импульсов с шины мигания).

После выхода последней оси подвижной единицы с участка удаления переездной блок МАПС вновь переходит в состояние ожидания.

При длительном занятии участка удаления переездной блок МАПС переходит в состояние контроля и остается в этом состоянии до освобождения всех контролируемых переездных участков. Период времени,

через который происходит переход в состояние контроля, определяется кодом конфигурации, установленном на основных входах 5-8 переездного блока МАПС.

2.3.3.7 Состояние деградации

В состоянии деградации переездной блок МАПС переходит при обнаружении неисправности одного или обоих СП, ограничивающих переездной участок зоны переезда.

Переход в состояние деградации возможен только при условии исправности крайних дальних СП и при условии, что после начального запуска МАПС был хотя бы один проход поезда с правильной последовательностью занятия и освобождения всех переездных участков.

В состоянии деградации переездной блок МАПС может находиться не более 48 часов с момента перехода в указанное состояние. По истечении указанного периода переездной блок МАПС переходит в состояние блокировки.

При работе переездного блока МАПС в состоянии деградации выключается управляющее реле МК и включается управляющее реле МД. На пульте дежурного по переезду (на охраняемых переездах) включается индикация о неисправности переездного блока МАПС, а на станцию передается информация о состоянии деградации МАПС.

Алгоритм работы переездного блока МАПС в состоянии деградации следующий:

Извещение на переезд подается при занятии участка деградации, ограниченного крайними дальними СП. При этом реле МВ1 и МВ2, МВБ1 и МВБ2 выключаются при вступлении поезда участка деградации, и включаются только после его освобождения. Алгоритм управления реле ММ и МКМ не изменяется.

При перезапуске переездного блока МАПС, находящегося в состоянии деградации, блок остается в этом состоянии до полного устранения неисправностей СП.

Автоматический выход переездного блока МАПС из состояния деградации происходит при условии устранения всех неисправностей СП, после последовательного прохода поезда по всем контролируемым блоком МАПС переездным участкам.

2.3.3.8 Защитное состояние

В защитное состояние переездной блок МАПС переходит из любого другого состояния при обнаружении системной ошибки в работе модуля контроллеров МАПС.

В защитном состоянии прекращается выполнение управляющей программы МАПС, все управляющие реле и индикация МАПС выключены. При этом красные огни переездных светофоров горят непрерывно, бело-лунные огни переездных светофоров (при их наличии) выключены, шлагбаумы (при их наличии) находятся в горизонтальном положении. Перевод шлагбаумов в горизонтальное состояние выполняется с задержкой, обеспечиваемой внешней схемой через тыловой контакт реле МК.

Восстановление функционирования переездного блока МАПС (сброс защитного состояния) выполняется работниками аттестованного сервисного центра, после устранения неисправности модуля контроллеров.

2.3.4 Порядок контроля работоспособности системы в целом

В процессе функционирования информация о состоянии составных узлов МАПС и положении переездной сигнализации непрерывно передается на ближайшую станцию, а так же внешним информационно-диагностическим системам.

Критериями работоспособности системы в целом являются следующие ее состояния:

- нахождение переездных блоков МАПС в состоянии ожидания при свободности всех переездных участков;
- переход переездного блока МАПС в состояние извещения при вступлении первой оси поездной единицы на участок приближения в любом направлении;
- переход переездного блока МАПС в состояние контроля удаления после прохождения поездной единицей зоны переезда;

- обратный переход переездного блока МАПС в состояние ожидания после освобождения поездной единицей всех переездных участков;
- соответствие положения переездной сигнализации текущим состояниям управляющих реле переездных блоков МАПС.

2.3.5 Перечень возможных неисправностей в процессе использования системы по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

В процессе эксплуатации МАПС возможно возникновение следующих типов неисправностей:

- исполнительных устройств переездной сигнализации;
- устройств электропитания;
- напольной части МАПС;
- переездной части МАПС.

При каждом случае возникновения неисправности системы МАПС на неохраняемых переездах дежурный по станции делает запись в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети, форма ДУ-46 (далее – Журнал осмотра ДУ-46), уведомляет об этом поездного диспетчера и вызывает электромеханика СЦБ.

О каждом случае неисправности МАПС на охраняемых переездах дежурный по переезду делает запись в Книге приема и сдачи дежурств, осмотра устройств и инструктажа дежурных работников (форма ПУ-67) и уведомляет об этом ДСП.

2.3.5.1 Неисправности исполнительных устройств переездной сигнализации

Неисправности исполнительных устройств переездной сигнализации:

- обрыв в цепи включения (перегорание) обеих красных ламп или неисправность обеих светодиодных головок переездного светофора А или Б, при которых полностью отсутствует красное показание на одном или обоих переездных светофорах при занятии поездом участка извещения;
- перегорание ламп заградительных светофоров (при их наличии);
- перегорание одной из ламп переездного светофора или неисправность одной светофорной светодиодной головки;
- неисправность схемы включения огней переездных светофоров;
- неисправность схемы управления полуавтоматическим или автоматическим шлагбаумом.

2.3.5.2 Неисправности устройств электропитания

Неисправности устройств электропитания:

- выключение одного из источников электропитания;
- отсутствие шины (фидера) переменного тока;
- разряд аккумуляторной батареи ниже допустимых пределов;
- неисправность УБП.

2.3.5.3 Неисправности УБП

Отказы УБП характеризуются самопроизвольным выключением выходного напряжения, несоответствием параметров выходного напряжения установленным нормам или преждевременным разрядом аккумуляторных батарей.

Перечисленные неисправности УБП сопровождаются перемежающимися сбоями в работе МАПС или возникновением отказа вида «отсутствие электропитания счетных пунктов» (см. п. 2.3.5.5.6).

Более подробное описание неисправностей УБП и методов их устранения приводится в сопроводительной документации, поставляемой в комплекте с УБП.

На весь период гарантии, предоставляемой изготовителем УБП необходимо сохранять сопроводительную документацию, оригинальную тару и упаковку УБП.

Восстановление УБП осуществляется предприятием-изготовителем или в авторизованном сервисном центре. На время замены УБП допускается прямое подключение переездных блоков МАПС к питающей шине переменного напряжения 230 В, однако, при таком включении бесперебойная работа системы при переключении фидеров электропитания и нестабильности питающего напряжения не гарантируется.

2.3.5.4 Неисправности напольной части МАПС

Неисправности напольной части МАПС проявляются в виде ложной занятости одного или нескольких контролируемых переездных участков при их фактической свободности с переводом переездного блока МАПС в состояние блокировки или деградации.

Неисправности напольной части МАПС могут быть следующих видов:

- отказ связи с СП;
- отказ СП.

Номер неисправного СП и классификация неисправности как «отказ связи с СП» или «отказ СП» выполняется по индикации, отображаемой на лицевой панели модуля контроллеров МАПС.

Отказ связи со счетным пунктом проявляется отсутствием поступления информации от счетного пункта при наличии нормированного напряжения на соответствующем выходе его подключения к переездному блоку МАПС.

При отсутствии поступления информации от счетного пункта, соответствующий входу его подключения индикатор дополнительных входов переездного блока МАПС светится непрерывно или выключен.

Отказ счетного пункта проявляется поступлением от счетного пункта информации «отказ СП». При поступлении такой информации от счетного пункта, соответствующий входу его подключения индикатор дополнительных выходов переездного блока МАПС светится непрерывно при нажатой кнопке «ПУСК».

Номер неисправного счетного пункта определяется по адресу его подключения к переездному блоку МАПС, согласно показанию индикации и в соответствии с таблицами распределения участков проектной документации.

2.3.5.4.1 Неисправность вида «отказ связи с СП»

Неисправность вида «Отказ связи с СП» возникает в следующих случаях:

- несоответствие параметров кабельных линий связи нормам «Правил технической эксплуатации железных дорог РФ»;
- обрыв, короткое замыкание, ненадежный контакт кабельных линий связи в путевых ящиках, муфтах и других точках соединения кабельных линий;
- длительное воздействие на линии связи внешних помех;
- неисправность передающих узлов НЭМ;
- неисправность соответствующих приемных узлов МССП.

Действия обслуживающего персонала при поиске и устранении причин неисправности следующие:

1) Произвести перезапуск соответствующего счетного пункта путем изъятия дужек в его линиях связи. Для надежного перезапуска СП линию связи необходимо удерживать отключенной не менее 10 секунд.

2) После установки дужек на место, убедиться в нормальном запуске счетного пункта по показанию соответствующего индикатора дополнительных входов переездного блока МАПС – индикатор должен переключиться в мигающий режим.

3) При успешном перезапуске счетного пункта осуществить запуск блока МАПС согласно п. 2.2.7.1.

4) Если после установки дужек на место перезапуск счетного пункта не произошел, выполнить проверку наличия напряжения в линии связи счетного пункта, как со стороны переездной аппаратуры, так и на клеммах подключения линии связи к НЭМ.

В зависимости от результатов измерений выполнить следующие действия:

- при отсутствии напряжения на выходе переездного блока МАПС заменить модуль МССП;
- при наличии напряжения на выходе переездного блока МАПС и отсутствии напряжения на линейных клеммах счетного пункта, проверить целостность кабельной линии связи;
- при наличии напряжения на линейных клеммах счетного пункта, заменить НЭМ счетного пункта.

После устранения причины отказа выполнить описанные выше действия по перезапуску СП и осуществить запуск блока МАПС согласно п. 2.2.7.1.

2.3.5.4.2 Неисправность вида «отказ СП»

Неисправность вида «отказ СП» возникает в следующих случаях:

- повреждение кабеля РД;
- снижение сопротивления изоляции кабеля РД;
- попадание на поверхность РД ферромагнитного материала;
- механическое повреждение РД;
- срыв РД с рельса волочащимися деталями;
- ослабление крепления РД к рельсу;
- неисправность НЭМ;
- периодически возникающие резкие перепады питающего напряжения НЭМ («искрящий контакт», возникающий в линейной цепи счетного пункта).

Действия обслуживающего персонала при поиске и устранении причин неисправности следующие:

1) Произвести перезапуск соответствующего счетного пункта путем изъятия дужек в его линиях связи. Для надежного перезапуска СП линию связи необходимо удерживать отключенной не менее 10 секунд.

2) После установки дужек на место, убедиться в нормальном запуске счетного пункта по показанию соответствующего индикатора дополнительных входов переездного блока МАПС – индикатор должен переключиться в мигающий режим.

3) При успешном перезапуске и настройке счетного пункта осуществить запуск блока МАПС согласно п. 2.2.7.1. Настройка счетного пункта после его перезапуска контролируется по выключению соответствующего входу подключения перезапускаемого СП индикатора дополнительных выходов переездного блока МАПС при нажатой кнопке «ПУСК».

4) Если после перезапуска СП продолжает оставаться в состоянии отказа, выполнить проверку исправности составных узлов счетного пункта.

Исправность узлов счетного пункта проверяется следующим порядком:

- Проверяется надежность крепления РД на рельсе, отсутствие посторонних металлических предметов на РД, отсутствие механических повреждений РД и надежность подключения соединительного кабеля РД к клеммам НЭМ в путевом ящике счетного пункта. Выявленные недостатки устраняются согласно п. 2.2.1.1.1.
- Выполняются измерения переменной и постоянной составляющей напряжения на клеммах РД «1» - «3» (красный-белый) и «2» - «3» (синий-белый).

В исправном состоянии узлов счетного пункта на клеммах РД величина переменной составляющей напряжения составляет не менее **0,5 В**, а величина постоянной составляющей напряжения составляет не более **0,5 В**.

Значения величин напряжения на клеммах РД указаны применительно к прибору Ц-4380 с внутренним сопротивлением вольтметра 10 кОм. Для других приборов указанные значения измерений напряжения могут отличаться, в зависимости от входного сопротивления применяемого вольтметра.

При отсутствии переменной составляющей и величине постоянной составляющей более **0,5 В** необходимо заменить РД.

При полном отсутствии напряжения на клеммах РД необходимо отключить кабель РД от НЭМ и измерить сопротивление между клеммами РД «1» - «3» (красный-белый) и «2» - «3» (синий-белый), а

также измерить сопротивление изоляции каждой жилы кабеля РД относительно земли. Сопротивление между клеммами исправного РД составляет **1 - 2 Ом**, сопротивление изоляции не менее **15 МОм**.

При несоответствии результатов измерений указанным параметрам необходимо заменить РД.

При соответствии измеренных величин указанным выше параметрам, необходимо восстановить подключение РД к клеммам НЭМ и произвести перезапуск СП, после чего повторить измерения переменной и постоянной составляющей напряжения на клеммах РД.

Если, после перезапуска СП, напряжение на клеммах РД продолжает отсутствовать, необходимо заменить НЭМ.

В случае, если после перезапуска СП все величины напряжений и сопротивлений соответствуют требуемым, но индикация на переездном блоке МАПС продолжает показывать «отказ СП» или указанный вид отказа повторно возникает через 10 - 20 секунд после перезапуска СП, также необходимо заменить НЭМ.

После устранения причины отказа выполнить описанные выше действия по перезапуску СП и осуществить запуск блока МАПС согласно п. 2.2.7.1.

2.3.5.5 Неисправности переездной части МАПС

Неисправности переездной части МАПС делятся на неисправности переездного блока МАПС и неисправности релейно-контактных устройств управления переездной сигнализацией.

Неисправности переездного блока МАПС, связанные с линейными цепями подключения счетных пунктов, характеризуются неисправностями вида «отказ связи с СП». Порядок поиска и устранения таких неисправностей приводится в п. 2.3.5.4.1.

При возникновении отказов переездного блока МАПС, связанных с логикой управления переездной сигнализацией, МАПС переходит в неработоспособное состояние, при котором объекты управления выключаются.

Классификация неисправностей переездного блока МАПС выполняется по характеру отклонений от нормального функционирования МАПС, а также по индикации на лицевой панели переездного блока МАПС.

Неисправности релейно-контактных устройств управления переездной сигнализацией определяются визуально, по положению исполнительных устройств, и путем измерения напряжения в управляющих цепях согласно принципиальным схемам проектной документации.

2.3.5.5.1 Неисправность вида «отсутствие управления объектами»

При возникновении неисправности схемы управления объектами одно или несколько интерфейсных реле МАПС выключено при нахождении переездного блока МАПС в состоянии ожидания.

Действия обслуживающего персонала при поиске и устранении причин неисправности следующие:

1) По индикаторам основных выходов переездного блока МАПС проверить наличие сигналов управления интерфейсными реле.

При отсутствии индикации наличия управляющих сигналов, проверить соответствие текущего состояния МАПС условиям для включения интерфейсных реле.

При необходимости, устранить внешние факторы, оказывающие влияние на правильное функционирование МАПС. Если текущее состояние МАПС предусматривает формирование таких сигналов, но индикация отсутствует, заменить модуль контроллеров МАПС.

2) При наличии соответствующей индикации, измерить напряжение на соответствующих выходах переездного блока МАПС и на обмотках интерфейсных реле.

При соответствии параметров напряжения на выходах переездного блока МАПС требуемым, проверить цепи подключения и исправность обмоток интерфейсных реле. При необходимости, реле заменить.

3) При наличии соответствующей индикации и отсутствии на соответствующих выходах переездного блока МАПС напряжения, по параметрам соответствующего требуемым, заменить модуль контроллеров МАПС.

4) После устранения неисправности выполнить перезапуск МАПС согласно п. 2.2.7.1.

2.3.5.5.2 Неисправность вида «отказ внутренних узлов модуля контроллеров»

При возникновении неисправности внутренних узлов модуля контроллеров МАПС функционирование модуля полностью останавливается, все интерфейсные реле выключаются, на лицевой панели модуля контроллеров МАПС включается индикатор «СТАТУС».

Для восстановления МАПС в случае возникновения неисправности внутренних узлов модуля контроллеров МАПС, неисправный модуль необходимо заменить на новый, после чего выполнить перезапуск МАПС согласно п. 2.2.7.1.

2.3.5.5.3 Неисправность вида «отказ линии связи»

Неисправность вида «отказ линии связи» характеризуется нарушением или полным прекращением обмена данными по каналам ТЧ через линейные окончания переездного блока МАПС, в результате чего на станции выключается индикация о текущем состоянии переезда и затрудняется передача команд управления переездным блоком МАПС со станции.

Указанная неисправность возникает в следующих случаях:

- несоответствие параметров кабельных линий связи требуемым нормам;
- обрыв, короткое замыкание, ненадежный контакт кабельных линий связи в путевых коробках, муфтах или на посту ЭЦ;
- неисправность линейных окончаний переездного блока МАПС;
- воздействие на линии связи внешних помех.

Действия обслуживающего персонала при поиске и устранении причин неисправности следующие:

1) Проверить соответствие параметров линии связи, по которой организован канал ТЧ, требуемым нормам содержания выделенных каналов связи тональной частоты. При необходимости выполнить его регулировку или ремонт.

2) При исправной линии связи проверить надежность подключения линий связи к выходам приемопередатчиков переездного блока МАПС, а так же приемной аппаратуры на станции. При необходимости устранить обнаруженные недостатки.

3) При соответствии параметров линий связи требуемым, по индикации на лицевой панели переездного блока МАПС определить неисправный мезонин ММТЧ, установленный на модуле питания МП и заменить его. При необходимости, заменить мезонин ММТЧ в приемной аппаратуре на станции.

4) Если для устранения неисправности линии связи потребовалась замена мезонина ММТЧ с изъятием модуля питания МП, после его обратной установки выполнить перезапуск МАПС согласно п. 2.2.7.1.

Оценка исправности линий связи и мезонинов ММТЧ выполняется следующим образом:

Нормально, при исправном состоянии мезонинов и линии связи и при установленном по каналу ТЧ соединении, соответствующие используемому линейному окончанию индикаторы, расположенные на лицевой панели переездного блока МАПС, «ПРИЕМ Л0»/«ПРИЕМ Л1» и «ПЕРЕДАЧА Л0»/ «ПЕРЕДАЧА Л1» работают в мигающем режиме, а индикатор «ОШИБКА Л0»/ «ОШИБКА Л1» выключен.

При неисправности линии связи или мезонина ММТЧ в приемной аппаратуре на станции, индикаторы «ПРИЕМ Л0»/«ПРИЕМ Л1» и «ПЕРЕДАЧА Л0»/«ПЕРЕДАЧА Л1» выключены, а индикатор «ОШИБКА Л0»/ «ОШИБКА Л1» включен.

При неисправности мезонина ММТЧ переездного блока МАПС индикаторы «ПРИЕМ Л0»/ «ПРИЕМ Л1» работают в мигающем режиме, индикаторы «ПЕРЕДАЧА Л0»/«ПЕРЕДАЧА Л1» выключены, а индикатор «ОШИБКА Л0»/ «ОШИБКА Л1» включен.

2.3.5.5.4 Неисправность вида «отказ внутренних источников электропитания»

Неисправность вида «отказ внутренних источников электропитания» характеризуется отключением отдельных функций переездного блока МАПС – остановка функционирования модуля контроллеров МАПС, прекращение обмена данными по каналу ТЧ через линейные окончания или выключение всех выходных управляющих сигналов.

При неисправности внутренних источников электропитания выключаются соответствующие индикаторы на лицевой панели модуля питания МП – «питание реле», «питание развязки» или «основное питание».

Действия обслуживающего персонала при поиске и устранении причин неисправности следующие:

- 1) Заменить плату модуля питания МП на новую.
- 2) После установки новой платы модуля питания МП выполнить перезапуск МАПС согласно п. 2.2.7.1.

2.3.5.5.5 Неисправность вида «отказ системы внешнего электропитания»

Неисправность вида «отказ системы внешнего электропитания» характеризуется отключением всех функций переездного блока МАПС с выключением всех индикаторов на лицевых панелях модулей переездного блока МАПС.

Действия обслуживающего персонала при поиске и устранении причин неисправности следующие:

- 1) Проверить наличие питающего напряжения на входе переездного блока МАПС. При отсутствии проверить исправность внешних предохранителей и цепей подключения переездного блока МАПС к шине первичного электропитания.
- 2) При наличии питающего напряжения заменить плату модуля питания МП на новую;
- 3) После устранения неисправности выполнить перезапуск МАПС согласно п. 2.2.7.1.

2.3.5.5.6 Неисправность вида «отсутствие электропитания счетных пунктов»

Неисправность вида «отсутствие электропитания счетных пунктов» характеризуется фиксацией отказа связи со всеми счетными пунктами, подключенными к МАПС (см. п. 2.3.5.4.1).

Действия обслуживающего персонала при поиске и устранении причин неисправности следующие:

- 1) Для варианта 1 электропитания МАПС (см. п. 1.1.3.2) проверить наличие напряжения электропитания 48 В постоянного тока на линейных клеммах подключения СП.

При отсутствии напряжения заменить модуль МССП.

- 2) Для варианта 2 электропитания МАПС (см. п. 1.1.3.2) проверить наличие напряжения электропитания 220 В переменного тока на входе переездного блока МАПС и на линейных клеммах подключения СП.

При отсутствии напряжения на входе переездного блока МАПС заменить УБП.

При наличии напряжения на входе переездного блока МАПС и отсутствии напряжения на линейных клеммах подключения СП заменить модуль МССП.

- 3) После устранения неисправности выполнить перезапуск системы согласно п. 2.2.7.1.

2.3.6 Порядок приведения системы в исходное положение

Восстановление нормальной работы МАПС после устранения неисправности производится действиями обслуживающего персонала согласно п. 2.2.7.1.

2.3.7 Порядок выключения системы, содержание и последовательность осмотра системы после окончания работы

Выключение МАПС подразумевает снятие электропитания с переездных блоков системы.

В штатном режиме работы МАПС функционирует непрерывно и по технологическим условиям ее выключение не требуется.

При замене модулей в блоках МАПС снятие с них электропитания также не требуется.

Необходимость в выключении электропитания переездных блоков МАПС может возникнуть в следующих случаях:

- при длительном (свыше времени гарантированной работы АПС) пропадании электропитания в основном и резервном фидере и питании устройств МАПС только от аккумуляторной батареи;
- при профилактических работах;
- в экстренных случаях, например, при возгорании, запахе горящей изоляции и т.п.

Выключение производится в следующей последовательности:

- Изъять предохранители из цепи питания переездного блока МАПС;
- Проверить выключенное состояние всех индикаторов на всех блоках МАПС, входящих в систему.

Выключение электропитания производится электромехаником СЦБ.

2.3.8 Меры безопасности при использовании системы

Эксплуатация и техническое обслуживание МАПС допускается только техническим персоналом, прошедшим специальное предварительное обучение и получившим допуск на проведение соответствующих работ.

Эксплуатационный и обслуживающий персонал системы в своих действиях обязан руководствоваться:

- «Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте РФ»;
- «Инструкцией по сигнализации на железнодорожном транспорте РФ»;
- «Правилами технической эксплуатации железных дорог РФ»;
- «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11;
- «Инструкцией по эксплуатации железнодорожных переездов МПС России» ЦП-566;
- настоящим РЭ.

Перед любыми действиями, затрагивающими работу МАПС, должно быть получено разрешение у ДСП на возможность и время их выполнения.

2.4 ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

2.4.1 Действия при пожаре

В экстренных случаях, например, при возгорании, запахе горящей изоляции и т. п. в помещении с аппаратурой МАПС, производится аварийное выключение электропитания. Аварийное выключение электропитания осуществляет электромеханик СЦБ.

В случае пожара или пожарной обстановки в месте установки МАПС дежурный по переезду или электромеханик СЦБ обязан выключить электропитание переезда, доложить о ситуации дежурному по станции, поезвному диспетчеру, энергодиспетчеру, диспетчеру связи ШЧ и принять меры к тушению пожара.

2.4.2 Действия при отказах системы, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций

Построение МАПС с высокой долей вероятности предполагает исключение опасных отказов.

Критерием опасного отказа является отсутствие подачи извещения на переезд и выключение запрещающих огней переездной сигнализации при наличии подвижного состава на участке приближения.

При отказах системы, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций, дежурный по переезду (на охраняемых переездах) обязан:

- немедленно известить об отказе системы дежурного по станции, диспетчера или дежурного инженера ШЧ, и вызвать электромеханика СЦБ для устранения неисправности;

- сделать запись в Книге приема и сдачи дежурств, осмотра устройств и инструктажа дежурных работников (форма ПУ-67);
- действовать согласно требованиям действующих инструкций по эксплуатации переезда.

2.4.3 Действия при попадании в аварийные условия эксплуатации

При затоплении напольных устройств МАПС и при возникновении других нестандартных ситуаций необходимо сообщить об этом поезвному диспетчеру, электромеханику СЦБ, диспетчеру связи ШЧ, а в необходимых случаях дорожному мастеру и энергодиспетчеру.

При получении информации о неисправности устройств МАПС от машиниста локомотива, дежурного по переезду и других работников, в зависимости от характера неисправности, ДСП обязан сделать запись в Журнале осмотра ДУ-46, сообщить поезвному диспетчеру о сложившейся ситуации и при необходимости сообщить инженеру ШЧ, ПЧ, ЭЧ.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МАПС

3.1.1 Общие указания

3.1.1.1 Основные сведения

Своевременное и качественное выполнение работ по техническому обслуживанию обеспечивает требуемый уровень эксплуатационной надежности и готовности МАПС к работе.

До организации сервисных центров, выполнение работ по техническому обслуживанию микропроцессорных систем возлагается на работников дистанции сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), имеющих соответствующую квалификацию.

Особенности эксплуатации МАПС при техническом обслуживании и ремонте устройств СЦБ приводятся в дополнение к действующим документам:

- «Инструкция по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки»;
- «Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11;
- «Устройства СЦБ. Технология обслуживания. Сборник карт технологических процессов. Часть 1-4»;
- «Инструкция по эксплуатации железнодорожных переездов МПС России» ЦП-566.

Обслуживание технических средств МАПС включает в себя периодическое обслуживание оборудования МАПС, замену вышедших из строя сменных модулей переездных блоков МАПС, оборудования счетных пунктов и их централизованный ремонт в центрах сервисного обслуживания.

Техническое обслуживание МАПС включает в себя:

- периодические технические осмотры устройств;
- проверка действия и зависимостей МАПС;
- контроль технического состояния устройств;
- замена вышедших из строя сменных модулей переездных блоков МАПС, оборудования счетных пунктов;
- чистка, затяжка болтовых соединений;
- покраска устройств.
- очистка путевых устройств от балласта и снега;
- проверки функционирования, соответствия установленным техническим требованиям;
- периодическая замена приборов СЦБ для испытаний, чистки, регулировки, замены составных частей.

МАПС должна быть снабжена комплектом ЗИП, позволяющим обеспечить ее работоспособность в течение гарантированного срока эксплуатации. Состав комплекта ЗИП определяется проектировщиками МАПС.

Центр сервисного обслуживания должен поддерживать определенные на стадии проектирования размеры и состав комплекта ЗИП поездов, оборудованных МАПС. Количество запасного оборудования МАПС определяется из расчета 10 % от общего количества поставленных модулей с округлением в большую сторону.

3.1.1.2 Требования к составу и квалификации обслуживающего персонала

Персонал, обслуживающий устройства МАПС, должен быть ознакомлен с действующими правилами по технике безопасности и иметь группу допуска по электробезопасности не ниже III и пройти проверку знания настоящего документа с оформлением допуска к работе.

Допуск к производству работ оформляется в оперативном журнале (Журнал регистрации инструктажа по охране труда на рабочем месте).

3.1.1.3 Характеристика системы технического обслуживания

МАПС соответствует требованиям мер безопасности при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту, в т. ч.:

- все составные части переездных блоков МАПС подсоединены к одной общей точке защитного заземления;
- все токоведущие части МАПС изолированы;
- в местах подвода электропитания 220 В нанесены предостерегающие маркировочные надписи;
- все релейные шкафы или транспортабельные модули закрыты под ключ, открывать их допускается только при проведении ремонта и технического обслуживания.

Ко всем составным частям МАПС должен быть обеспечен свободный доступ при проведении установки, ремонта, технического обслуживания и эксплуатации.

3.1.2 Меры безопасности

При выполнении работ по техническому обслуживанию МАПС необходимо обеспечить выполнение требований следующих документов:

- «Правила технической эксплуатации железных дорог РФ»;
- «Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте РФ»;
- «Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте РФ»;
- «Инструкция по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки»;
- «Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11;
- «Инструкция по эксплуатации железнодорожных переездов МПС России» ЦП-566;
- «Устройства СЦБ. Технология обслуживания. Сборник карт технологических процессов. Часть 1 - 4»;
- СТО РЖД 1.19.001-2005 «Средства железнодорожной автоматики и телемеханики. Порядок ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств сигнализации, централизации и блокировки»;
- настоящий документ.

При выполнении работ по техническому обслуживанию устройств МАПС необходимо руководствоваться действующими правилами и инструкциями по охране труда, техники безопасности и производственной санитарии, а также правилами эксплуатации электроустановок и правилами пожарной безопасности.

3.1.3 Порядок технического обслуживания МАПС

Согласно п. 1.11 «Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», работы по техническому обслуживанию и контролю технического состояния систем и устройств СЦБ должны осуществляться в соответствии с технологическими процессами.

Виды работ по техническому обслуживанию и контролю технического состояния устройств МАПС, а так же номера карт технологических процессов, согласно которым выполняются указанные работы, представлены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Порядок технического обслуживания устройств МАПС

№ п/п	Наименование работы по техническому обслуживанию	Технология обслуживания		Инструкция по технической эксплуатации № пункта
		№ части	№ карты	
1	2	3	4	5
Проверка зависимостей				
1	Проверка соответствия действующих устройств МАПС утвержденной технической документации.	3	5.15.1	5.12
2	Проверка ж.-д. переезда, расположенного на перегоне и оборудованного МАПС с автоматическими (полуавтоматическими) шлагбаумами	3	5.9.1	5.5
3	Проверка ж.-д. переезда, МАПС без автоматических (полуавтоматических) шлагбаумов	3	5.9.2	5.5
4	Проверка устройств СЦБ на пешеходных переходах	3	5.11.1	5.7
Приборы СЦБ				
5	Проверка наличия и состояния комплекта ЗИП	1	6.5.1	6.6
Технические средства управления и контроля устройствами СЦБ на базе аппаратно-программных средств				
6	Наружная чистка шкафов с устройствами (блоками) МАПС, осмотр с лицевой и монтажной стороны, проверка надежности крепления разъемов внешних соединений, внутренняя чистка шкафов.	3	7.2.1, 7.5.1.1	7.2
7	Осмотр шкафов для размещения оборудования с устройствами (блоками) МАПС, проверка надежности крепления разъемов кабельных соединений, шин заземления.	3		75.1
Автоматическая переездная сигнализация, устройства заграждения, сигнализация на пешеходных переходах				
8	Техническое обслуживание и проверка действия устройств автоматики на переездах без автоматических (полуавтоматических) шлагбаумов	3	9.1.1	9.1
9	Техническое обслуживание и проверка действия устройств автоматики на переездах с автоматическими (полуавтоматическими) шлагбаумами (чертеж 26065)	3	9.1.2	9.1
10	Техническое обслуживание и проверка действия устройств автоматики на переездах с автоматическими (полуавтоматическими) шлагбаумами типов ША и ПАШ.	3	9.1.3	9.1

№ п/п	Наименование работы по техническому обслуживанию	Технология обслуживания		Инструкция по технической эксплуатации № пункта
		№ части	№ карты	
1	2	3	4	5
11	Проверка состояния и действия автоматики на переездах, видимости огней заградительных и переездных светофоров при питании переменным и постоянным током. Проверка видимости красных огней маневровых светофоров совмещённых с заградительными светофорами. Проверка действия заградительной сигнализации на входных, выходных, маршрутных, проходных и маневровых светофорах, применяемых в качестве заградительных (проверяется один светофор на группу)	3	9.2.1	9.2
Кабельная сеть, внутренний монтаж и сигнальные линии				
12	Измерение сопротивления изоляции жил кабеля, соединяющего рельсовый датчик и напольный электронный модуль по отношению к земле	ЭРИО.421413.001ТО «ЭССО. Технология обслуживания» Технологическая карта № 4		
Напольное оборудование устройств контроля участков пути методом счета осей				
13	Внешний осмотр путевых ящиков, содержащих напольное оборудование ЭССО. Проверка крепления и очистка датчиков.	4	16.1.2	16.1
14	Проверка состояния отводов кабелей между рельсовым датчиком и напольным электронным модулем.	4	16.2.2	16.2
15	Проверка внутреннего состояния путевого ящика, содержащих напольное оборудование ЭССО, надежности крепления кабельных жил	4	16.3.2	16.3

Работы, перечисленные в таблице 4, выполняются согласно сборнику карт технологических процессов «Устройства СЦБ. Технология обслуживания».

В столбце 5 таблицы 4 показаны ссылки на номера пунктов таблицы 1 раздела 5 «Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», согласно которым определяются исполнители работ, периодичность выполнения работ и порядок оформления работ.

В картах технологических процессов следует учитывать особенности использования напольных устройств ЭССО, используемых в составе МАПС:

1) Для имитации прохода поезда или занятия участка пути необходимо выполнить операции, описанные в пункте 3 карты технологического процесса № 16.6.1 Части 4 документа «Устройства СЦБ. Технология обслуживания. Сборник карт технологических процессов».

2) Задержка между занятием участка извещения и включением переездной сигнализации определяется с момента прохода первой оси подвижной единицы (имитации прохода оси) над РД крайнего счетного пункта до выключения реле МВ1 и МВ2, подключенных к переездному блоку МАПС. Момент проследования первой оси подвижной единицы над РД определяется визуально.

Карты технологических процессов не рассматривают порядок устранения отказов (неисправностей) МАПС.

Периодические технические осмотры, проверки функционирования, соответствия установленным техническим требованиям, измерения параметров проводят с целью оценки и прогнозирования технического состояния устройств МАПС.

После выполнения работ по техническому обслуживанию (ремонту), а также восстановительных работ руководитель работ в обязательном порядке должен проверить правильность действия устройств МАПС.

Проверка установленных зависимостей, правильности действия устройств МАПС производится установленной периодичностью, а также после внесения изменений в действующие устройства МАПС. Проверки производятся в соответствии с документом ЭРИО.424232.003ТМИ «МАПС. Типовая методика испытаний».

Техническое обслуживание МАПС представляет собой комплекс мероприятий по техническому обслуживанию всех составных частей системы. Порядок технического обслуживания составных частей МАПС приводится в п. 3.2 настоящего РЭ.

3.1.4 Проверка работоспособности системы

Проверка работоспособности системы производится при проведении пуско-наладочных работ и после перезапуска системы из-за устранения неисправностей.

Система считается работоспособной при переходе системы в состояние ожидания после прохождения всех этапов запуска, перечисленных в п. 2.2.7.1 настоящего РЭ.

3.1.5 Нормы времени на обслуживание

Организация и нормирование труда работников, обслуживающих устройства МАПС, производятся в соответствии с типовыми нормами времени на техническое обслуживание устройств СЦБ.

3.1.6 Консервация

Для МАПС не предусматривается процедура консервации (расконсервации, переконсервации).

3.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ СИСТЕМЫ

3.2.1 Обслуживание

МАПС выполнена в виде конструктивно законченных составных частей, перечень которых приведен в таблице 1 настоящего документа.

Техническое обслуживание счетных пунктов ЭССО заключается в обслуживании НЭМ и РД с комплектом крепления.

НЭМ не требуют в процессе эксплуатации периодической подстройки и регулировки. Их обслуживание заключается в периодическом осмотре и чистке.

РД с комплектом крепления требуют в процессе эксплуатации периодическую подстройку и регулировку.

Переездные блоки МАПС представляют собой устройства, не требующие в процессе эксплуатации периодической подстройки и регулировки. Их обслуживание заключается в периодическом осмотре, чистке.

Техническое обслуживание релейной части системы, исполнительных устройств переездной сигнализации, щитка переездной сигнализации, кабельной сети (кроме кабеля, соединяющего НЭМ и РД), защитных устройств и аккумуляторных батарей не отличается от технического обслуживания релейных схем ЭЦ и регламентировано в соответствующих нормативных документах («Правила технической эксплуатации железных дорог РФ», «Инструкция по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», «Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11, «Устройства СЦБ. Технология обслуживания. Сборник карт технологических процессов. Часть 4-1»).

В случае выхода из строя отдельных составных частей МАПС они заменяются запасными, а ремонт неисправных составных частей МАПС проводится на предприятии-изготовителе или в авторизованных центрах сервисного обслуживания.

Порядок замены составных частей МАПС и проверка работы МАПС после их замены изложены в п. 3.2.2 и п. 3.1.4 настоящего РЭ.

3.2.2 Демонтаж и монтаж

В процессе работ по техническому обслуживанию и ремонту модулей переездных блоков МАПС допускается производить их демонтаж в следующем объеме:

- извлечение и установка модуля питания МП;
- извлечение и установка модуля контроллеров блока МАПС;
- извлечение и установка модуля сопряжения МССП.

Демонтаж модулей может производиться без выключения электропитания переездного блока МАПС.

При замене модуля контроллеров МАПС необходимо установить на переключателе S4, расположенном на плате модуля контроллеров, номер блока МАПС в системе, а так же положение перемычек X7 и X8, в соответствии с проектной документацией.

Демонтаж необходимо производить в свободное от движения поездов время, с согласия ДСП и с записью в Журнале осмотра ДУ-46.

3.2.2.1 Извлечение и установка модуля питания МП, модуля контроллеров МАПС и модуля сопряжения МССП

Извлечение модулей производится в следующем порядке:

- отвинтить невыпадающие винты, расположенные в правой и левой частях лицевых панелей модулей. Расположение винтов приведено в Приложении В, рисунок В.1;
- извлечь требуемый модуль из кассеты КСТ за рукоятки, расположенные слева и справа на лицевой панели.

Установка модулей производится в следующем порядке:

- установить требуемый модуль в кассету КСТ, удерживая его за рукоятки, расположенные слева и справа на лицевой панели;
- закрутить невыпадающие винты, расположенные в правой и левой частях лицевых панелей модулей. Расположение винтов приведено в Приложении В, рисунок В.1.

3.2.2.2 Демонтаж и монтаж переездного блока МАПС

Демонтаж необходимо производить в свободное от движения поездов время, с согласия ДСП и с записью в Журнале осмотра ДУ-46.

Демонтаж переездного блока МАПС в целом должен производиться с выключением электропитания МАПС.

Внешний вид передней и задней панелей переездного блока МАПС показаны в Приложении В, рисунки В.1 и В.2.

Демонтаж переездного блока МАПС производится в следующем порядке:

- отключить устройство бесперебойного питания (при наличии) согласно руководству по эксплуатации на применяемый тип УБП и изъять предохранители из цепи электропитания блока МАПС согласно варианту электропитания МАПС (см. п. 1.1.3.2);
- последовательно открутить крепления разъемов и вынуть все разъемы на задней панели переездного блока МАПС;
- отвинтить клемму заземляющего провода на задней панели блока МАПС.

Монтаж переездного блока МАПС производится в следующем порядке:

- привинтить клемму заземляющего провода на задней панели блока МАПС;
- последовательно подсоединить все разъемы и закрутить крепления разъемов на задней панели переездного блока МАПС;

- проверить правильность подключения разъемов к ответным частям на задней панели блока МАПС согласно номерам на разъемах и задней панели;
- в зависимости от варианта электропитания МАПС (см. п. 1.1.3.2), включить на переезде устройство бесперебойного питания согласно руководству по эксплуатации на данный тип УБП и вставить предохранители в цепи питания МАПС.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ МАПС

4.1.1 Общие указания

Ремонт электронного оборудования системы и ее составных частей в условиях эксплуатации не предусматривается.

Для поддержания МАПС в технически исправном состоянии в гарантийный и послегарантийный периоды обслуживания применяются следующие методы ремонта:

- Регламентированный, сводится к поиску и устранению последствий отказов и повреждений путем замены неисправных модулей на исправные из комплекта ЗИП. Выполняется электромеханиками СЦБ, прошедшими специальное обучение и получившими право на выполнение указанных работ.
- Сервисный, предполагает ремонт неисправных модулей специалистами сервисного центра. Выполняется уполномоченным центром сервисного обслуживания.

4.1.2 Меры безопасности

При проведении текущего ремонта МАПС необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в п. 3.1.2 настоящего РЭ.

4.1.3 Текущий ремонт составных частей МАПС

Текущий ремонт осуществляет электромеханик СЦБ по вызову ДСП или дежурным по переезду.

Неисправности, время их возникновения и устранения, проведенные работы по их устранению записываются в Журнале осмотра ДУ-46.

4.1.4 Устранение последствий отказов и повреждений

Устранение неисправности переездного блока МАПС и напольного оборудования производит электромеханик СЦБ путем замены неисправных модулей на исправные из комплекта ЗИП.

Перечень составных частей системы, текущий ремонт которых может быть осуществлен только сервисным центром:

- модуль питания МП;
- модуль контроллеров МАПС;
- модуль сопряжения МССП;
- кассета КСТ;
- НЭМ.

После ремонта составные части МАПС проходят проверку работоспособности в объеме реализуемых ими функций и должны иметь отметку в паспорте или бирку о проверке на соответствие техническим требованиям с указанием даты и места проверки, а также должности и подписи проверяющего.

4.1.5 Порядок замены комплектующих элементов системы

В процессе эксплуатации МАПС плановая периодическая замена электронного оборудования не требуется.

Восстановление нормального действия составных частей системы производится путем замены неисправного оборудования из комплекта ЗИП в соответствии с настоящим РЭ.

Порядок оформления замены составных частей МАПС должен быть аналогичным порядку замены групп приборов в соответствии с «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11 или аналогичной для промышленного транспорта.

5 ХРАНЕНИЕ

МАПС хранится следующими составными частями:

- переездной блок МАПС;
- счетный пункт ЭССО;
- устройство бесперебойного питания.

Условия хранения должны соответствовать в части воздействия климатических факторов группе 3(ЖЗ) по ГОСТ 15150.

Устройство бесперебойного питания хранится в соответствии с руководством по эксплуатации на используемый тип УБП. УБП должны храниться в упаковке, поставляемой предприятием-изготовителем.

Составные части МАПС, переданные на хранение, не требуют проведения каких-либо работ за исключением поддержания необходимых климатических и других условий хранения.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Составные части МАПС транспортируют в упаковке, поставляемой предприятием-изготовителем, на любое расстояние в закрытых транспортных средствах.

Транспортирование осуществляется в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать в части воздействия:

- механических нагрузок – группе С по ГОСТ 23216;
- климатических факторов – группе 3 по ГОСТ 15150.

УБП должны транспортироваться в упаковке, поставляемой предприятием-изготовителем и выдерживаться в стационарном помещении перед вводом в эксплуатацию согласно документации на применяемые типы УБП.

После транспортирования остальных составных частей МАПС при отрицательных температурах, выдержка в стационарном помещении перед вводом в эксплуатацию не требуется.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Оборудование МАПС не содержит ценные материалы, которые могут быть вторично использованы при утилизации.

После окончания срока эксплуатации система не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Перечень ссылочных нормативных документов

ГОСТ Р 50656-2001 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы испытаний

ГОСТ 2.610-2006 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Требования к хранению, транспортированию, временной противокоррозионной защите и упаковке

ГОСТ 31995-2012 Кабели для сигнализации и блокировки с полиэтиленовой изоляцией в пластмассовой оболочке. Технические условия

ОСТ 32.146-2000 Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Общие технические условия

ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00) Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

ПОТ РО-13153-ЦШ-877-02 Отраслевые правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки на федеральном железнодорожном транспорте

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утверждены и введены в действие приказом Минтранса России от 21.12.2010 № 286

Инструкция по эксплуатации железнодорожных переездов МПС России ЦП-566

Инструкция по эксплуатации железнодорожных переездов на путях промышленного транспорта

Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации (Приложение №7 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации), утверждена приказом Минтранса России от 04.06.2012 № 162

Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации (Приложение №8 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации), утверждена приказом Минтранса России от 04.06.2012 № 162

Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ ЦШ-530-11

Инструкция по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки, утверждена распоряжением ОАО "РЖД" от 17.04.2014 № 939р

Руководящие указания по защите от перенапряжений устройств СЦБ РУ-90

Нормы технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте НТП СЦБ/МПС-99, утверждены указанием МПС РФ от 24.06.1999 № А-113

Устройства СЦБ. Технология обслуживания. Сборник технологических карт. Часть 1., утверждена ЦШ 15.02.2011

Устройства СЦБ. Технология обслуживания. Сборник карт технологических процессов. Часть 2., утверждена ЦШ 27.06.2013

Устройства СЦБ. Технология обслуживания. Сборник карт технологических процессов. Часть 3., утверждена ЦШ 23.09.2013

Устройства СЦБ. Технология обслуживания. Сборник карт технологических процессов. Часть 4., утверждена ЦШ 21.02.2014

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

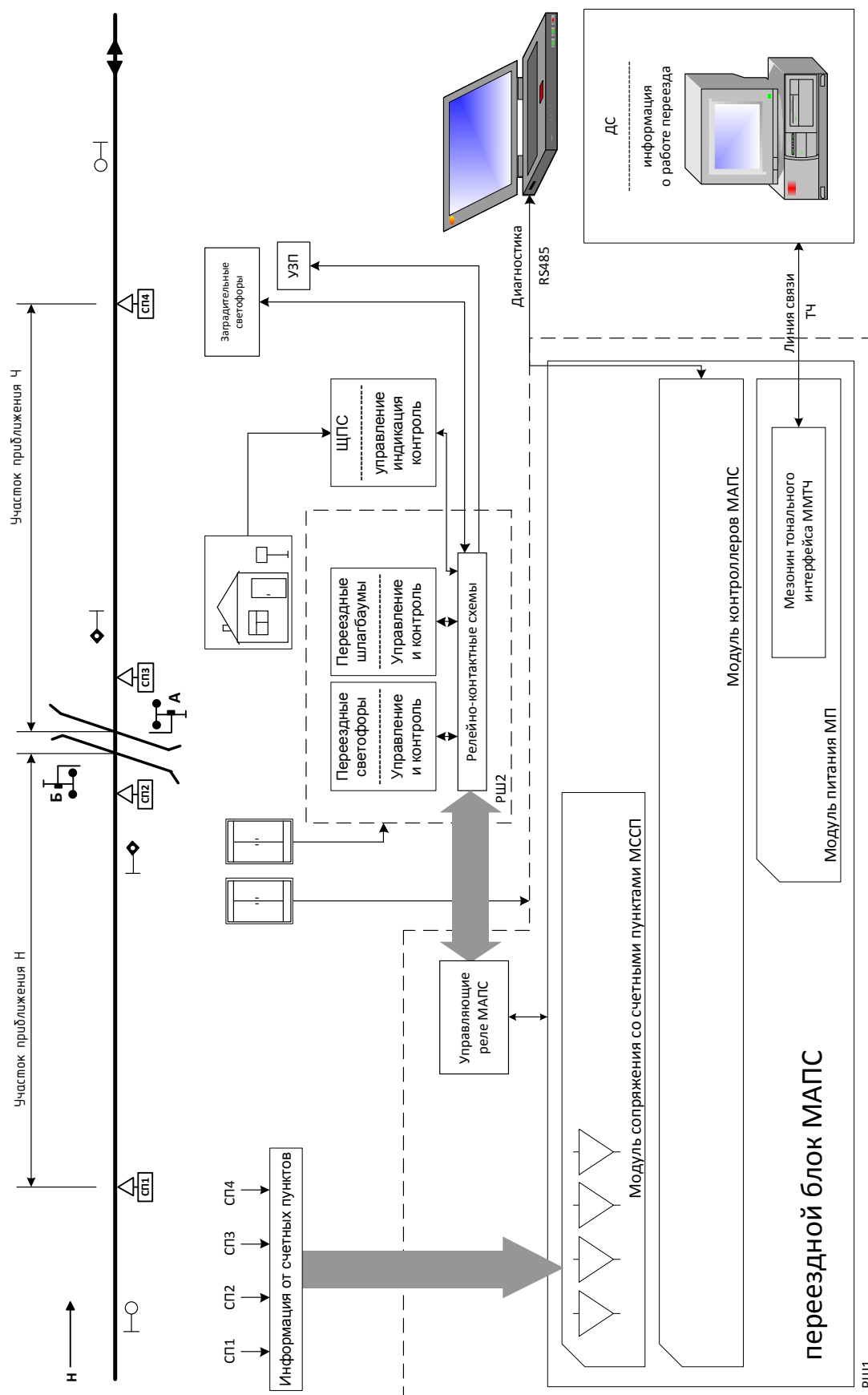


Рисунок Б.1 – Структурная схема МАПС для однопутного переезда без бело-лунного огня

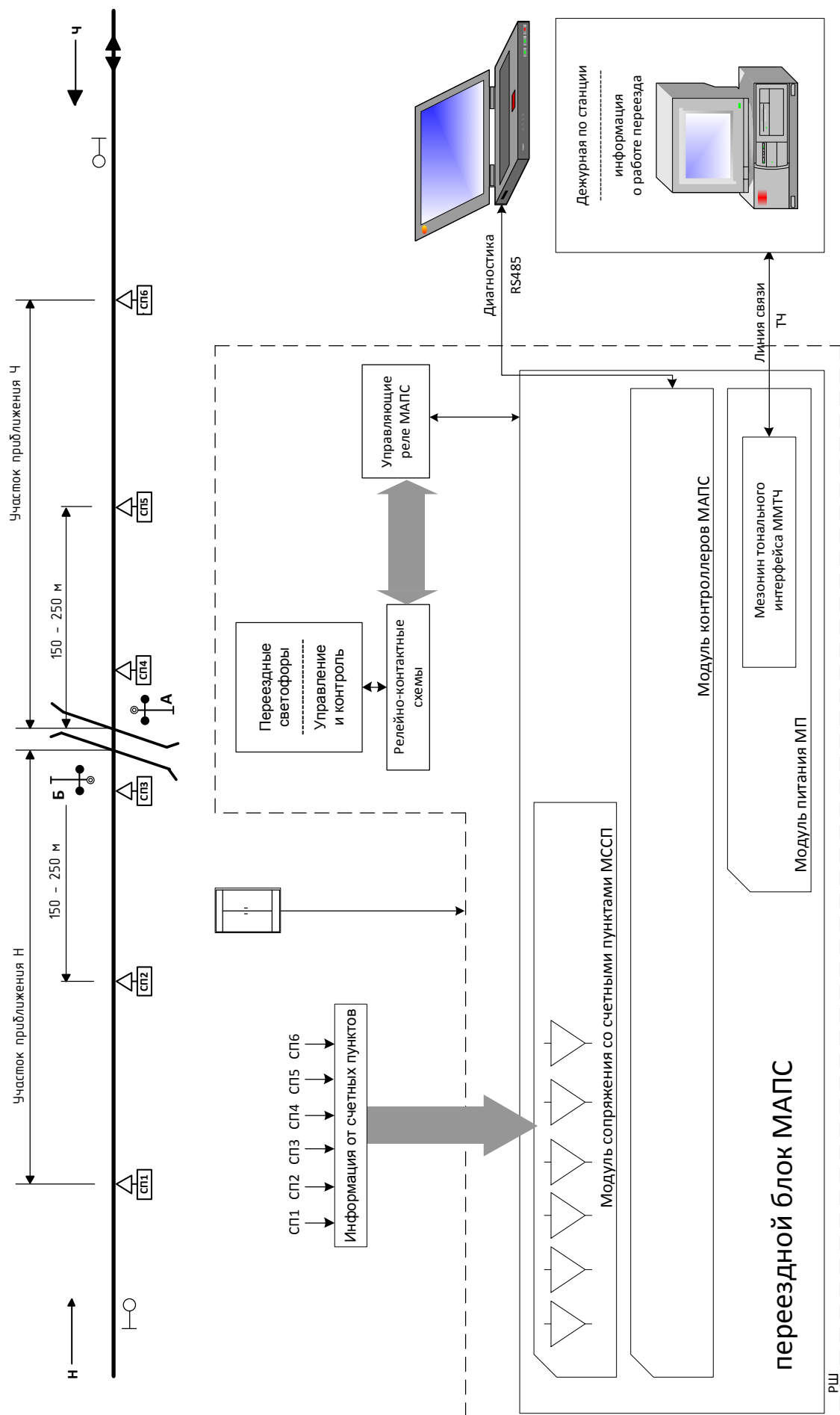


Рисунок Б.2 – Структурная схема МАПС для однопутного переезда с бело-лунным огнем

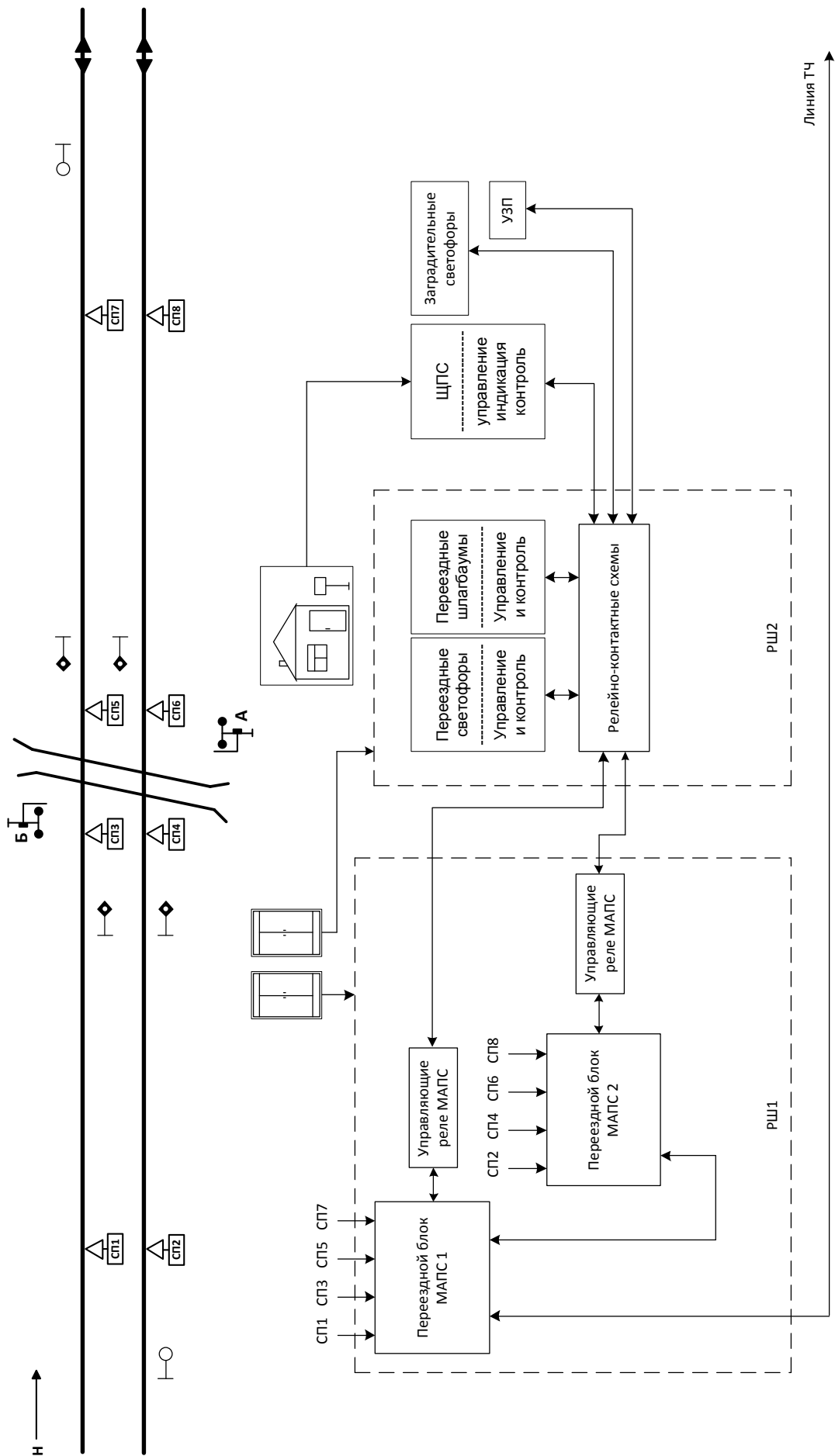


Рисунок Б.3 – Структурная схема МАПС для двухпутного переезда без бело-лунного огня

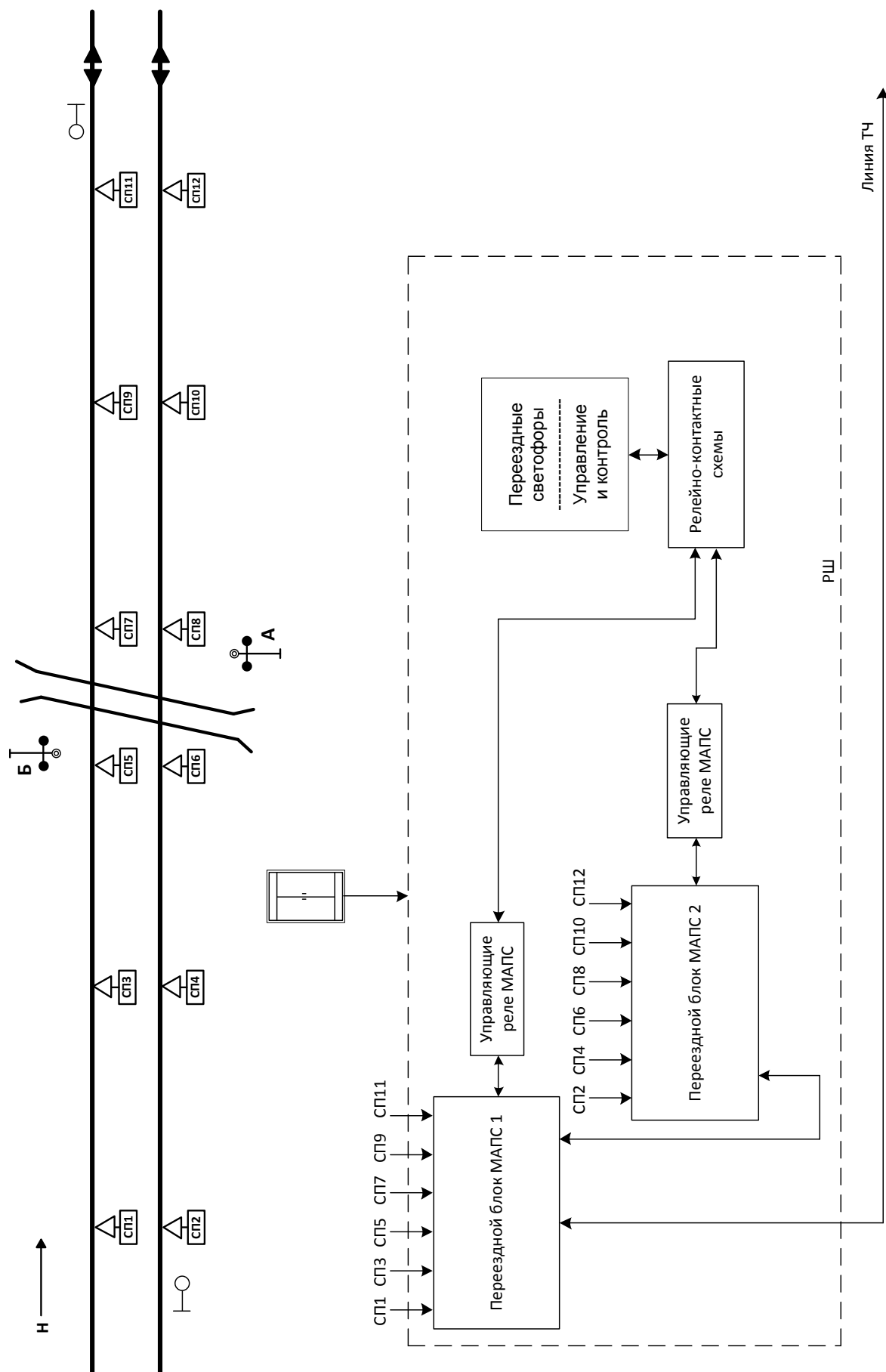


Рисунок Б.4 – Структурная схема МАПС для двухпутного переезда с бело-лунным огнем

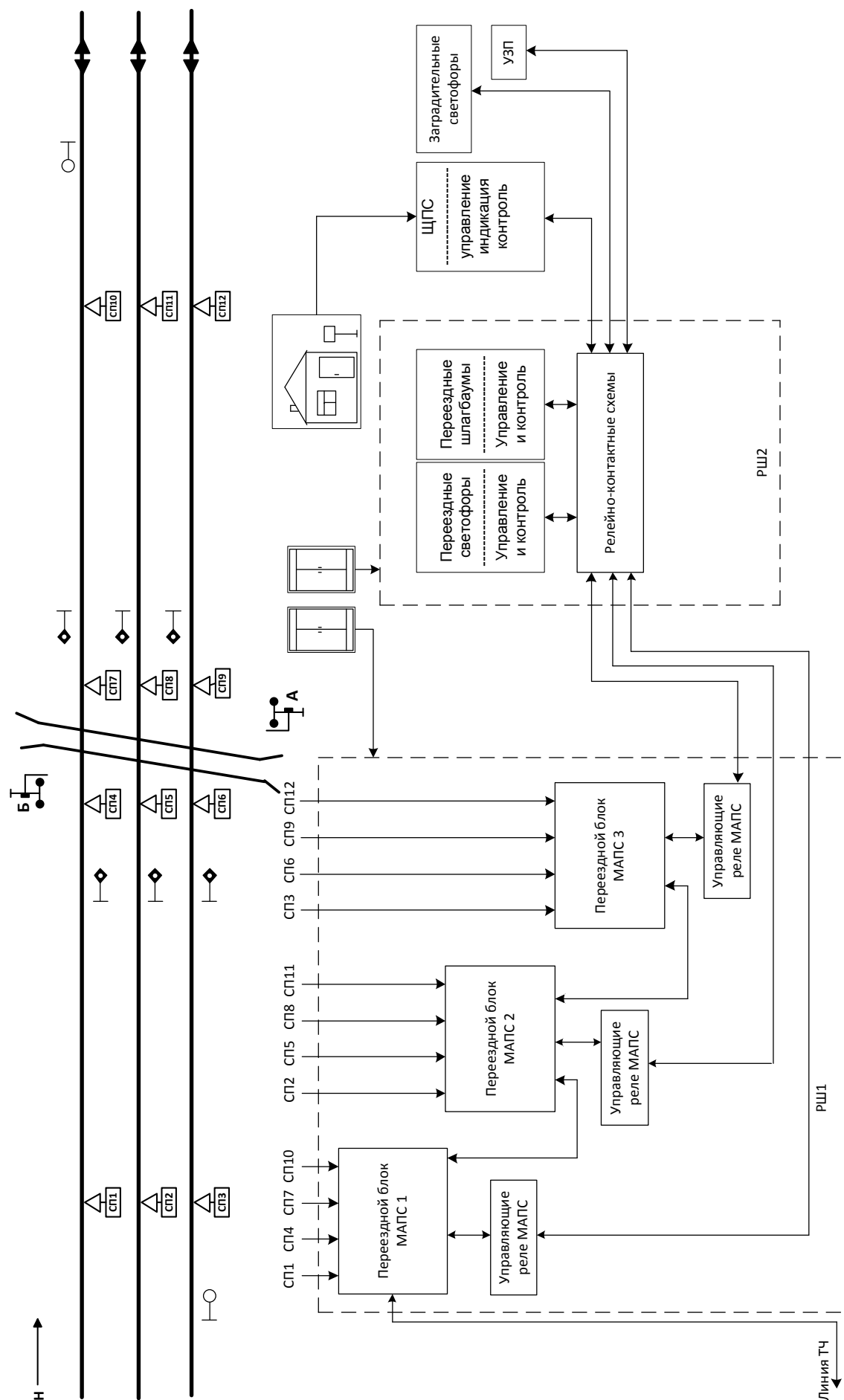


Рисунок Б.5 – Структурная схема МАПС для многопутного переезда без бело-лунного огня

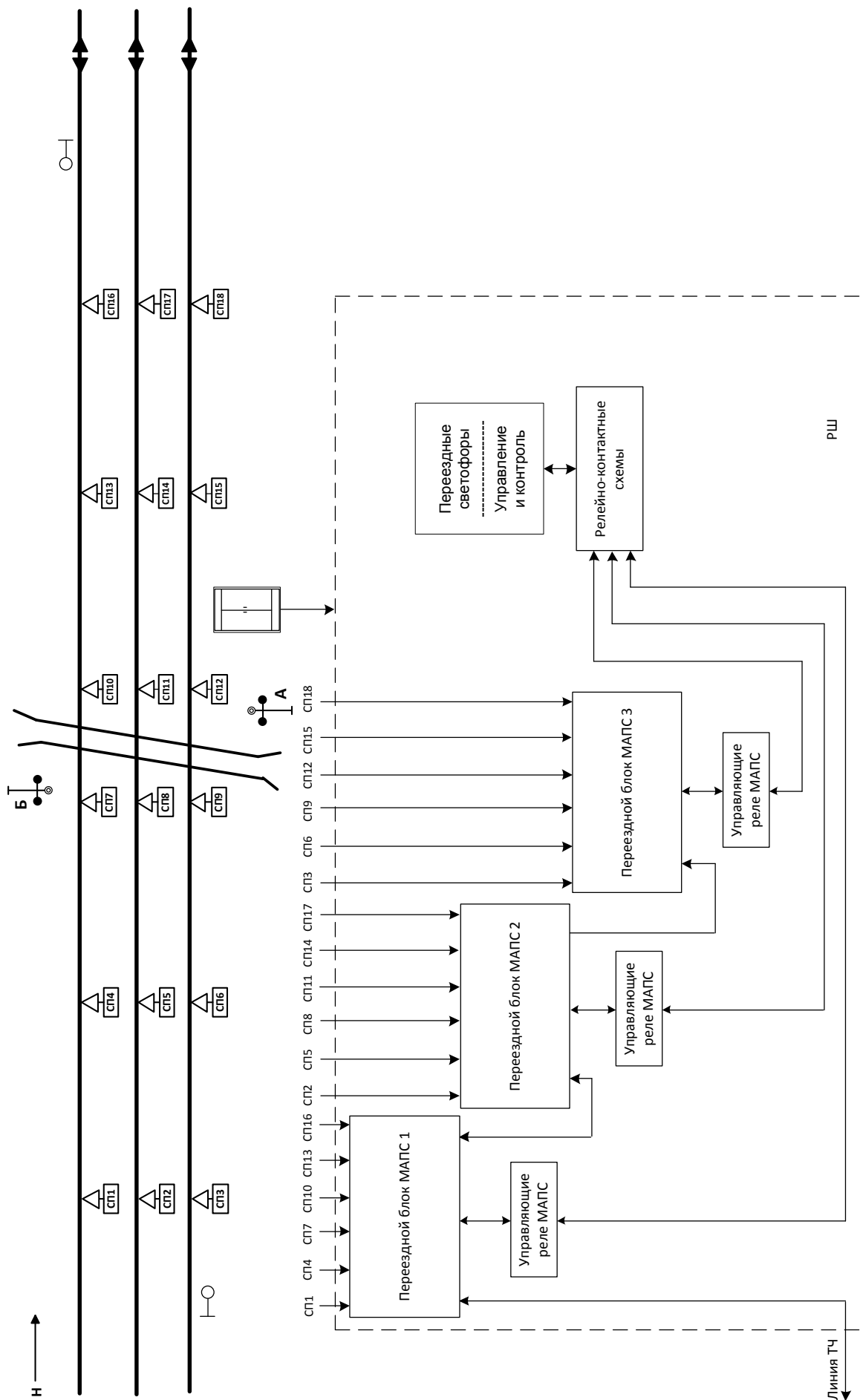


Рисунок Б.6 – Структурная схема МАПС для многопутного переезда с бело-лунным огнем

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Таблица В.1 - Назначение контактов разъемов кассеты КСТ

Цепь	Контакт	Адрес
	1	
Сх(П)	2	
	3	
МСх(М)	4	
X1		
Цепь	Контакт	Адрес
RxD (D-)	2	
TxD (D+)	3	
SGND	5	
X2		
Цепь	Контакт	Адрес
Лин0 L	1	
Лин0 OL	2	
	3	
	4	
X3		
Цепь	Контакт	Адрес
Лин1 L	1	
Лин1 OL	2	
	3	
	4	
X4		
Цепь	Контакт	Адрес
Земля	1	
X9		
Цепь	Контакт	Адрес
Пх	1	
	2	
Ох	3	
	4	
X10		
Цепь	Контакт	Адрес
Вых. осн.1	1	
Вых. осн.2	2	
Вых. осн.3	3	
Вых. осн.4	4	
Вых. осн.5	5	
Вых. осн.6	6	
Вых. осн.7	7	
Вых. осн.8	8	
Вых. доп.1	9	
Вых. доп.2	10	
Вых. доп.3	11	
Вых. доп.4	12	
Вых. доп.5	13	
Вых. доп.6	14	
Вых. доп.7	15	
Вых. доп.8	16	
Вых. общ. доп.	17	
Вых. общ. доп.	18	
+Ur	19	
+Ur	20	
+Ur	21	
-Ur	22	
-Ur	23	
-Ur	24	
X7		
Цепь	Контакт	Адрес
Вых. ТП1	1	
Вых. ТП2	2	
	3	
	4	
X6		
Цепь	Контакт	Адрес
Вх. ТП1	1	
Вх. ТП2	2	
	3	
	4	
	5	
+Ur	6	
-Ur	7	
X11		
Цепь	Контакт	Адрес
	1	
Вх. ЛК1	2	
	3	
Вх. ЛК2	4	
Вх. ЛК3	5	
Вх.ОЛК3	6	
Вх.ОЛК1	7	
Вх.ОЛК4	8	
Вх.ОЛК2	9	
	10	
	11	
	12	
Вх. ЛК4	13	
	14	
Вх. ЛК7	15	
Вх. ЛК8	16	
Вх.ОЛК7	23	
Вх.ОЛК8	24	
X12		
Цепь	Контакт	Адрес
Вх. осн.1	1	
Вх. осн.2	2	
Вх. осн.3	3	
Вх. осн.4	4	
Вх. осн.5	5	
Вх. осн.6	6	
Вх. осн.7	7	
Вх. осн.8	8	
Вх. доп.1	9	
Вх. доп.2	10	
Вх. доп.3	11	
Вх. доп.4	12	
Вх. доп.5	13	
Вх. доп.6	14	
Вх. доп.7	15	
Вх. доп.8	16	
	17	
	18	
	19	
	20	
Вх. общ. осн.	21	
Вх. общ. осн.	22	
Вх. общ. доп.	23	
Вх. общ. доп.	24	
X8		

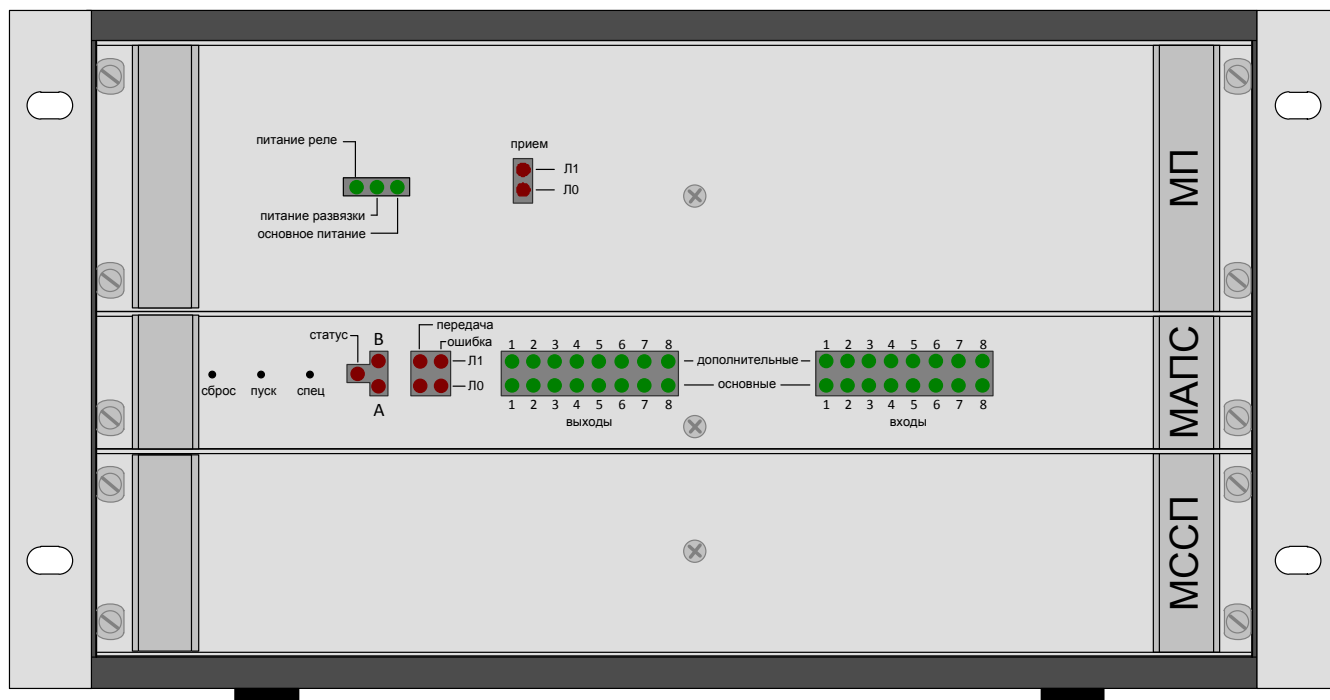


Рисунок В.1 – Внешний вид передней панели переездного блока МАПС

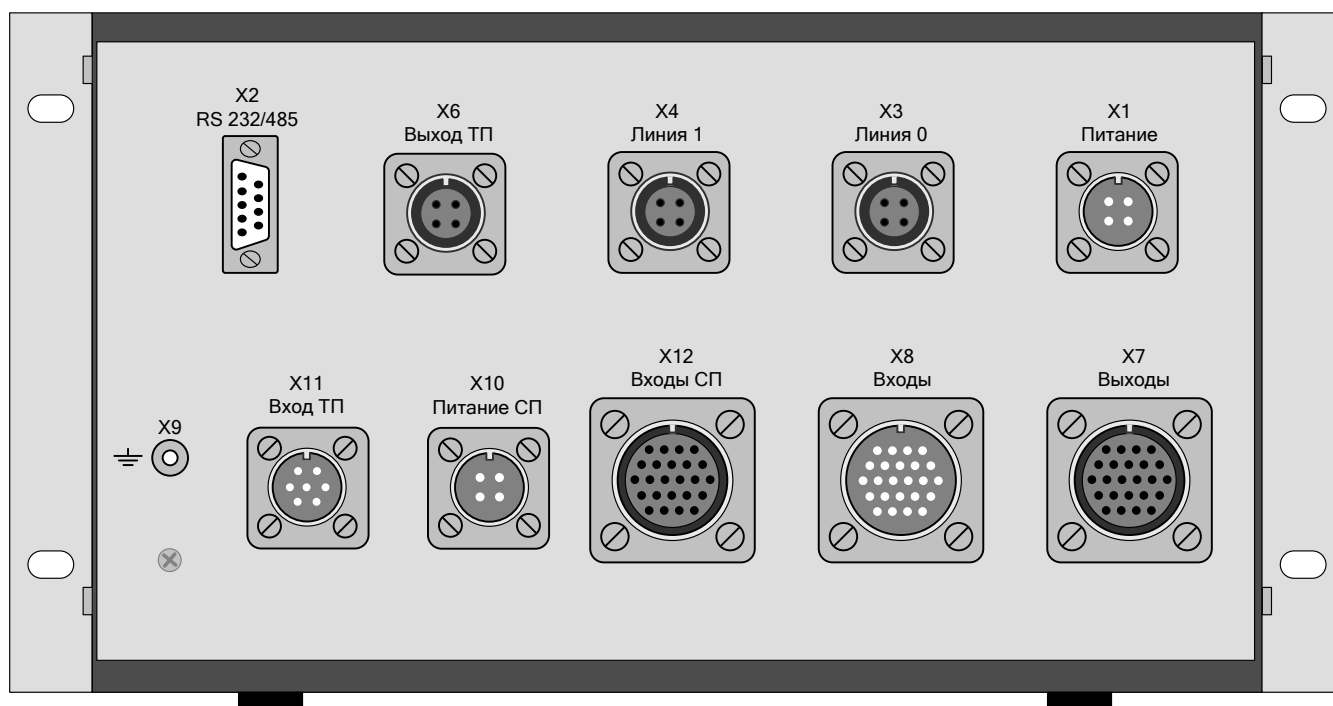
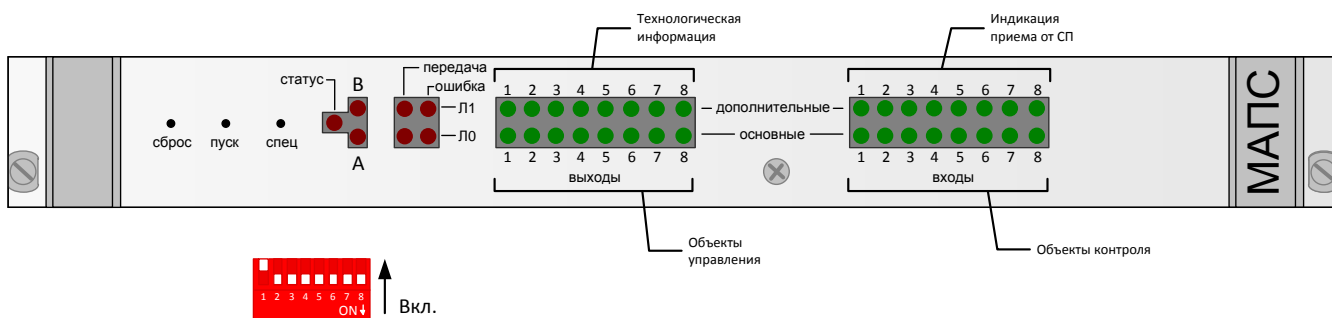
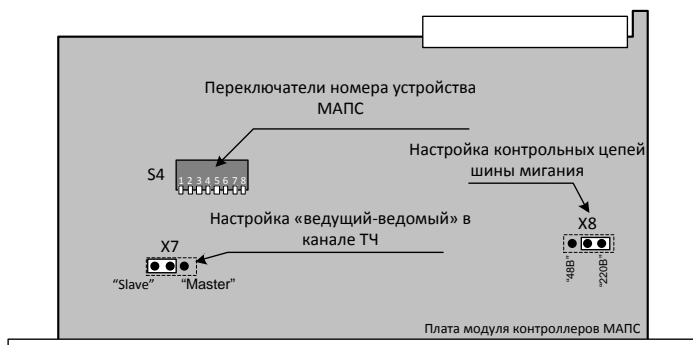


Рисунок В.2 – Внешний вид задней панели кассеты КСТ переездного блока МАПС



Переклюатель номера устройства МАПС.
Расположен на плате модуля контроллеров МАПС

Рисунок В.3 – Внешний вид передней панели модуля контроллеров МАПС

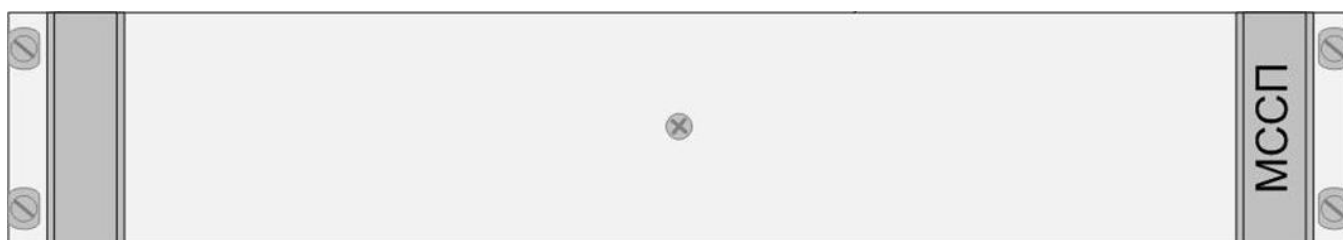


Рисунок В.4 – Внешний вид передней панели модуля сопряжения МССП

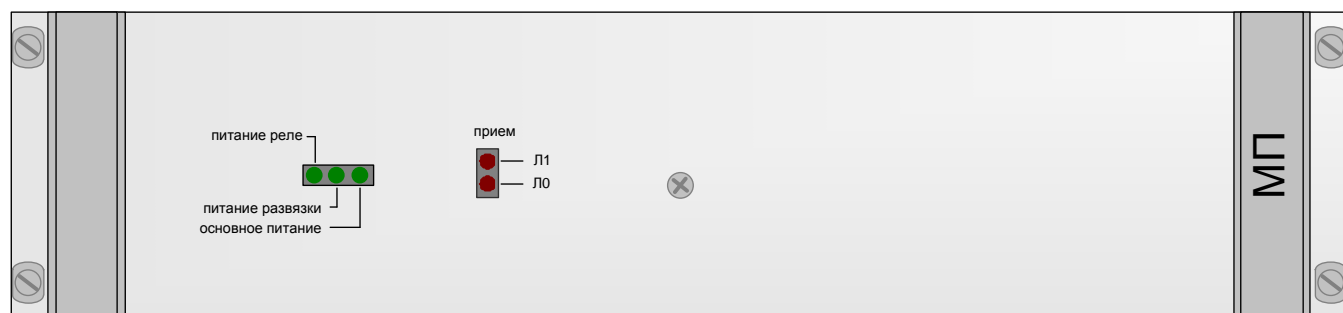


Рисунок В.5 – Внешний вид передней панели модуля МП

Т а б л и ц а В . 2 – Коды конфигурации времени повторного закрытия переезда Тпз

№	Код конфигурации Вх.осн.5; Вх.осн.6; Вх.осн.7; Вх.осн.8: 0 = вход выключен, 1= вход включен	Время до повторного закрытия, с
1	0000	60
2	1000	70
3	0100	80
4	1100	90
5	0010	100
6	1010	110
7	0110	120
8	1110	130
9	0001	140
10	1001	150
11	0101	160
12	1101	180
13	0011	200
14	1011	220
15	0111	240
16	1111	Повторное закрытие отключено (применяется на пешеходных переходах)

Т а б л и ц а В.3 – Назначение органов управления и устройств индикации модуля контроллеров МАПС

Органы управления	
Название	Назначение
СБРОС	Аппаратный сброс контроллеров
ПУСК	1. Запуск в работу блока МАПС 2. Проверка наличия текущих отказов счетных пунктов
СПЕЦ	Кнопка для специалистов сервисного центра

Индикация состояния объектов контроля		
Обозначение	Назначение	
1	Индикатор состояния переезда. Включен при открытом переезде и наличии основного и резервного питания.	
2	Индикатор наличия предаварийных отказов. Включен при отсутствии основного или резервного питания.	
3	Индикатор отсутствия аварийных и предаварийных отказов. Включен при отсутствии аварийных и предаварийных отказов.	
4	Индикатор наличия предаварийных отказов. Включен при наличии предаварийных отказов.	
5	Индикатор установленного кода конфигурации Тпз (1 разряд)	
6	Индикатор установленного кода конфигурации Тпз (2 разряд)	
7	Индикатор установленного кода конфигурации Тпз (3 разряд)	
8	Индикатор установленного кода конфигурации Тпз (4 разряд)	

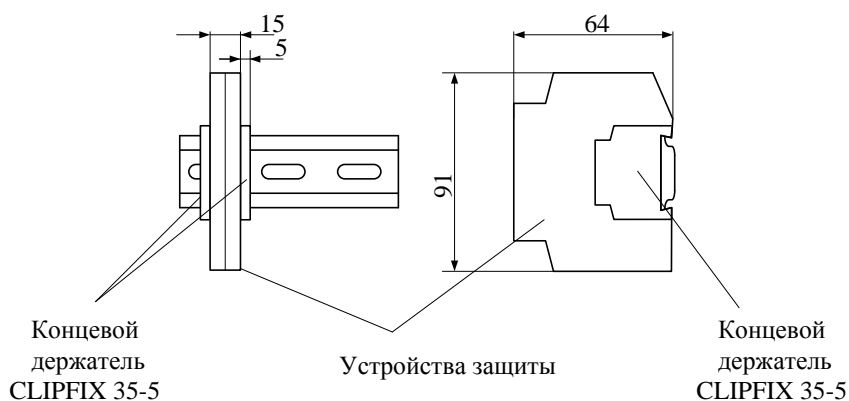
Индикация состояния блока МАПС	
Название	Назначение
СТАТУС	Индикатор исправности модуля контроллеров
А	Индикатор нажатия кнопки СПЕЦ
В	Индикатор исправности системы МАПС

Индикация передачи в канале ТЧ		
№	Название	Назначение
3	Передача Л0	Мигает при передаче информации по линии Л0
4	Ошибка Л0	Включен при ошибке передачи по линии Л0
1	Передача Л1	Мигает при передаче информации по линии Л1
2	Ошибка Л1	Включен при ошибке передачи по линии Л1

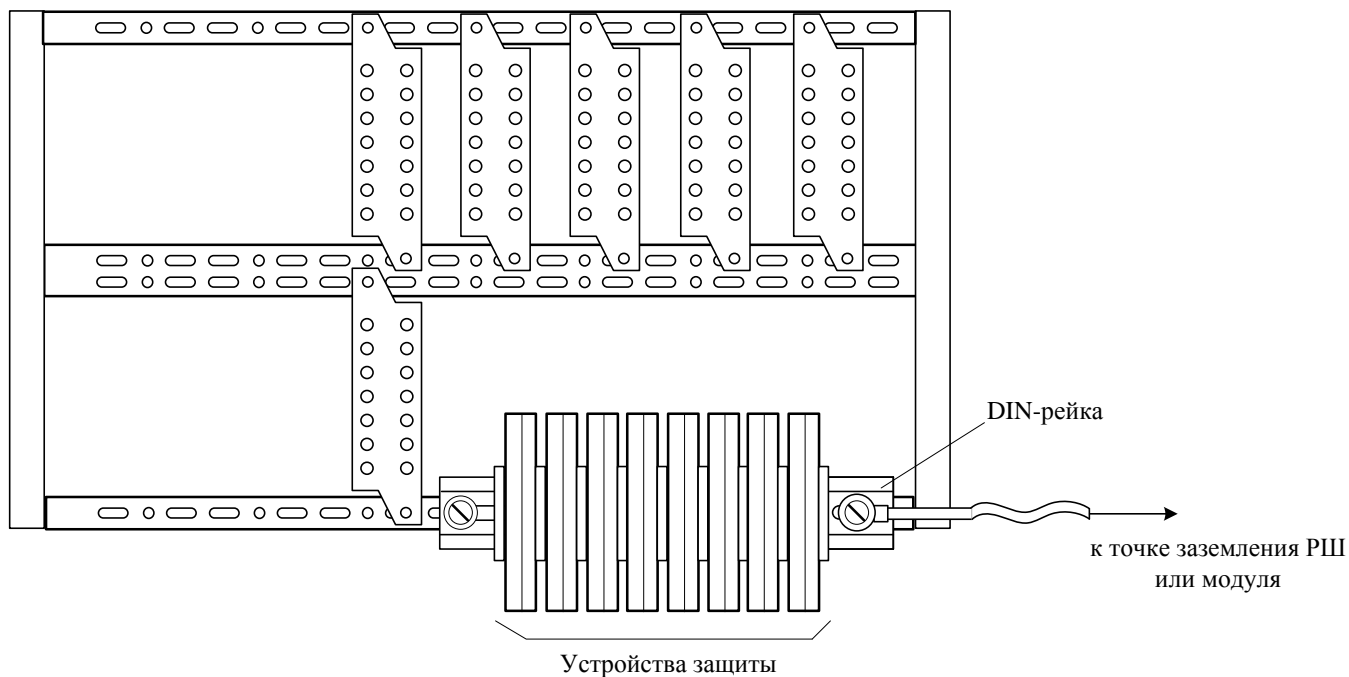
Индикация состояния выходов управления объектами	
Обозначение	Назначение
1	Индикатор включен - управление реле МД
2	Индикатор включен - управление реле МК
3	Индикатор включен - управление реле МКМ
4	Индикатор включен - управление реле МАВЛ
5	Индикатор включен - управление реле МВБ2
6	Индикатор включен - управление реле МВБ1
7	Индикатор включен - управление реле МВ2
8	Индикатор включен - управление реле МВ1

Таблица В.4 – Назначение устройств индикации модуля питания МП

Индикация наличия напряжений питания		Индикация приема в канале ТЧ		
Название	Назначение	№	Название	Назначение
Питание реле	Включен - напряжение есть Выключен - напряжения нет	1	Л0	Мигает - прием в окончании Л0. Выключен - приема в окончании Л0 нет.
Питание развязки	Включен - напряжение есть Выключен - напряжения нет	2	Л1	Мигает - прием в окончании Л1. Выключен - приема в окончании Л1 нет.
Основное питание	Включен - напряжение есть Выключен - напряжения нет			



а) Установка защитных устройств на DIN-рейку



б) Размещение устройств защиты в РШ или в модуле

Рисунок В.6 – Пример установки устройств защиты

Таблица В.5 – Алгоритм запуска блока МАПС

Этап	Действие	
1	2	3
1	Согласовать действия с ДСП.	
2	Включить электропитание.	Установить предохранители в цепи питания переездного блока МАПС
3	1. Проверить по индикации наличие питания. 2. Проверить наличие мигания светодиодов "статус", "А". 3. На индикаторы дополнительных выходов 1-8 и индикаторы 5-8 основных входов выводится информация о номере блока МАПС и конфигурации Тпз (определяется в ПСД)	
4	1. Нажать кнопку "Пуск". 2. Включится индикатор "В". Индикаторы "статус" и "А" выключаются. 3. Индикаторы 1, 2, 7, 8 дополнительных выходов выключены, идет процесс настройки СП (Процесс настройки СП при первоначальном включении системы МАПС длится до двух минут). 4. При наличии информации от СП индикаторы 1, 2, 7, 8 дополнительных входов мигают. 5. По окончании процесса настройки СП включены соответствующие индикаторы (1,2,7,8) дополнительных выходов. Индикатор "В" выключен. 6. Индикатор 5 дополнительных входов мигает - внешняя система сообщает об отсутствии поезда.	

1	2	3
	<p><u>Состояние автовосстановления</u></p> <p>1. Поочередно мигают 5 и 7; 6 и 8 индикаторы дополнительных выходов.</p> <p>2. Мигает индикатор 5 дополнительных входов - внешняя система сообщает об отсутствии поезда.</p>	
5		<p><u>Состояние автовосстановления</u></p>
6	<p><u>Состояние контроля</u></p> <p>1. Индикатор В - включен.</p> <p>2. Светится индикатор 2 основных выходов - реле К под током.</p> <p>3. Индикаторы 1 и 3 дополнительных выходов мигают.</p>	
		<p><u>Состояние ожидания</u></p>
7	<p><u>Состояние ожидания</u></p> <p>1. Индикаторы 1 и 3 дополнительных выходов включены.</p> <p>2. Индикаторы 2, 7, 8 основных выходов включены - реле МК, MB1, MB2 под током.</p>	

Условные обозначения

- - светодиод включен, обратить внимание;
- - светодиод выключен, обратить внимание;
- - светодиод включен, внимание не обращать;
- - светодиод выключен, внимание не обращать;
- - светодиод мигает, обратить внимание;
- - светодиод мигает, внимание не обращать.

Таблица В.6 – Соответствие номеров индикаторов приема от СП модуля контроллеров МАПС нумерации счетных пунктов для различных типов переездов

№ СП	№ канала
1	7
2	1
3	8
4	2

№ СП	№ канала
1	7
2	4
3	1
4	8
5	3
6	2

№ СП	№ канала (блок 1)
1	7
3	1
5	8
7	2

№ СП	№ канала (блок 2)
2	2
4	8
6	1
8	7

№ СП	№ канала (блок 1)
1	7
3	4
5	1
7	8
9	3
11	2

№ СП	№ канала (блок 2)
2	2
4	3
6	8
8	1
10	4
12	7

(обязательное)

Пример схем автоматической светофорной сигнализации без бело-лунного огня и без шлагбаума для однопутного переезда, расположенного на участке с автоблокировкой

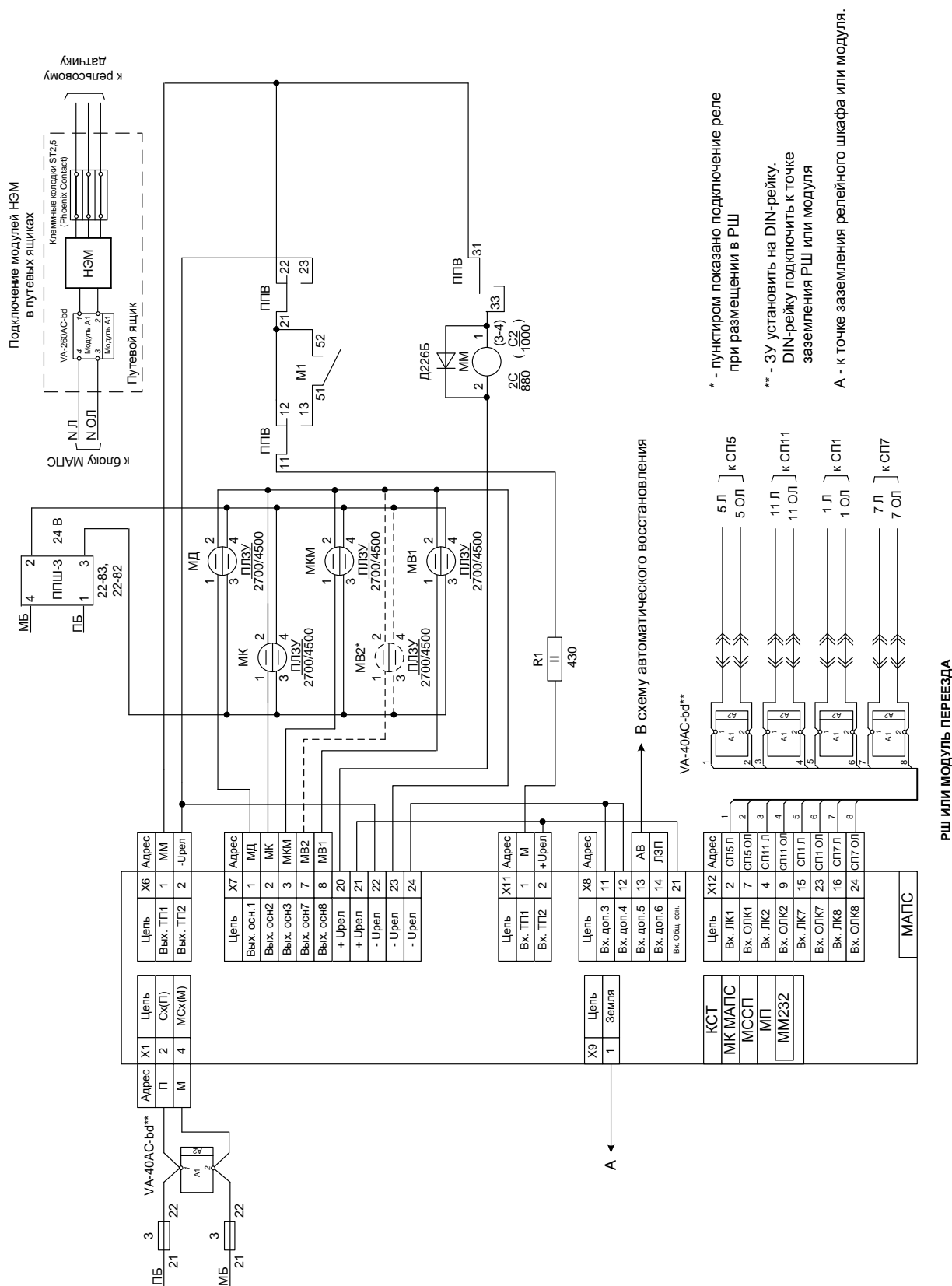


Рисунок Г.1 – Схема включения переездного блока и управляющих реле МАПС
(электропитание счетных пунктов напряжением 48 В постоянного тока)

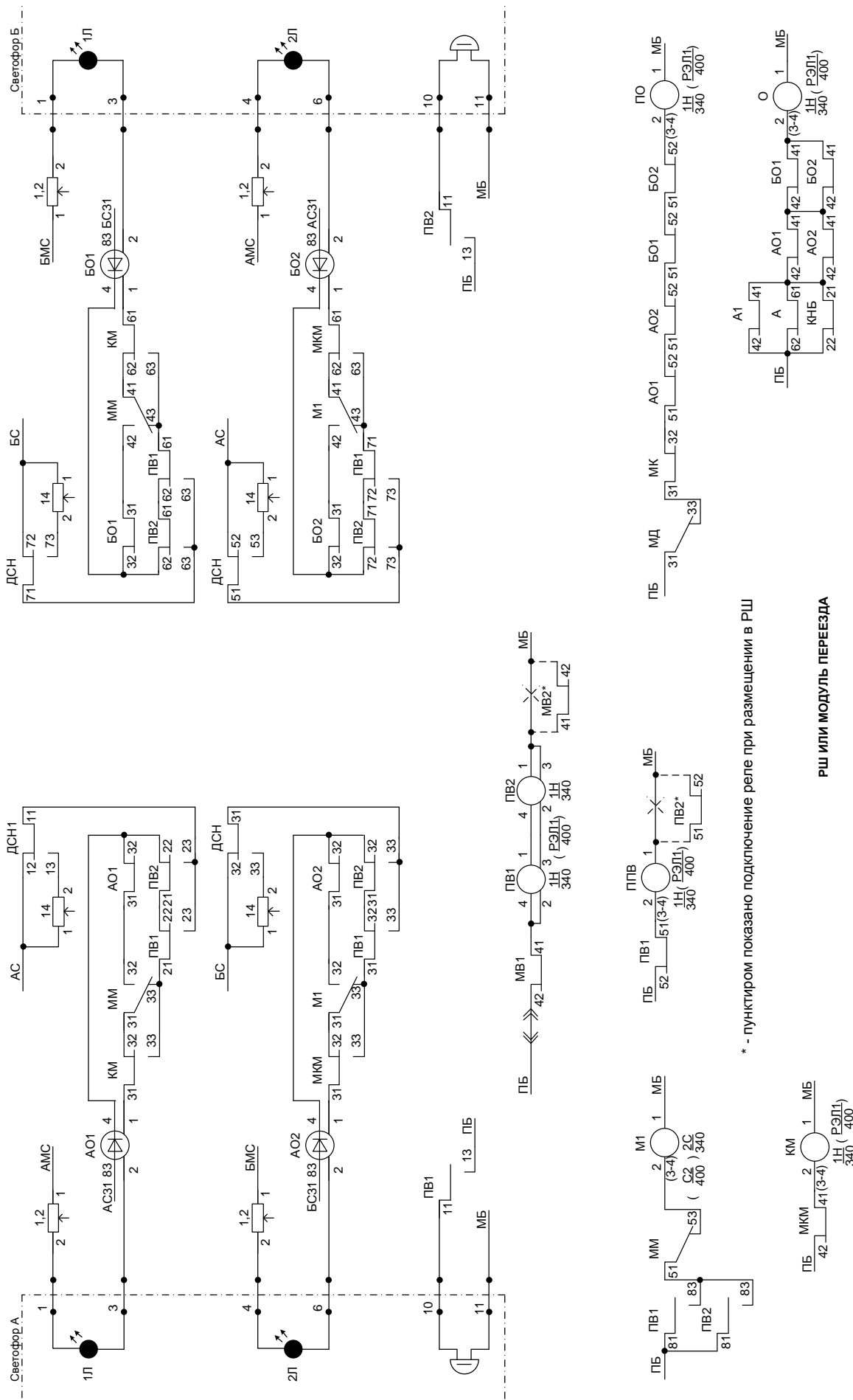


Рисунок Г.3 – Схема светофорной сигнализации

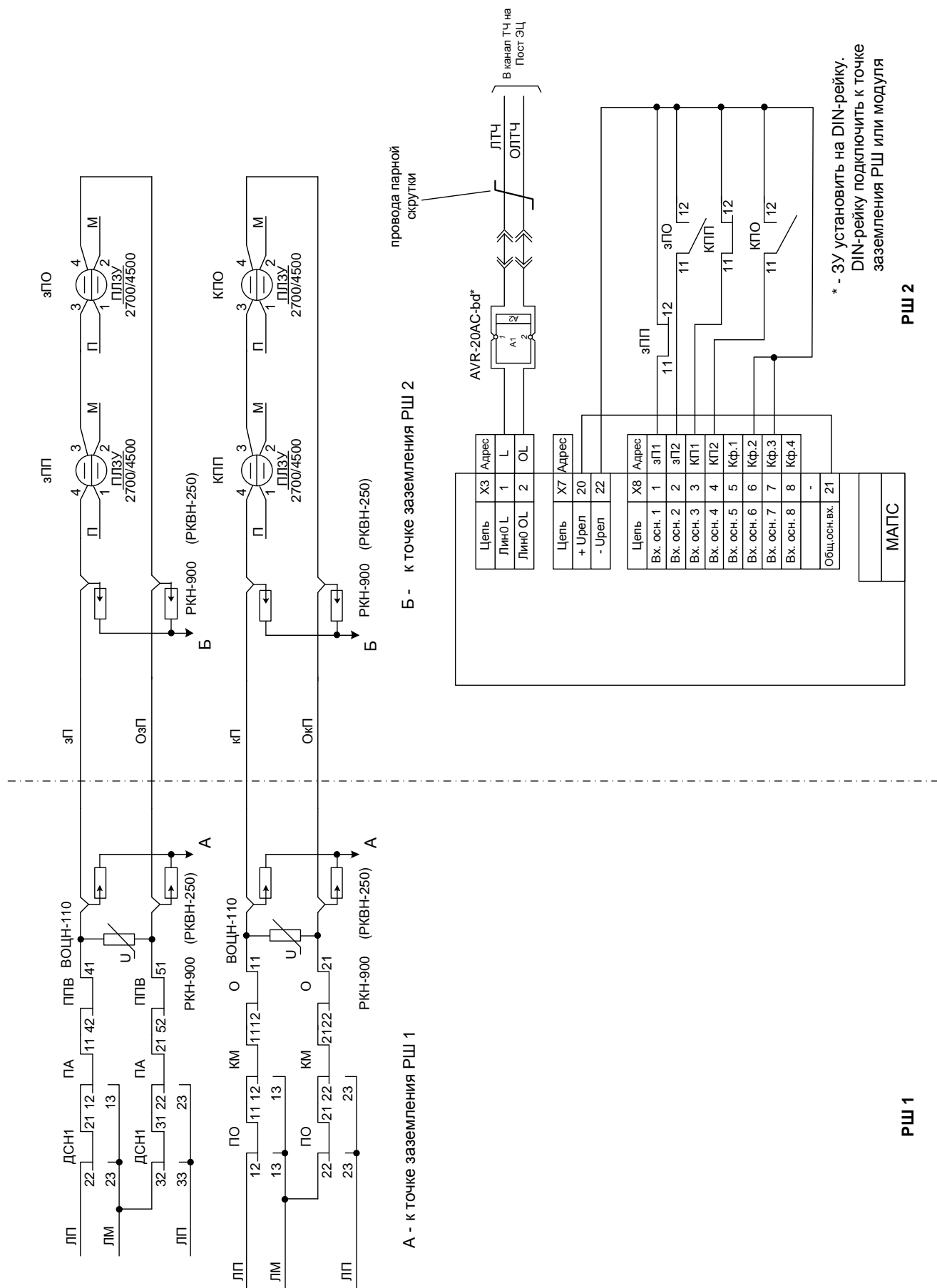
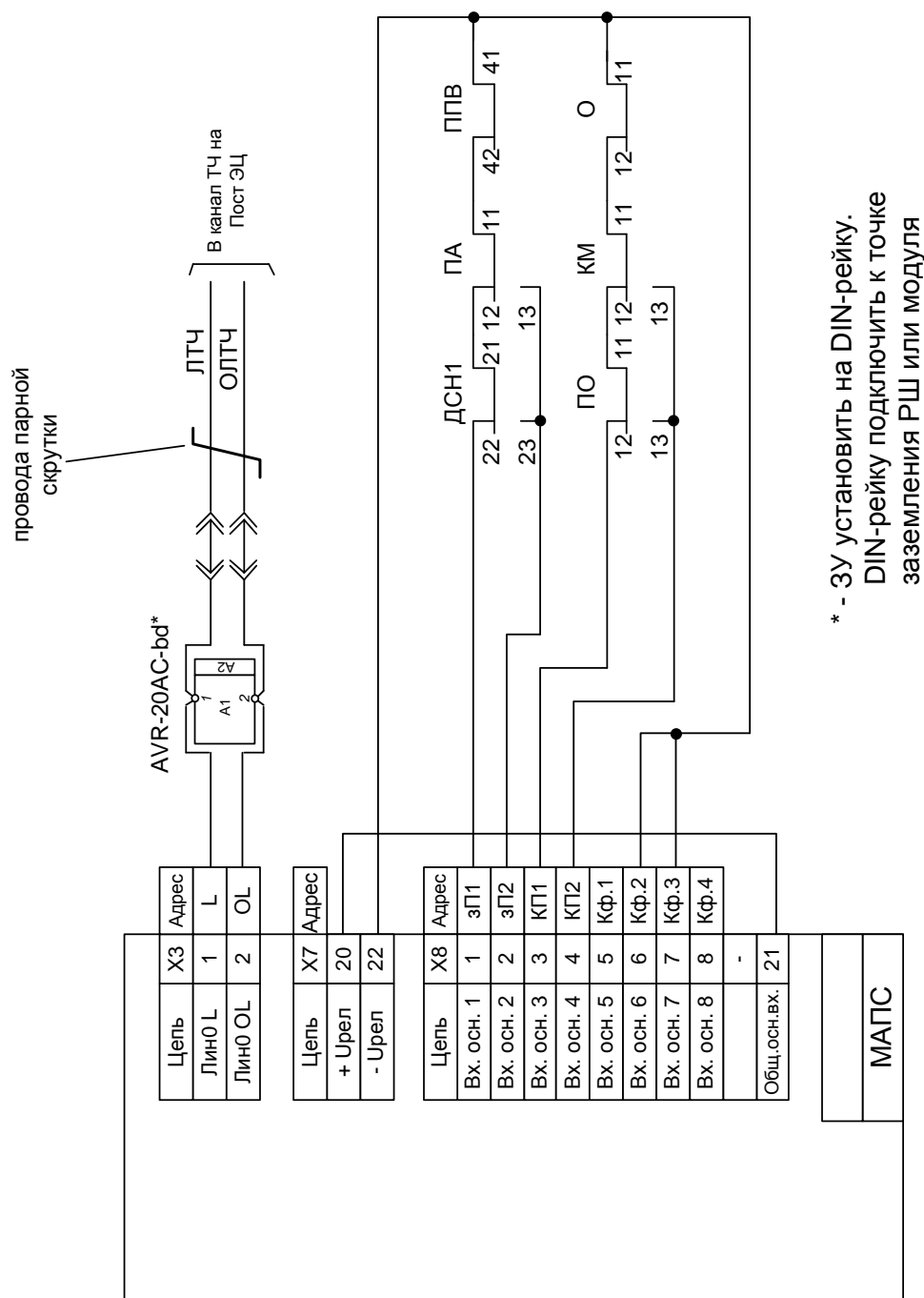


Рисунок Г.4 – Схема контроля работы устройств переездной сигнализации по каналу ТЧ при размещении блока МАПС и контрольных реле в разных РШ



РШ ИЛИ МОДУЛЬ ПЕРЕЕЗДА

Рисунок Г.5 – Схема контроля работы устройств переездной сигнализации по каналу ТЧ при размещении блока МАПС и контрольных реле в одном РШ

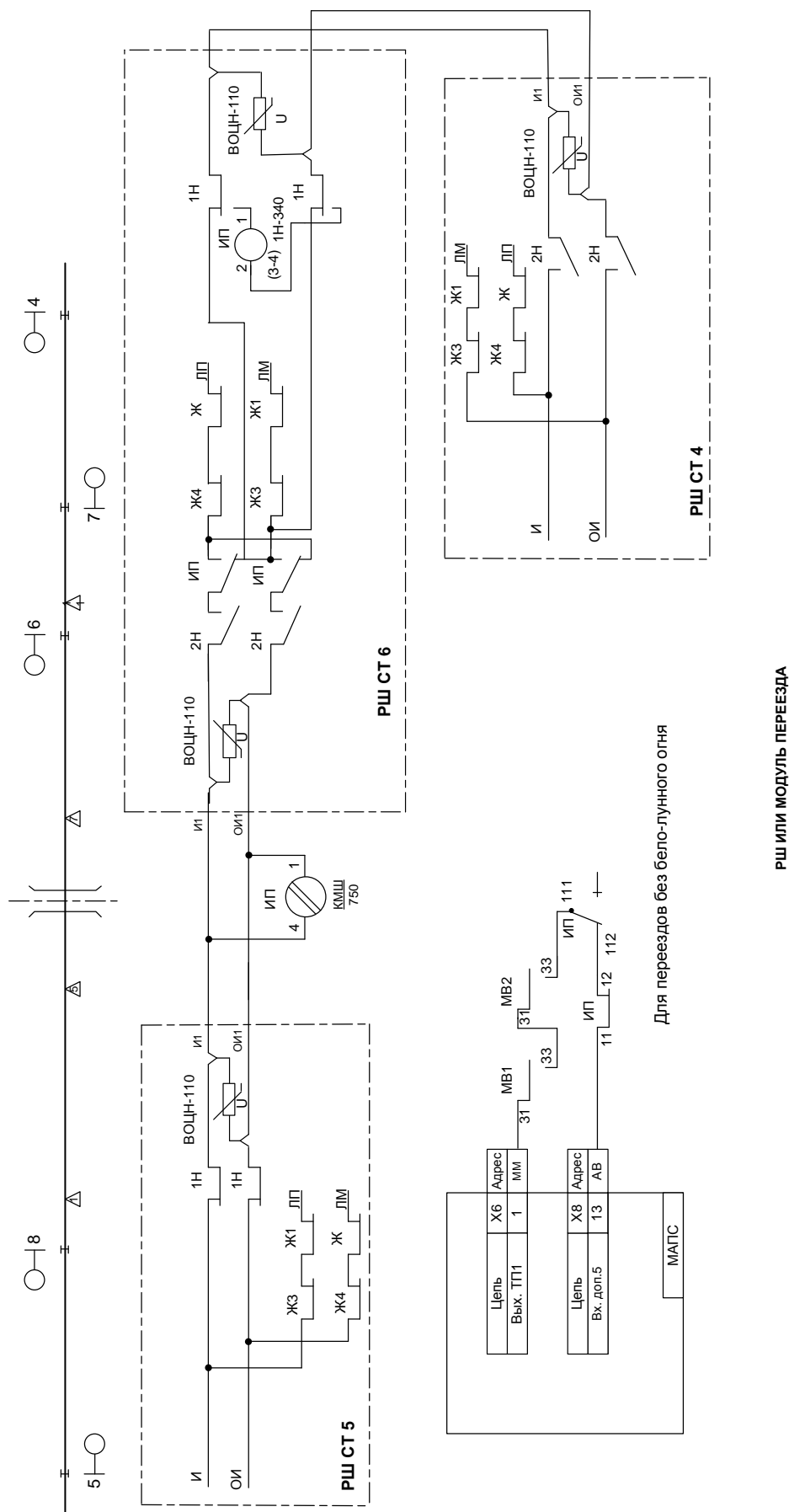


Рисунок Г.6 – Схема автоматического восстановления для переезда на однопутном участке с кодовой автоблокировкой КЭБ-1

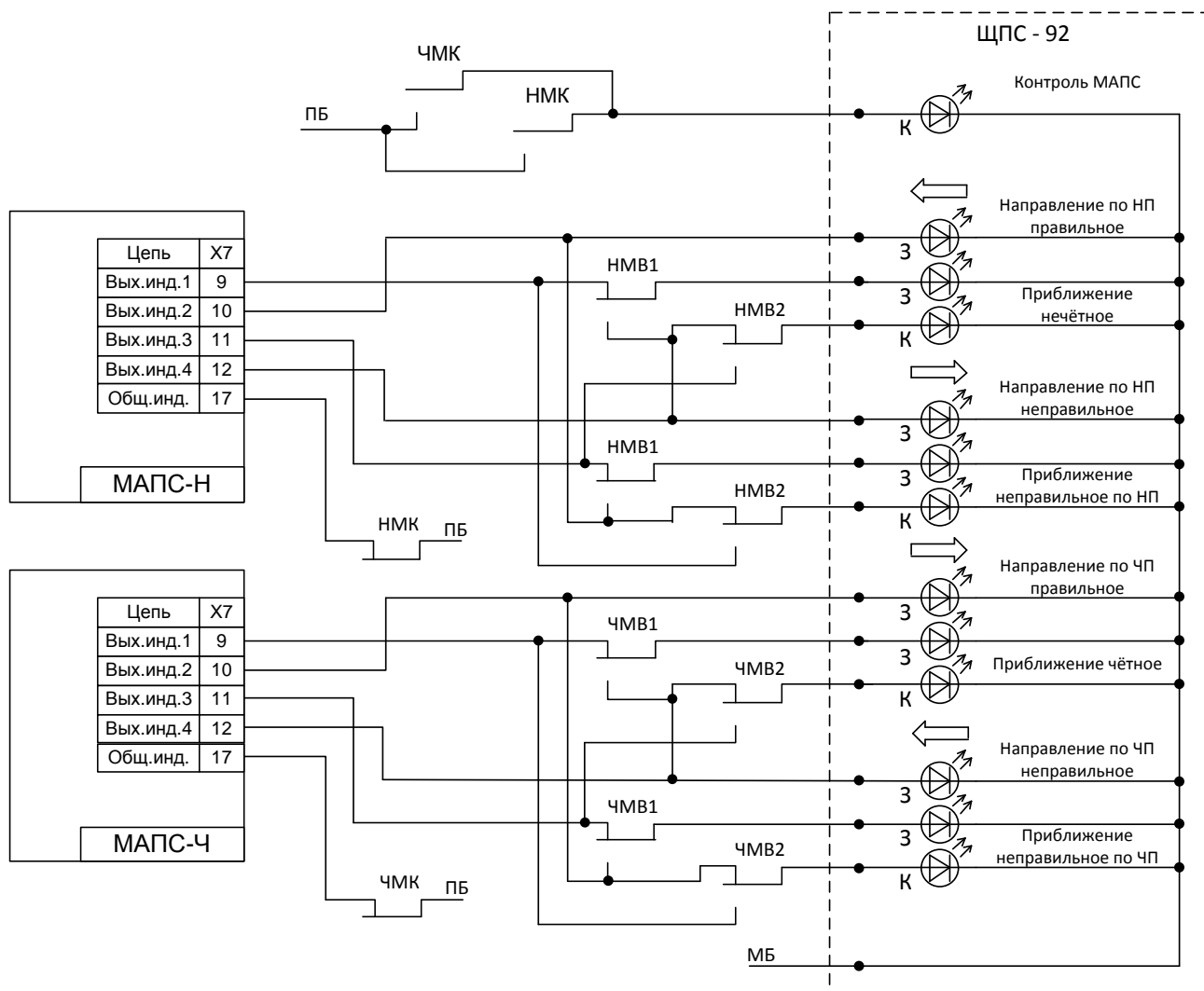


Рисунок Г.8 – Схема подключения ЩПС-92 на двухпутном переезде

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Т а б л и ц а Д.1 – Технические характеристики МАПС

Параметр	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
Электропитание			
Количество входов электропитания	шт.	1	
Диапазон напряжения электропитания постоянного тока	В	от 11 до 36	
Номинальное напряжение электропитания	В	12 или 24	
Максимальная потребляемая мощность, не более	Вт	15	Без учета СП
Входы подключения счетных пунктов			
Количество входов для подключения счетных пунктов	шт.	6	Модуль электронный напольный НЭМ-51-М ЭРИО.426421.057-03
Максимальная длина кабеля	м	5000	Тип кабеля СБЗПу ГОСТ 31995 или аналогичный. По две жилы кабеля на каждый счетный пункт
Выходное напряжение электропитания счетного пункта	В	= 48 / ~220	Определяется комплектацией по проекту
Выходы диагностические дискретные			
Количество диагностических дискретных выходов	шт.	8	По техническим решениям возможно подключение только к четырем выходам
Рекомендуемая максимальная длина кабеля	м	10	При необходимости увеличения длины кабеля выход должен быть защищен устройством защиты VASR-33dc-bd
Тип выхода	-	Открытый коллектор	
Полярность подключения	-	Произвольная	Одинаковая для всех выходов
Диапазон напряжения электропитания	В	от 9 до 36	
Ток открытого ключа, не более	мА	90	
Сопротивление выхода при открытом ключе, не более	Ом	35	
Ток закрытого ключа, не более	мА	0,1	
Выходы ответственные дискретные			
Количество ответственных дискретных выходов	шт.	8	
Рекомендуемая максимальная длина кабеля	м	10	При необходимости увеличения длины кабеля выход должен быть защищен устройством защиты VASR-33dc-bd
Тип выхода	-	выход напряжения	

Параметр	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
Диапазон выходного напряжения высокого уровня	В	от 20 до 30	Отрицательная полярность относительно –Урел.
Выходное напряжение низкого уровня, не более	В	2	
Минимальное сопротивление нагрузки для выхода	кОм	1	
Входы управления дискретные			
Количество входов управления	шт.	16	По техническим решениям возможно подключение только к десяти входам
Максимальная длина кабеля	м	10	
Тип входов	-	Вход подключения релейного контакта	
Максимальный выходной ток через замкнутый контакт	мА	20	
Максимальное напряжение, прикладываемое к контакту в разомкнутом состоянии	В	30	
Максимальное сопротивление контакта в замкнутом состоянии	кОм	1	
Минимальное сопротивление контакта в разомкнутом состоянии	кОм	100	
Линейное окончание			
Тип окончания	-	двухпроводной канал ТЧ	
Входное сопротивление	Ом	от 540 до 660	
Уровень передачи	дБ	0 / минус 13	Переключение ступенчатое
Динамический диапазон входного сигнала (при соотношении сигнал/шум 50 дБ)	дБ	от плюс 1 до минус 25	
Скорость передачи	бит/с	1200	
Последовательный диагностический интерфейс			
Используемый интерфейс	-	RS-485 / RS-232	Определяется комплектацией по проекту
Параметры UART и формат кадра:			
скорость передачи	бит/с	9600	
число стартовых бит	шт.	1	
число информационных бит	шт.	8	
контроль паритета	-	EVEN	
число стоповых бит	шт.	1	
управление потоком	-	нет	
Программный интерфейс	-	MODBUS RTU	MODBUS Application Protocol Specification V1.02
Конструктив			
Внешние габариты (Ш×В×Г), не более	мм	315×175×275	

Параметр	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
Класс защиты от доступа к опасным частям и вредного воздействия в результате проникновения внутрь оболочки твердых предметов и воды в соответствии с ГОСТ 14254 и ОСТ 32.146	-	IP40	
Масса, не более	кг	4	
Условия окружающей среды и механическая прочность			
Климатические воздействия по ОСТ 32.146 (по ГОСТ 15150)	-	К3 (УХЛ2)	
Температурный диапазон	°С	от минус 60 до плюс 85	
Класс устойчивости и прочности в условиях воздействия механических нагрузок по ОСТ 32.146	-	МС2	
Ограничения по применению			
Максимальная скорость движения подвижного состава по участкам, контролируемым МАПС, не более	км/ч	140	Возможно увеличение скорости до 360 км/ч по согласованию с производителем
Надежность и долговечность			
Срок службы, не менее	год	15	
Класс безотказности в соответствии с ОСТ 32.146	-	Н3	